



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΜΕΑΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ
ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Π.Ν. ΣΟΥΚΑΚΟΣ

**Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΑΓΓΕΙΟΥΜΕΝΟΥ
ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ ΜΥΟΣ
ΣΤΗΝ ΕΠΑΝΟΡΘΩΤΙΚΗ ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ
ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΟΛΟΓΙΑ**

**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Δ. ΖΑΡΑΒΕΛΑΣ
ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΟΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 1999



*«Η έγκριση της διατριβής από την Ιατρική Σχολή, δεν υποδηλώνει αποδοχή των
γνώμών του συγγραφέα.»*

(Νόμος 5343/ 32, άρθρο 202, παρ. 2)



ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Παναγιώτης Ν. Σουκάκος: Καθηγητής

Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Νίκη Αγνάντη: Καθηγητής

Παθολογικής Ανατομίας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Αντώνιος Σκεύας: Καθηγητής

Ωτορινολαρυγγολογίας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Αλέξανδρος Μπερής: Αναπληρωτής Καθηγητής

Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Θεόδωρος Ξενάκης: Αναπληρωτής Καθηγητής

Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Αναστάσιος Γεωργούλης: Επίκουρος Καθηγητής

Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Γεώργιος Λαγός: Επίκουρος Καθηγητής

Νευρολογίας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ. ix
1) ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	1
A. ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΑ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΗΜΝΟΙ	2
A.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	2
B. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΑΛΛΑΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ ΤΩΝ ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ	10
B.1. ΑΝΟΙΚΤΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ	12
B.2. ΧΡΟΝΙΑ ΟΣΤΕΟΜΥΕΛΙΤΙΔΑ	23
B.3. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΚΤΟΜΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΟΓΚΩΝ	27
B.4. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ	28
B.5. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	29
B.6. ΜΕΤΑΚΤΙΝΙΚΑ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ	29
B.7. ΑΝΕΠΑΡΚΗ ΚΟΛΟΒΩΜΑΤΑ	30
Γ. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	31
Γ.1. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	31
Γ.2. ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΥΨΗΣ	34
Γ.3. ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΑΓΓΕΙΟΥΜΕΝΟΙ ΚΡΗΜΝΟΙ	37
Γ.4. ΜΥΪΚΟΙ ΚΑΙ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΚΡΗΜΝΟΙ	45
Δ. Ο ΚΡΗΜΝΟΣ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	58
Δ.1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΥΟΣ	58
Δ.2. ΤΥΠΟΙ ΚΡΗΜΝΩΝ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	73
Δ.3. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	79
Δ.4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ	80
Δ.5. ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	112
Δ.6. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	119
Δ.7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΙΜΑΤΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ	141
Δ.8. ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΠΛΟΚΩΝ	146
Δ.9. ΜΥΪΚΟΣ Ή ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΚΡΗΜΝΟΣ;	153
Δ.10. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	155
Δ.11. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ	158



2) ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	σελ. 160
Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	161
Β. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	162
Γ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ	175
Δ. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	184
Ε. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	190
Ζ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	194
Η. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	215
Θ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	219
3) ΠΕΡΙΛΗΨΗ	220
SUMMARY	223
4) ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	226
5) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	232
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ	240



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα μυοδερματικά ελλείμματα των άνω και κάτω άκρων, ανεξάρτητα από τον αιτιολογικό παράγοντα που τα προκαλεί, αποτελούν παθολογικές οντότητες που συχνά θέτουν σε κίνδυνο όχι μόνο τη λειτουργικότητα αλλά και τη βιωσιμότητα των άκρων στα οποία εντοπίζονται. Επομένως, η επαρκής και σταθερή κάλυψή τους αποτελεί, ουσιαστικά, επέμβαση διάσωσης του άκρου.

Τα ελλείμματα αυτά, σε μερικούς ασθενείς, είναι συνήθως αποτέλεσμα κακώσεων υψηλής ενέργειας, παρουσιάζονται τρισδιάστατα, εκτεταμένα και με εκτεθειμένη οστική επιφάνεια και συχνά επιπλέκονται από συνοδά ανοικτά καταγμάτα IIIB και IIIC ή συνυπάρχοντα προβλήματα φλεγμονής του τραύματος (χρόνια οστεομυελίτιδα, σηπτική ψευδάρθρωση ή μετατραυματική φλεγμονή). Απαντώνται συχνότερα στα μακρά οστά και κυρίως στην κνήμη, όπως επίσης στην ποδοκνημική και στον άκρο πόδα, νεαρών ασθενών και αποτελούν ένα από τα πλέον δυσεπίλυτα προβλήματα στην επανορθωτική ορθοπαιδική και τραυματολογία.

Η κατάσταση των μαλακών μορίων, που περιβάλλουν την καταγματική ή σηπτική οστική εστία, είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα. Η καταστροφή ή απώλεια των μαλακών μορίων, που δεν αποκαθίσταται εγκαίρως και αποτελεσματικά, είναι η κυριώτερη αιτία των υψηλών ποσοστών σοβαρών επιπλοκών, όπως φλεγμονή, καθυστερημένη πύρωση, ψευδάρθρωση, χρόνια οστεομυελίτιδα ή ακρωτηριασμός.

Αντικειμενικός σκοπός και βασική προϋπόθεση για τη σωστή αντιμετώπιση ενός ελλείμματος μαλακών μορίων είναι η σταθερή, υγιής, διαρκής, ανώδυνη και κοσμητικά αποδεκτή κάλυψη του.

Πληθώρα μεθόδων έχουν κατά καιρούς αναπτυχθεί για την κάλυψη των ελλειμμάτων αυτών. Πολλές συμβατικές μέθοδοι, όπως η επούλωση κατά δεύτερο σκοπό, το δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, οι τοπικοί δερματικοί κρημνοί και η cross-leg τεχνική, έχουν χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των ελλειμμάτων αυτών, αλλά σπάνια έχουν αναφερθεί ικανοποιητικά αποτελέσματα. Τα κυριότερα μειονεκτήματα των μεθόδων αυτών συνίστανται στον παρατεταμένο χρόνο νοσηλείας και στην κακής ποιότητας κάλυψη που προσφέρουν. Επιπλέον, πολλές φορές είναι αδύνατη και η ίδια η απόπειρα εκτέλεσης των μεθόδων αυτών, λόγω των μεγάλων διαστάσεων και της «τρειςδιάστατης γεωμετρίας» των ελλειμμάτων.

Επιπλέον, η χρήση των τοπικών μυϊκών κρημνών παρουσιάζει σημαντικούς ανατομικούς περιορισμούς (δεν είναι συνήθως διαθέσιμοι για ελλείμματα του κάτω τριτημορίου της κνήμης, της ποδοκνημικής ή του άκρου ποδός) και μειωμένες δυνατότητες



κάλυψης ελλειμμάτων μετρίων και μεγάλων διαστάσεων, που εκτός των άλλων, περιορίζουν εκ των πραγμάτων την ευχέρεια του χειρουργού για ριζικότερο χειρουργικό καθαρισμό.

Η ανάπτυξη της μικροχειρουργικής τεχνικής τα τελευταία 25 χρόνια, άλλαξε ριζικά τα δεδομένα στον χώρο της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας. Η δυνατότητα μεταφοράς ελεύθερων αγγειούμενων κρημνών με μικροαγγειακή χειρουργική τεχνική, έχει επιφέρει ριζικές αλλαγές στην εν γένει θεραπευτική προσέγγιση και πρόγνωση των εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων και της χρόνιας οστεομυελίτιδας των άνω και κάτω άκρων.

Αν και ο κερκιδικός κρημνός του αντιβραχίου υπήρξε αρχικά ένας από τους ευρύτερα χρησιμοποιούμενους κρημνούς, η χρήση του σταδιακά περιορίσθηκε λόγω της ανάγκης «θυσίας» της κυριότερης αρτηρίας του χεριού, όπως είναι η κερκιδική, και των σημαντικών κοσμητικών προβλημάτων από τη δότρια περιοχή.

Με την εισαγωγή του, το 1976 από τον Baudet και τον Olivari, ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου έφερε μία επανάσταση στον χώρο της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας και έγινε ένα απαραίτητο εργαλείο στα χέρια των «ορθοπλαστικών» χειρουργών.

Στο ειδικό μέρος της μελέτης αυτής παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα αποτελέσματα μετά από 22 επεμβάσεις (21 ασθενείς) κάλυψης εκτεταμένων μυοδερματικών, τραυματικών ή σηπτικών, ελλειμμάτων με τον κρημό του πλατέως ραχιαίου μυός, που πραγματοποιήθηκαν στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο 1991-1997, με μέση μετεγχειρητική παρακολούθηση 45 μήνες.

Θα ήθελα, από τη θέση αυτή, να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον Καθηγητή της Ορθοπαιδικής κ. Παναγιώτη Ν. Σουκάκο, για την ανάθεση του θέματος της διατριβής αυτής και για την πολύτιμη επιστημονική και ηθική συμβολή του στη συγγραφή της. Θα ήθελα, επιπλέον, να του εκφράσω τη βαθειά ευγνωμοσύνη μου για τη θεμελιώδη συμβολή του στη μύισή μου στον χώρο της Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας και στα μυστικά της Μικροχειρουργικής τεχνικής, όπως επίσης και στην εν γένει επιστημονική και ηθικοδεοντολογική διαμόρφωσή μου ως ιατρού.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή και βαθύτατη ευγνωμοσύνη μου στον Αναπληρωτή Καθηγητή της Ορθοπαιδικής κύριο Αλέξανδρο Μπερή, για την τεράστια και καταλυτική συμβολή του στην εκπόνηση της διατριβής αυτής, μέσω της αποφασιστικής επιστημονικής καθοδήγησής του, του αδιάκοπου ενδιαφέροντός του και της σημαντικής ηθικής συμπαράστασής του. Επιπλέον, θα επιθυμούσα να τον ευχαριστήσω ειλικρινά για τη



σημαντικότερη συνεισφορά του στην εκπαίδευσή μου στην Ορθοπαιδική και στη Μικροχειρουργική τεχνική, όπως επίσης και για τις αξιόλογες επιστημονικές και ανθρώπινες εμπειρίες που απέκτησα εργαζόμενος δίπλα του.

Στον Αναπληρωτή Καθηγητή της Ορθοπαιδικής κύριο Θεόδωρο Ξενάκη θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς και θερμές ευχαριστίες μου για τις πολύτιμες παρατηρήσεις του ως μέλους της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, αλλά και για τη μεγάλη συνεισφορά του στη συνολική εκπαίδευσή μου στην Ορθοπαιδική και Τραυματολογία.

Τον Καθηγητή της Ορθοπαιδικής κύριο Κωνσταντίνο Μαλίτσο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά για τη μεγάλη βοήθεια που μου προσέφερε, μέσω της πλουσιότητας παροχής γνώσεων, πληροφοριών και παρατηρήσεων σχετικών με το θέμα της παρούσας διατριβής, των καίριων υποδείξεών του στην επιλογή και αξιολόγηση των περιστατικών, καθώς και για την εν γένει συμβολή του στην εκπαίδευσή μου στην Ορθοπαιδική και ιδιαίτερα στην εμβάθυνση των μικροχειρουργικών γνώσεων και τεχνικών.

Στον Επίκουρο Καθηγητή της Ορθοπαιδικής κύριο Αναστάσιο Γεωργούλη εκφράζω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου για τη μεγάλη και πολύτιμη επιστημονική συνεισφορά του στην ολοκλήρωση της εκπαίδευσής μου και για τις σημαντικές εξειδικευμένες γνώσεις που μου παρείχε κατά τη διάρκεια αυτής.

Τον επιμελητή της Ορθοπαιδικής Κλινικής κύριο Μάριο Βεκρή ευχαριστώ θερμά για τη φιλία του και τη βοήθειά του στην επεξεργασία των εικόνων της διατριβής αυτής.

Επίσης ευχαριστώ ειλικρινά για την επιστημονική και ανθρώπινη συμπαράσταση και συνεργασία, όπως και για τη φιλία τους, τον Λέκτορα της Ορθοπαιδικής κ. Γρηγόριο Μητσιώνη, τους επιμελητές της Ορθοπαιδικής Κλινικής κκ. Κωνσταντίνο Ζαχαρή, Αλέξανδρο Μαυροδοντίδη, Νικόλαο Γεωργακόπουλο και Αναστάσιο Κορομπίλια και τον συνάδελφο ορθοπαιδικό Θεοδόσιο Κουκουμπή.

Τέλος, ιδιαίτερες και θερμές ευχαριστίες, για τη συνεργασία και τη φιλία τους, εκφράζω στους ειδικευόμενους συναδέλφους της Ορθοπαιδικής Κλινικής, στο νοσηλευτικό προσωπικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής, του χειρουργείου και των εξωτερικών ιατρείων του Π.Π.Γ.Ν.Ι., όπως επίσης και στο διοικητικό προσωπικό της γραμματείας της Ορθοπαιδικής Κλινικής του Π.Π.Γ.Ν.Ι. και του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.



1) ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΑ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΗΜΝΟΙ

1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

B. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΑΛΑΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ ΤΩΝ ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

1. ΑΝΟΙΚΤΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ

2. ΧΡΟΝΙΑ ΟΣΤΕΟΜΥΕΛΙΤΙΔΑ

3. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΚΤΟΜΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΟΓΚΩΝ

4. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

5. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ

6. ΜΕΤΑΚΤΙΝΙΚΑ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ

7. ΑΝΕΠΑΡΚΗ ΚΟΛΩΒΩΜΑΤΑ

Γ. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

1. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

2. ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΥΨΗΣ

3. ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΑΓΓΕΙΟΥΜΕΝΟΙ ΚΡΗΜΝΟΙ

4. ΜΥΪΚΟΙ ΚΑΙ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΚΡΗΜΝΟΙ

Δ. Ο ΚΡΗΜΝΟΣ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΥΟΣ

2. ΤΥΠΟΙ ΚΡΗΜΝΩΝ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

3. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

5. ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

6. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

8. ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΠΛΟΚΩΝ

9. ΜΥΪΚΟΣ Ή ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΚΡΗΜΝΟΣ;

10. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

11. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ



A. ΚΑΛΥΠΤΗΡΙΑ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΗΜΝΟΙ

A.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Απόπειρες για την χρήση κρημνών αναφέρονται στον πάπυρο του “**Edwin Smith**” που χρονικά τοποθετείται στο 3000 π.Χ.^{46, 98}

Η πρώτη επιτυχής μεταφορά ανθρώπινου ιστού σε ετερότοπη περιοχή, όπως επίσης η πρώτη συγκεκριμένη τεχνική χρήσης κρημνού για την αποκατάσταση ακρωτηριασμένης ρινός σε μία ενήλικη γυναίκα, καταγράφεται στο ιερό βιβλίο των ινδουϊστών **Sushruta Samhita** του 6^{ου} αιώνα π.Χ. και είναι γνωστή μέχρι σήμερα με τον όρο “ινδικός κρημνός”.^{46, 98}

Έκτοτε και μέχρι τα τέλη του 18^{ου} αιώνα, μόνον μεμονωμένες περιπτώσεις καταγράφονται σχετικά με μεταφορά καλυπτήριων *δερματικών κρημνών τυχαίας αγγείωσης* (random pattern flaps), όπως αυτές της οικογένειας των **Branca**^{42, 46} τον 15^ο αιώνα και του **Tagliacozzi** τον 16^ο αιώνα^{144, 240}. Επίσης αξίζει να αναφερθούν οι επεμβάσεις κάλυψης δερματικών ελλειμμάτων με *δερματικά μοσχεύματα από πρόβατα*, που έγιναν τον 12^ο αιώνα από τον **Avraham ibn Ezra**⁹⁸.

Στο χώρο της χειρουργικής των αγγείων, η πλέον πρώιμη εργασία είναι πιθανότατα εκείνη του **Paré**²⁴² ο οποίος, το 1552, περιγράφει την πρώτη *αγγειακή απολίνωση*. Ακολούθως, το 1759, ο **Hallowell** αποκαθιστά την τραυματική διατομή της βραχιονίου αρτηρίας ενός ασθενούς με τη *συρραφή του αγγείου*, ενώ ο **Jones**, το 1802, μελετά τον μηχανισμό επούλωσης των αγγειακών βλαβών στα ζώα και υπογραμμίζει τη σημασία του “*νεο-ενδοθηλίου*” στο σημείο της αγγειοραφής.

Το 1794, η δημοσίευση στο *Gentleman's Magazine* του Λονδίνου μιας επιστολής υπογεγραμμένης με τα αρχικά **B.L.** και αναφερόμενης στον “ινδικό κρημνό”, υπήρξε καταλυτική για την ανανέωση του ενδιαφέροντος για την επανορθωτική χειρουργική. Έτσι, έως τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, παρατηρούμε μία άνθιση και κλινική εφαρμογή της αρχής του *μισχωτού δερματικού κρημνού τυχαίας αγγείωσης*, που καταγράφεται μέσω δημοσιεύσεων όπως αυτές των **Carpue** (1816), **von Graefe** (1818), **Textor** (1828), **Fricke** (1829), **Zeis** (1830), **Warren** (1837) και **Fancoast** (1849). Την ίδια περίοδο γίνονται πειραματικές απόπειρες μεταφοράς *ελεύθερων δερματικών μοσχευμάτων*, όπως εκείνες των **Baronio** (1804), **Dieffenbach** (1824) και **Porta** (1828)^{42,46,98}. Παράλληλα, στο χώρο της πειραματικής έρευνας, ο **Jobert** (1849) μελετά τις μεταβολές θερμοκρασίας και την επανανεύρωση των δερματικών κρημνών και σημειώνει ότι το μέγεθος του δερματικού μίσχου θα πρέπει να είναι ανάλογο με τις διαστάσεις του κρημνού⁴².



Το 1854, ο **Hamilton**, στις ΗΠΑ, πραγματοποιεί επιτυχώς τη μεταφορά του πρώτου κρημνού τύπου *cross-leg*^{42, 263}. Τη μέθοδο εφαρμόζουν και οι **Billroth** (1874) και **Maas** (1885)²¹⁹.

Σταθμό στην ιστορία της επανορθωτικής χειρουργικής αποτελεί η πρώτη επιτυχής σταδιακή μεταφορά ενός δερματικού κρημνού με συγκεκριμένη αξονική αγγείωση, δηλαδή βασιζόμενου σε έναν γνωστό αγγειακό μίσχο. Επρόκειτο για τον πρώτο *βουβωνικό κρημνό*, βασιζόμενο στα επιπολής επιγιάστρια αγγεία, που πραγματοποιήθηκε το 1862 από τον **Wood**, σε μία ασθενή με βαρεία μετεγκαυματική ρίκνωση της άκρας χειρός. Ο τελικός διαχωρισμός του κρημνού από τη δότρια περιοχή έγινε μετά 2 μήνες^{42, 144}. Ο **Wood** επεσήμανε τη σημασία της ενσωμάτωσης ενός γνωστού αγγειακού μίσχου σε έναν κρημνό. Σημαντική, επίσης, είναι η πρώτη κλινική εφαρμογή *δερματικού μοσχεύματος μερικού πάχους*, το 1869, από τον **Reverdin**^{98, 123}. Η ίδια μέθοδος εφαρμόστηκε και αναπτύχθηκε από τους **Goyan** (1872), **Ollier** (1872) και **Thiersch** (1874)⁴².

Καινοτομίες καταγράφονται επίσης από τον **Wolfe** (1875) με τον σχεδιασμό *δερματικού μοσχεύματος πλήρους πάχους* που μέχρι σήμερα φέρει το όνομά του, τον **Dunham** (1882) με τη μεταφορά *νησιδωτού αξονικού κρημνού* σε 2 στάδια, τον **Monks** (1898) με έναν επίσης *νησιδωτό κρημνό* και τον **Gersuny** (1887) με την επινόηση ενός *δερμοπεριστικού μισχωτού κρημνού*.⁴²

Μέχρι τα τέλη του 19^{ου} αι. οι ανατόμοι είχαν ασχοληθεί μόνο με τη μακροσκοπική ανατομία. Οι κύριοι αγγειακοί μίσχοι των μυών ήσαν γνωστοί, αλλά δεν είχε κατανοήσει κανείς τη σημασία της μελέτης της αγγείωσης του δέρματος. Το 1889, ο **Manchot**, στο βιβλίο του *Die Hautarterien dez Menschlichen Korpers*, παρουσιάζει μία λεπτομερή περιγραφή των εν τω βάθει δερματικών αγγείων και διατιπρενόντων μυοδερματικών κλάδων^{144, 253}. Η συμβολή της μελέτης αυτής ήταν σπουδαία, αφού οριοθετεί το τέλος της εμπειρικής εποχής και εγκαινιάζει, μέσω της ανατομικής έρευνας, τη σύγχρονη επιστημονική προσέγγιση στο σχεδιασμό νέων κρημνών και τεχνικών.

Η σπουδαιότερη εργασία στο χώρο της αγγειοχειρουργικής γίνεται το 1902 από τον **Carrel**, ο οποίος, μετά από μελέτες σε πειραματόζωα, αναπτύσσει μία τελικο-τελική αναστόμωση με την τεχνική των "*3 σημείων στήριξης*" (3-stay suture), που αποτελεί από τότε μία βασική χειρουργική τεχνική. Μετά 10 χρόνια, ο **Carrel** τιμάται για την προσφορά του στην ανάπτυξη της τεχνικής των αγγειακών αναστομώνσεων, με το βραβείο Nobel¹⁴⁴. Επίσης, το 1906, ο **Goyanes** πραγματοποιεί, για πρώτη φορά, μεταφορά *φλεβικών μοσχευμάτων* και ένα χρόνο μετά τον μιμείται ο **Lexer**²⁴².

Εντούτοις, στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, οι εφαρμογές των αγγειακών αναστομώνσεων περιορίζονταν μόνο σε αγγεία ³μεγάλης διαμέτρου, διότι ακόμη δεν είχαν αναπτυχθεί



χειρουργικά μικροσκόπια και μικροεργαλεία και δεν είχαν επιλυθεί τα προβλήματα της αγγειακής θρόμβωσης.

Τρεις δεκαετίες μετά τον πρώτο βουβωνικό κρημό, ο ιταλός χειρουργός **Ignio Tansini**, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της Ραβία, τελειοποιεί τη μέθοδο ολικής μαστεκτομής για καρκίνο και για την κάλυψη του ελλείμματος που προέκυπτε χρησιμοποιεί ένα *ραχιαίο μισχωτό δερματικό κρημό*, βασιζόμενο στη μασχαλιαία κοιλότητα. Ο κρημόνός τελικά παρουσίασε μερική νέκρωση και αυτό αποτέλεσε την αιτία για μία βαθύτερη μελέτη της ανατομίας των αγγείων της περιοχής. Έγραφε χαρακτηριστικά ο Tansini το 1896: *«Παρατήρησα ότι μεγάλοι κλάδοι της υποπλάτιας αρτηρίας, στην πορεία τους προς την επιφάνεια του κρημού μου, περνούσαν ανάμεσα από τον μείζονα και ελάσσονα στρογγύλο και διά της μυϊκής μάζας του πλατέως ραχιαίου. Το γεγονός αυτό με έπεισε ότι ο δερματικός κρημόνός μου, για να παραμείνει βιώσιμος, θα έπρεπε να συμπεριλάβει και τον υποκείμενο πλατύ ραχιαίο μυ»*. Έτσι ο Tansini, με ένα άρθρο το 1896 και άλλα δύο άρθρα το 1906, περιγράφει αναλυτικά και για πρώτη φορά έναν μυοδερματικό κρημό, το *μισχωτό μυοδερματικό κρημό του πλατέως ραχιαίου*. Διαπιστώνοντας ότι ο μυς συνέβαλλε σημαντικά στην αιμάτωση του υπερκείμενου δέρματος, εισήγαγε για πρώτη φορά τη θεμελιώδη έννοια του *μυοδερματικού κρημού*. Δυστυχώς, η τεχνική μαστεκτομής του Tansini υποσκελίστηκε από άλλες μεθόδους και έτσι ο κρημόνός του πλατέως ραχιαίου εγκαταλήφθηκε και ξεχάστηκε, εκτός από λίγες σημαντικές αλλά περιστασιακές αναφορές, επί 70 χρόνια.^{28, 56, 202, 232, 244, 245, 246}

Έτσι, το 1912, ο d' Este, δημοσιεύει ένα μνημιάδες άρθρο^{13, 42, 56} στο οποίο περιγράφει την τεχνική λήψης του μισχωτού μυοδερματικού κρημού του πλατέως ραχιαίου και κάνει λεπτομερή αναφορά στην αγγειακή ανατομία του κρημού. Το 1920, ο **Lexer**⁷⁷ σημειώνει τον σημαντικό ρόλο του πλατέως ραχιαίου στην επανορθωτική χειρουργική των κακώσεων του βραχιονίου πλέγματος. Ο **Hutchins**¹³, το 1939, σχεδιάζει έναν μυοδερματικό κρημό του πλατέως ραχιαίου για την πρόληψη λεμφοιδήματος μετά από μαστεκτομή. Προς το τέλος της δεκαετίας του '40, οι **Davis** και **Campbell**⁵⁶ αναδεικνύουν την αξιοπιστία του κρημού του πλατέως ραχιαίου στην κάλυψη μυοδερματικών ελλειμμάτων του θωρακικού τοιχώματος. Τέλος, ο **Schottstaedt**²²⁰, το 1955, χρησιμοποιεί τον πλατύ ραχιαίο για αποκατάσταση της ενεργητικής κάμψης του αγκώνος.

Πέρα από αυτές τις σημαντικές αλλά περιστασιακές εφαρμογές του κρημού του πλατέως ραχιαίου, το διάστημα που περιλαμβάνει το πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα, χαρακτηρίζεται σαν μία ενδιάμεση περίοδος επανανακάλυψης του έργου των **Manchot**, **Wood** και **Tansini** και, ειδικότερα για την επανορθωτική χειρουργική των κάτω άκρων, μίας κυριαρχίας της τεχνικής *cross-leg*.



Πράγματι, το 1906 ο **Ombredanne** περιγράφει για πρώτη φορά τον *μισχωτό μυϊκό κρημνό του ελάσσονος θωρακικού* για την επανορθωτική αποκατάσταση μετά από μαστεκτομή^{42, 253}. Ο **Esser** (1915), επαναφέρει την αρχή του *μισχωτού αζονικού κρημνού* του Wood, αναπτύσσει τους συγγενείς όρους του *βιολογικού ή αρτηριακού κρημνού* και εισάγει την έννοια του *νησιδωτού κρημνού*. Ο **Esser** έδειξε, σαφέστερα από τον Wood, ότι αυτού του είδους οι κρημνοί βασίζονται σε μίσχο που δεν περιέχει δέρμα^{42, 46, 144, 253}. Στα αχνάρια των Wood και **Esser** κινούνται επίσης ο **Aymard** (1917)⁴⁶ με τον *δελτοθωρακικό κρημνό*, ο **Davis** (1918)⁴² με την αγγειακή ανατομία των μισχωτών κρημνών, ο **Gilles**⁴⁶, ο **Joseph** (1931)⁴², ο **Shaw** (1946)¹⁴⁴ με την επαναφορά του *βουβωνικού κρημνού* του Wood, ο **Littler** (1950)¹⁴⁴ με την ιδέα του νησιδωτού κρημνού του **Esser**, ο **Bakamjian** (1965)^{46, 253} και ο **Barron**⁴⁶ με τους *υποδόριους μισχωτούς κρημνούς* τους.

Συνέχεια της ανατομικής εργασίας του **Manchot**, σχετικά με την αγγείωση του δέρματος, αποτελεί η δημοσίευση, το 1936, του *Les Artires de la Peau* από τον **Salmon**. Παρά τον ολοκληρωμένο και νεωτεριστικό χαρακτήρα του βιβλίου αυτού, το σπουδαίο έργο του **Salmon**, όπως ακριβώς συνέβη με τον **Manchot**, αγνοήθηκε επί 50 χρόνια. Σήμερα, το βιβλίο αυτό, θεωρείται πολύτιμη πηγή πληροφοριών και πολλοί ερευνητές, βασιζόμενοι στη μελέτη του, επινόησαν νέους κρημνούς^{144, 253}. Άλλη μία σημαντική συμβολή στην ανατομική των κρημνών οφείλεται στον **Bakamjian** ο οποίος, επαναφέροντας τον *δελτοθωρακικό κρημνό* του **Aymard**, αποδίδει την επιτυχία του κρημνού αυτού στους πολλαπλούς διατιτρένοντες κλάδους της έσω μαστικής αρτηρίας και θέτει σοβαρές αμφιβολίες για το κύρος της αρχής της σχέσης μήκους/πλάτους 1:1, που μέχρι τότε κυριαρχούσε στον σχεδιασμό των δερματικών κρημνών^{46, 253}.

Εξάλλου, ανανεώνεται το ενδιαφέρον για τους μυϊκούς κρημνούς, όταν ο **Owens** (1955) επινοεί τον *μυοδερματικό κρημνό του στερνοκλειδομαστοειδούς*, επαναφέροντας την ανακάλυψη του **Tansini** ότι ο μυς συμβάλλει σημαντικά στην αιμάτωση του υπερκείμενου δέρματος.^{42, 46}

Πάντως, αμέσως μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο, εξακολουθεί να κυριαρχεί η τεχνική *cross-leg*, όπως φαίνεται από άρθρα των **Brown** (1944)²⁹, **Connelly** (1948)⁵¹ και **Stark** (1952)²²⁹.

Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε, ήδη από τη δεκαετία του '20 υπήρχαν όλες οι ιδέες, οι ανατομικές γνώσεις και τα αναγκαία τεχνικά μέσα για να καταστήσουν δυνατή τη μεταφορά κρημνών όπως τη γνωρίζουμε σήμερα. Εντούτοις, χρειάστηκε να περιμένουμε περίπου 50 χρόνια για να δούμε την πραγματική άνθιση των χειρουργικών τεχνικών που είχαν περιγραφεί ήδη πριν πολλά χρόνια. Ίσως, ο βασικότερος ανασταλτικός παράγοντας ήταν το εσφαλμένο δόγμα ότι, στο σχεδιασμό των δερματικών κρημνών, ποτέ δεν έπρεπε



να γίνεται υπέρβαση της σχέσης μήκους/πλάτους 1:1, παρά την απόδειξη του αντιθέτου από τον Manchot (1889) και τον Salmon (1936).⁴⁶

Εν τω μεταξύ, στον χώρο της χειρουργικής των αγγείων, σπουδαία ανακάλυψη αποτελεί η απομόνωση μίας αντιπηκτικής ουσίας, το 1916, από τον McLean, την οποία οι Howell και Holt, το 1918, ονομάζουν "ηπαρίνη" και που προκαλεί μία πραγματική επανάσταση.²⁴²

Η εισαγωγή του χειρουργικού μικροσκοπίου αποτελεί άλλον ένα σημαντικό σταθμό στην εξέλιξη της επανορθωτικής χειρουργικής. Το 1921 ο Nylén, Σουηδός ωτορινολαρυγγολόγος, επινοεί ένα *μονόφθαλμο μικροσκόπιο* για τη χειρουργική αντιμετώπιση της χρόνιας ωτίτιδας. Το 1923, ο Holmgren αντιμετωπίζει την ωτοσκλήρυνση με μικροχειρουργική τεχνική, χρησιμοποιώντας ένα *διόφθαλμο μικροσκόπιο*. Ο Perritt (1950) χρησιμοποιεί, επίσης, ένα *διόφθαλμο μικροσκόπιο* για οφθαλμολογικές επεμβάσεις. Ο Littmann, της Carl-Zeiss Co., κατασκευάζει, το 1951, το πρωτότυπο του OpMi-I, ένα *διόφθαλμο μικροσκόπιο με συναξονικό φωτισμό* για ωτοσκοπική χρήση, που δύο χρόνια αργότερα μπαίνει στο εμπόριο. Παράλληλα, το 1956, ο Malis κατασκευάζει την πρώτη *διπολική διαθερμία*, προωθώντας ακόμα περισσότερο την ανάπτυξη της μικροχειρουργικής^{144, 242}. Έτσι, προς τα τέλη της δεκαετίας του '50, η εξέλιξη των μικροεργαλίων και του χειρουργικού μικροσκοπίου για οφθαλμολογική ή ωτορινολαρυγγολογική χρήση επιτρέπει την έναρξη πειραμάτων στον χώρο της *μικροαγγειακής χειρουργικής*.

Πράγματι, το 1960, ο Jacobson με τον συνεργάτη του Suarez, από το Πανεπιστήμιο του Vermont, δημοσιεύουν ένα άρθρο σχετικό με *πειραματικές αναστομώσεις αγγείων* διαμέτρου 1mm με τη βοήθεια μικροσκοπίου^{114, 241, 242}. Παράλληλα, ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '50, ο H. Buncke, από το San Mateo της California, αποφασίζει, μαζί με τον συνεργάτη του Schulz, να ασχοληθεί με *αναστομώσεις μικρών αγγείων* με τη βοήθεια μικροσκοπίου. Εκτελεί σειρά μικροχειρουργικών πειραμάτων *επανασυγκόλλησης δακτύλων* και *μεταφοράς ελεύθερων κρημνών* σε ποντίκια και πιθήκους rhesus. Δημοσιεύει μεγάλο αριθμό άρθρων και παράλληλα εκπαιδεύει νέους μικροχειρουργούς από όλο τον κόσμο. Για αυτό του το έργο θεωρείται "*ο πατέρας της Μικροχειρουργικής*"^{32, 33, 114, 242}. Η δημοσίευση των άρθρων αυτών του Jacobson και Buncke, αποτέλεσε το πρώτο και σημαντικότερο ερέθισμα για την έκτοτε εκρηκτική ανάπτυξη της μικροχειρουργικής τεχνικής και ειδικότερα της μικροαγγειακής χειρουργικής, η οποία με τη σειρά της υπήρξε καταλυτική για τη διαμόρφωση της σύγχρονης επανορθωτικής χειρουργικής.

Η πρώτη πειραματική μεταφορά *ελεύθερου κρημνού με μικροαγγειακές αναστομώσεις* αποδίδεται στους Goldwyn και White⁸² το 1963. Το 1965, ο Krizek^{123, 124} εκτελεί την πρώτη μεταφορά *ελεύθερου βουβωνικού κρημνού* σε σκύλο και ακολουθείται μετά δύο



χρόνια από τον **Strauch**²³⁷ με την ίδια επέμβαση σε ποντίκια. Ο **Tamai**^{42, 242, 243}, το 1968, εκτελεί την πρώτη μεταφορά *ελεύθερου μυϊκού κρημνού*, του ορθού μηριαίου, σε σκύλο. Τέλος, ο **Thompson**²⁴⁸, το 1971, πραγματοποιεί την πρώτη πειραματική μεταφορά *ελεύθερου λειτουργικού μυϊκού κρημνού*.

Αυτή την περίοδο σημαντική είναι και η ανατομική έρευνα σχετικά με τους μισχωτούς κρημνούς αξονικής αγγείωσης και τον βουβωνικό κρημνό, από τους **McGregor** και **Jackson**^{46, 166}, **McGregor** και **Morgan**^{144, 166} και τον **Milton**⁴⁶, με την οποία επανέρχονται στο προσκήνιο οι πρωτοποριακές διαπιστώσεις των **Manchot**, **Wood**, **Salmon** και **Bakamjian**.

Παράλληλα με τις ανωτέρω εξελίξεις, ο **Dawson** (1972)¹²² ανασκοπώντας μία μεγάλη σειρά κρημνών τύπου *cross-leg*, διαπιστώνει την ανασφάλεια της μεθόδου με ποσοστό αποτυχίας 40%.

Όπως βλέπουμε, στην αρχή της δεκαετίας του '70, έχει γίνει ήδη κατανοητή και ευρέως αποδεκτή η τεχνική των κρημνών αξονικής αγγείωσης και έχει ήδη εξελιχθεί επαρκώς η μικροαγγειακή χειρουργική τεχνική με την τελειοποίηση του χειρουργικού μικροσκοπίου, των μικροεργαλείων και μικροραμμάτων. Το χρονικό διάστημα ανάμεσα στην αποδοχή της έννοιας του κρημνού αξονικής αγγείωσης και της ελεύθερης μεταφοράς του, μέσω μικροαγγειακών αναστομάσεων των αξονικών αγγείων του με τα αγγεία της δέκτηρας περιοχής, ήταν μικρό και άρχισε να γίνεται όλο και πιο ρεαλιστική η δυνατότητα ότι κάθε ανθρώπινος ιστός μπορούσε να μεταφερθεί ελεύθερα, σε ένα στάδιο και σε απομακρυσμένες δέκτηρες περιοχές, διατηρώντας την αιμάτωσή του. Η εξέλιξη αυτή ήταν ιδιαίτερα σημαντική για το άλυτο μέχρι τότε πρόβλημα των ελλειμμάτων του κάτω τριτημορίου της κνήμης, της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός.

Πράγματι, το 1973, οι **Karlan** και **H. Buncke** πραγματοποιούν την πρώτη μεταφορά ελεύθερου βουβωνικού κρημνού στον άνθρωπο χωρίς, όμως, επιτυχία¹²⁸. Την ίδια χρονιά, οι **Daniel** και **Taylor**, παρακινούμενοι από τη δημοσίευση του περιστατικού από τους **Karlan** και **Buncke**, πραγματοποιούν την πρώτη επιτυχή μεταφορά ελεύθερου αγγειούμενου κρημνού στον άνθρωπο, μεταφέροντας έναν *ελεύθερο βουβωνικό κρημνό* για την κάλυψη ενός ελλείμματος μαλακών μορίων της γαστροκνημίας και επιφέροντας μία πραγματική επανάσταση στο χώρο της επανορθωτικής χειρουργικής^{55, 140, 166, 219, 239, 247, 263}. Συγχρόνως με τον **Daniel**, στην Ιαπωνία, άλλος ένας πρωτοπόρος, ο **Harii** πραγματοποιεί, επίσης, μία παρόμοια επέμβαση¹⁴⁴.

Ελάχιστο χρόνο αργότερα, τη σημαντική χρονιά του 1973, μία ομάδα χειρουργών από την **Shanghai** πραγματοποιεί τη πρώτη κλινική μεταφορά *ελεύθερου μυϊκού κρημνού του μείζονος θωρακικού*²⁴². Ο **Harii**, την ίδια χρονιά, εκτελεί την πρώτη μεταφορά *ελεύθερου*



λειτουργικού μυϊκού κρημνού του ισχνού, γιά την αποκατάσταση πάρεσης του προσωπικού νεύρου⁹⁵.

Ο ελεύθερος βουβωνικός κρημνός, κατά αυτή την πρώτη ενθουσιώδη φάση, απέκτησε πολλούς οπαδούς, αλλά σύντομα άρχισε να γίνεται εμφανές οτι αυτός ο κρημνός, όπως και οι άλλοι μέχρι τότε γνωστοί αξονικοί κρημνοί, δεν ήσαν ιδιαίτερα πρόσφοροι γιά τη μικροαγγειακή χειρουργική τεχνική: η λήψη του κρημνού ήταν συχνά κοπιώδης, υπήρχαν αρκετές ανατομικές παραλλαγές, ο αγγειακός μίσχος ήταν βραχύς, οι διάμετροι των επιπολής περισπόμενων λαγονίων αγγείων μικρές (1,0-1,5mm) και το ποσοστό αποτυχίας λόγω μικροαγγειακών επιπλοκών ήταν ιδιαίτερα υψηλό (25%). Το γεγονός αυτό οδήγησε στην έρευνα γιά νέους κρημνούς με μακρύτερο αγγειακό μίσχο και με αγγεία μεγαλύτερης διαμέτρου και σε μία βαθύτερη μελέτη της νευροαγγειακής τοπογραφίας, με έμφαση στις σχέσεις της με το δέρμα, τους μύες και τον σκελετό.²⁶³

Σημαντική στην πειραματική μικροχειρουργική έρευνα, είναι και η συμβολή των **Urbaniak, Adelaar** και **Π.Ν. Σουκάκο** του Duke University Medical Center, οι οποίοι, ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του '70, πραγματοποιούν σειρά πειραμάτων σχετικών με την αξιολόγηση διάφορων *μικροχειρουργικών τεχνικών αναστόμωσης μικρών αγγείων* ^{221, 228}. Ο **Π.Ν. Σουκάκος** με την επιστροφή του στην Ελλάδα, το 1975, σηματοδοτεί και την αρχή της μικροχειρουργικής έρευνας και των κλινικών εφαρμογών της επανορθωτικής ορθοπαιδικής στην Ελλάδα.^{132α, 221, 222, 223, 225}

Το 1976, και 80 χρόνια μετά τον πρώτο μισχωτό μυοδερματικό κρημνό του πλατέως ραχιαίου από τον Tansini, ο **Baudet** παρουσιάζει γιά πρώτη φορά δύο περιπτώσεις επιτυχούς μεταφοράς ενός "*ελεύθερου μασχάλιαιου θωρακοραχιαίου κρημνού*". Ο **Baudet**, σε κάποιο σημείο του άρθρου του, αναφερόμενος στο δεύτερο περιστατικό του, ονομάζει τον κρημνό "*ελεύθερο μυοδερματικό κρημνό του πλατέως ραχιαίου*". Αυτή ήταν η πρώτη κλινική απόδειξη οτι ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου, βασιζόμενος στα θωρακοραχιαία αγγεία, μπορούσε να μεταφερθεί με μικροχειρουργική τεχνική ως ελεύθερος κρημνός^{15, 16, 241, 242, 261}. Συγχρόνως με τον **Baudet**, ο **Olivari** παρουσιάζει και αυτός μία περίπτωση μεταφοράς μυοδερματικού κρημνού του πλατέως ραχιαίου γιά την κάλυψη ενός μετακτινικού ελλείμματος του προσθίου θωρακικού τοιχώματος^{56, 133, 134, 144, 188}.

Ένα χρόνο αργότερα, ο **McCraw** αναπτύσσει μία πειραματική οριοθέτηση αυτόνομων μυοδερματικών αγγειακών περιοχών του ανθρωπίνου σώματος^{163, 164, 241}, βελτιώνοντας και γενικεύοντας την έννοια της *βασικής μυοδερματικής μονάδας*, ενώ οι **Bostwick, Harii** και **Maxwell**, με σειρά άρθρων από το 1978, αναδεικνύουν τις πολλαπλές δυνατότητες του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, συμβάλλοντας στη διάδοση της χρήσης του^{16, 173}.

Το 1978, ο **Yang Kuofan**, στο Ba-Ba Chyung Hospital²²⁶ της Κίνας, επινοεί τον *κερκιδικό κρημνό του αντιβραχίου* ή "*κινέζικο κρημνό*" και το 1981 ανακοινώνει την



πρώτη κλινική εφαρμογή του κρημνού αυτού, αποδεικνύοντας τη δυνατότητα λήψης ενός δερματικού κρημνού βασιζόμενου σε μία κύρια αρτηρία, που δεν ήταν ο αγγειακός άξονας του κρημνού και που εξασφάλιζε μέσω των “διαφραγματικών” αρτηριών την αιμάτωσή του^{144, 261}.

Το 1979, μετά από πειραματική μελέτη της αγγείωσης των μυών, οι **Mathes** και **Nahai**, προτείνουν μία απλή και πρακτική ταξινόμηση της αγγείωσης των μυών, διαπραγματευόμενοι εκτενώς με την κάλυψη ελλειμμάτων των κάτω άκρων^{147, 148}. Ιδιαίτερη σημασία έχει η αναφορά τους στους δευτερεύοντες τμηματικούς αγγειακούς μίσχους του πλατέως ραχιαίου. Εκτενή αναφορά στην ανατομία του πλατέως ραχιαίου κάνουν και οι **Tobin**²⁵⁰ και **Bartlett**¹³ (1981).

Το 1980, μετά από ανατομική πειραματική έρευνα, ο **Bostwick**²² προτείνει τον “ανάστροφο” μισχωτό κρημνό του πλατέως ραχιαίου, βασιζόμενο στους δευτερεύοντες τμηματικούς αγγειακούς μίσχους του μυός. Ακολούθως, οι **Scheffan** (1984)²⁰⁸ και **Maruyama**¹⁴³ (1987), αναδεικνύουν σε κλινικό επίπεδο την αξιοπιστία του “ανάστροφου” μισχωτού κρημνού του πλατέως ραχιαίου.

Επίσης, ο **Schlenker** (1981) παρουσιάζει πρώτος έναν σύνθετο οστεομυοδερματικό κρημνό του πλατέως ραχιαίου που περιλαμβάνει ένα αγγειούμενο τμήμα πλευράς²⁰⁹. Παρόμοιους σύνθετους κρημνούς του πλατέως ραχιαίου σχεδιάζουν οι **May** (1982, σε συνδυασμό με τον μείζονα στρογγύλο)¹⁶², **Harii** (1982, με τον πρόσθιο οδοντωτό)⁹⁶, **Rosen** (1985, τον αμφοτερόπλευρο κρημνό του πλατέως ραχιαίου)²⁰⁰, **Maruyama** (1987, έναν οστεομυοδερματικό κρημνό)¹⁴², **Zhong-jia** (1987, “συναρμολογούμενους” κρημνούς του πλατέως ραχιαίου με τον μεγάλο δάκτυλο του άκρου ποδός ή με αγγειούμενη περόνη)^{277, 278}, **Ramirez** (1987, σε συνδυασμό με τον μείζονα γλουτιαίο)¹⁹⁵, **Bobin** (1988, με την 11^η και 12^η πλευρά)²¹, ενώ ο **Poole**¹⁰² κάνει χρήση ενός σύνθετου κρημνού του πλατέως ραχιαίου με τον πρόσθιο οδοντωτό και πλευρές. Τέλος, ο **MacKinnon** (1983) προτείνει έναν λειτουργικό μισχωτό μυοδερματικό κρημνό του πλατέως ραχιαίου¹³⁷, ενώ ο **Angrigiani** (1995) σχεδιάζει ένα δερματικό κρημνό βασιζόμενο στα θωρακοραχιαία αγγεία, που ονομάζει “δερματικό κρημνό του πλατέως ραχιαίου χωρίς μυ”⁵.

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας των τελευταίων 20 ετών, δείχνει ότι η καθιέρωση κρημνών με μακρύ αγγειακό μίσχο και αγγεία μεγάλης διαμέτρου, συνετέλεσε στη δραστική μείωση του ποσοστού μικροαγγειακών επιπλοκών, που σε πολλές σειρές κυμαίνεται πιά στο 5%^{23, 182, 206, 207}. Επίσης, μολονότι ο κινέζικος κρημνός υπήρξε αρχικά ο πλέον δημοφιλής, η χρήση του στην επανορθωτική ορθοπαιδική σταδιακά μειώθηκε χάριν του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, λόγω των σημαντικών συγκριτικών πλεοκτημάτων που ο κρημνός αυτός παρουσιάζει^{18, 263}.



B. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΑΛΑΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ ΤΩΝ ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Τα μυοδερματικά ελλείμματα των άνω ή κάτω άκρων, ανεξάρτητα από τον αιτιολογικό παράγοντα που τα προκαλεί, αποτελούν παθολογικές οντότητες που συχνά θέτουν σε κίνδυνο όχι μόνο τη λειτουργικότητα αλλά και τη βιωσιμότητα των άκρων στα οποία εντοπίζονται. Επομένως, η επαρκής και σταθερή κάλυψή τους αποτελεί, σε τελική ανάλυση, επέμβαση διάσωσης του άκρου.

Η αντιμετώπιση των ελλειμμάτων αυτών αποτελεί τον σκοπό της Επανορθωτικής Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας, ενός ιδιαίτερου κλάδου της Ορθοπαιδικής, με υψηλού βαθμού εξειδίκευση, που χρησιμοποιεί μικροχειρουργικές τεχνικές. Πρόσφατα, το 1993, ο L.S. Levin, για να περιγράψει τον ιδιαίτερο αυτό κλάδο της Ορθοπαιδικής, που συνδυάζει την κλασσική Ορθοπαιδική με την Πλαστική Χειρουργική και τη Μικροχειρουργική τεχνική, επινόησε τον παραστατικό και δόκιμο, πλέον, όρο "Ορθοπλαστική"¹³¹.

Ένα ιστικό έλλειμμα χαρακτηρίζεται από την αιτιοπαθολογία του, το είδος και τη σύσταση της ιστικής απώλειας, τον εντοπισμό του, τις διαστάσεις και το βάθος του (μικρό, εκτεταμένο, τρισδιάστατο), τη διάρκειά του (οξύ, υποξύ ή χρόνια), και την ύπαρξη ή μη φλεγμονής.

Αιτιολογία

- Τραυματικά ελλείμματα
- Μετά από χειρουργική εκτομή μυοσκελετικών νεοπλασμάτων ± ακτινοθεραπεία
- Μετά από θερμικές ή ψυκτικές κακώσεις ή από αφαίρεση μετεγκαυματικών ρικνώσεων
- Μετά από εν τω βάθει ηλεκτρικά εγκαύματα
- Μετά από χειρουργικό καθαρισμό χρόνιας οστεομυελίτιδας, σηπτικής αρθρίτιδας, σηπτικής ψευδάρθρωσης
- Μετακτινικά ελλείμματα
- Χρόνια έλκη Ιπαθή αγγειακής ανεπάρκειας ή περιφερικής διαβητικής αγγειοπάθειας
- Νευροτροφικά έλκη οφειλόμενα σε νευροπάθειες (δισχιδή ράχη, τραυματική παραπληγία)
- Μετά από αφαίρεση ασταθών ουλών (άτονα έλκη, μετακτινικά έλκη)
- Επί αποτυχημένων δερματικών μοσχευμάτων, είτε τοπικών ή ελεύθερων κρημνών
- Συγγενείς ανωμαλίες (μηνιγγομυελοκήλη κ.ά.)
- Ιατρογενή ελλείμματα (ελλείμματα δότριας περιοχής, μετεγχειρητικά ελλείμματα)
- Άλλα



Η αρχική αιτία είναι συνήθως και η μόνη αιτία του ελλείμματος. Παρ' όλα αυτά, σε μερικά επιλεγμένα περιστατικά, το μετεγχειρητικό τραύμα ή οι συνέπειες ακτινοθεραπείας μπορούν να είναι επιπρόσθετοι αιτιολογικοί παράγοντες.

Ιδιαίτεροι τύποι ελλειμμάτων

- Ελλείμματα μαλακών μορίων χωρίς συνοδό κάταγμα
- Ανοικτά κατάγματα τύπου III και ιδιαίτερα τύπου IIIB και IIIC κατά Gustilo
- Σύνθετα οστεομυοδερματικά ελλείμματα
- Ατελείς βιώσιμοι ή μη βιώσιμοι ακρωτηριασμοί
- Περιφερικά του γόνατος ή του αγκώνος κολοβώματα με ελλειπή κάλυψη μαλ. μορίων
- Σοβαρά παραμορφωμένα άκρα που χρήζουν αποκατάστασης της φυσιολογικής μορφολογίας και του περιγράμματός τους (π.χ. άκρος πόδας) ή βελτίωσης της αισθητικής εμφάνισής τους
- Χρόνια οστεομυελίτιδα, σηπτική ψευδάρθρωση, σηπτική αρθρίτιδα, σηπτική φλεγμονή ολικής αρθροπλαστικής γόνατος

Ταξινόμηση

Ο Swartz πρότεινε ένα σύστημα γενικής ταξινόμησης των ελλειμμάτων των κάτω άκρων βασιζόμενος στις διαστάσεις τους, την ιστική σύστασή τους, την ύπαρξη ή μη φλεγμονής και τις επανορθωτικές απαιτήσεις τους^{2, 239}:

1A:Καθαρό έλλειμμα μαλακών μορίων (απλός χειρουργικός καθαρισμός προ της επανορθωτικής επέμβασης)

1B:Σηπτικό έλλειμμα μαλακών μορίων (σειρά χειρουργικών καθαρισμών προ της επανορθωτικής επέμβασης)

2A:Καθαρό έλλειμμα μαλακών μορίων με οστικό έλλειμμα <8 εκ. (απλός χειρουργικός καθαρισμός προ της επανορθωτικής αποκατάστασης των μαλακών μορίων και του οστού)

2B:Σηπτικό έλλειμμα μαλακών μορίων με οστικό έλλειμμα <8 εκ. (διαδοχικοί χειρουργικοί καθαρισμοί προ της επανορθωτικής αποκατάστασης των μαλακών μορίων και του οστού)

3A:Καθαρό μαζικό έλλειμμα μαλακών μορίων με οστικό έλλειμμα >8 εκ. (απλός χειρουργικός καθαρισμός προ της επανορθωτικής αποκατάστασης μαλακών μορίων και οστού)

3B:Σηπτικό μαζικό έλλειμμα μαλακών μορίων με οστικό έλλειμμα >8 εκ. (διαδοχικοί χειρουργικοί καθαρισμοί προ της επανορθωτικής αποκατάστασης μαλακών μορίων και οστού)

4A:Καθαρό οστικό έλλειμμα μόνον (απλός χειρουργικός καθαρισμός προ της επανορθωτικής επέμβασης)

4B:Σηπτικό οστικό έλλειμμα μόνον (διαδοχικοί χειρουργικοί καθαρισμοί προ της επανορθωτικής επέμβασης)



Στη συνέχεια θα αναφερθούμε αναλυτικά στους σημαντικότερους τύπους ελλειμμάτων, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον αιτιοπαθογενετικό μηχανισμό, την παθοφυσιολογία και τις παθολογοανατομικές ιδιαιτερότητες του κάθε τύπου ελλείμματος, τα υπάρχοντα συστήματα σταδιοποίησης και ταξινόμησης και κάνοντας μία σύντομη αναφορά στις ιδιαίτερες επανορθωτικές απαιτήσεις τους.

B.1. ΑΝΟΙΚΤΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ

Ανοικτό κάταγμα θεωρείται το κάταγμα εκείνο στο οποίο το συνοδό τραύμα των υπερκείμενων μαλακών μορίων, με λύση της συνέχειας του δέρματος, επιτρέπει την επικοινωνία του κατάγματος και του αιματώματός του με το εξωτερικό περιβάλλον.

Τα ανοικτά κατάγματα είναι συχνές και σοβαρές κακώσεις και μπορούν, στις βαρύτερες μορφές τους, να συνδυαστούν με απώλεια μαλακών μορίων. Στη μεγάλη πλειοψηφία τους εντοπίζονται στα μακρά οστά και κυρίως στην κνήμη και λιγότερο συχνά στην ωλένη¹⁶⁵. Απαντώνται συχνότερα σε νέους ασθενείς και αποτελούν ένα από τα πλέον δυσεπίλυτα προβλήματα της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας. Λιγότερο συχνά το οστόν παραμένει ακέραιο, αλλά υπάρχει σοβαρή συνθλιπτική κάκωση των μαλακών μορίων²⁷². Οι μη βιώσιμοι τραυματισμοί των άκρων συνδυάζονται συχνά με τη βαρύτερη μορφή ανοικτών καταγμάτων και συνήθως οφείλονται σε κακώσεις υψηλής ενέργειας⁹¹.

Τα ανοικτά κατάγματα τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί, όχι μόνο σε αριθμό αλλά και σε βαρύτητα, εξαιτίας κυρίως των τροχαίων ατυχημάτων, τα οποία και αποτελούν τον συχνότερο αιτιολογικό παράγοντα. Συνοπτικά, μεταξύ των κυριότερων αιτιολογικών παραγόντων αναφέρονται: 1) Αυτοκινητιστικά τροχαία ατυχήματα, 2) Τροχαία ατυχήματα που εμπλέκουν δίκυκλο, 3) Τροχαία ατυχήματα που εμπλέκουν πεζό, 4) Εργατικά ατυχήματα, 5) Αγροτικά ατυχήματα, 6) Πτώσεις, 7) Πλήξη από πυροβόλο όπλο, 8) Πλήξη από κυνηγετικό όπλο 9) Άλλοι.

Μηχανισμός κάκωσης

Ο μηχανισμός κάκωσης μπορεί να είναι συνθλιπτικός, αποσπαστικός, μηχανισμός απογαντοποίησης, από πυροβολισμό ή μικτός. Η επιτυχής αντιμετώπιση των ανοικτών καταγμάτων με εκτεταμένη βλάβη των μαλακών μορίων, προϋποθέτει την κατανόηση, από τον χειρουργό, της σημασίας του μηχανισμού κάκωσης. Ο μηχανισμός κάκωσης καθορίζει την ποσότητα της ενέργειας που απορροφάται από το τραυματισθέν άκρο και τη βαρύτητα της κάκωσης και προδιαγράφει την πρόγνωσή της. Η ποσότητα ενέργειας που



απορροφάται από τους ιστούς κατά τη διάρκεια μίας πλήξης μπορεί να υπολογισθεί από την εξίσωση $E=1/2 mv^2$, όπου E =κινητική ενέργεια, m =μάζα και v =σχετική ταχύτητα μεταξύ πλήττοντος αντικειμένου και πληττόμενου άκρου²⁷⁵. Επομένως η βαρύτητα των συνθλιπτικών ή αποσπαστικών κακώσεων εξαρτάται από τη μάζα του πλήττοντος αντικειμένου και από την ταχύτητα πλήξεως. Η ανωτέρω εξίσωση καθιστά σαφή τη σημασία του μηχανισμού κάκωσης στην πρόγνωση αυτού του είδους τραυματισμών. Επίσης, γίνεται περισσότερο αντιληπτό το πόσο, κακώσεις που συνδέονται με την ολοένα αυξανόμενη μηχανοποίηση της κοινωνίας μας, μπορούν να είναι καταστροφικές.

Συγγραφείς που ανέλυσαν την κλινική εμπειρία τους σύμφωνα με τον μηχανισμό κάκωσης, βρήκαν σημαντική διαφορά στην κλινική εξέλιξη και το τελικό αποτέλεσμα μεταξύ των κακώσεων χαμηλής και υψηλής ενέργειας²⁷⁵ και έδειξαν την ύπαρξη άμεσης σχέσης μεταξύ της ενέργειας που απορροφάται κατά την κάκωση και της εμφάνισης επιπλοκών όπως καθυστερημένη πώρωση, ψευδάρθρωση, σηπτική φλεγμονή, απώλεια μαλακών μορίων.^{58, 60, 129, 138, 183, 216, 251}

Παθοφυσιολογία των ανοικτών καταγμάτων

α) Μαλακά μόρια: Τα ανοικτά κατάγματα πρέπει να θεωρηθούν σαν ένας συνδυασμός δύο βλαβών, του οστικού κατάγατος και της κάκωσης μαλακών μορίων, όπου τα παθοφυσιολογικά φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα είναι αποτέλεσμα της στενής αλληλοεπίδρασης των επιμέρους φαινομένων που επισυμβαίνουν στο οστόν, από τη μία πλευρά, και στα μαλακά μόρια, από την άλλη. Πιθανώς τον σημαντικότερο ρόλο στην τελική έκβαση του τραυματισμού να παίζει ο βαθμός βαρύτητας της βλάβης των μαλακών μορίων. Πράγματι, ο Rhinelande έλεγε, "Η αγγείωση είναι η βιολογική βάση και η σταθερότητα η εμβιομηχανική βάση της επούλωσης"^{197, 198}. Αναμφισβήτητη η βιολογική βάση υπερέχει της εμβιομηχανικής. Η σταθεροποίηση ενός νεκρωτικού οστού δεν οδηγεί, απαραίτητα, στην τελική αποκατάσταση. Από την άλλη πλευρά, η σταθεροποίηση ενός κατάγατος προλαμβάνει παραπέρα βλάβες των υπερκείμενων μαλακών μορίων²⁰⁷.

Ανάλογα με την έκταση της βλάβης των μαλακών μορίων, μία σειρά παθοφυσιολογικών φαινομένων λαμβάνουν χώρα στην περιοχή. Σημαντική είναι η επιμόλυνση της περιοχής από βακτηρίδια που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον. Κάθε ανοικτό κάταγμα θεωρείται, εξ ορισμού, μεμολυσμένο, χωρίς να είναι απαραίτητο να αναπτύξει τελικά σηπτική φλεγμονή²⁷⁵.

Πέρα από τη συντριπτική καταγματική βλάβη του οστού, υπάρχει συχνά σύνθλιψη, απώλεια και σοβαρή βλάβη στην αγγείωση των μαλακών μορίων με άμεση βλάβη του δέρματος, του υποδόριου ιστού, των περιτονιών και μυών, αποκόλληση μυϊκών μαζών, άμεση ή έμμεση βλάβη περιφερικών αγγείων και νεύρων και ενσφήνωση ξένων σωμάτων.



Αμέσως μετά την κάκωση και τις πρώτες μετατραυματικές ώρες, στο εσωτερικό των τοπικών αγγείων αναπτύσσονται μικροθρόμβοι και ινώδης απόφραξη. Η μικροαγγειακή αυτή δυσπραγία, που η σύνθλιψη προκαλεί, ο μετατραυματικός αγγειακός σπασμός και η άμεση ή έμμεση βλάβη των αγγείων της περιοχής, οδηγούν σε σχετική ανεπάρκεια της τοπικής αγγειακής κυκλοφορίας²¹⁵ και συνεπώς σε διάφορου βαθμού ανοξία των τραυματισθέντων ιστών. Το γεγονός αυτό προκαλεί μία αύξηση της διαπερατότητας των αγγειακών τοιχωμάτων, η οποία και είναι υπεύθυνη για το οίδημα του ενδιάμεσου ιστού. Η συνεπαγόμενη αύξηση της εξωαγγειακής πίεσης εξ οιδήματος, οδηγεί, με τη σειρά της, σε επιδείνωση της τοπικής ανοξίας, αρχίζοντας έτσι έναν φαύλο κύκλο παρόμοιο με εκείνον που παρατηρούμε στα σύνδρομα διαμερίσματος²⁶. Επιπλέον, πολλοί ασθενείς με ανοικτά κατάγματα είναι πολυτραυματίες, με ανεπαρκή επίπεδα αιμοσφαιρίνης και μερικής πίεσης του αρτηριακού οξυγόνου, γεγονός που επιδεινώνει ακόμα περισσότερο την οξυγόνωση των περιφερικών ιστών. Επιπροσθέτως, το ενδεχόμενο shock προκαλεί παράκαμψη (shunting) της αιμάτωσης μακριά από τα άκρα, επιβαρύνοντας περισσότερο την τοπική ισχαιμία²⁷⁵.

Η απώλεια της οστικής ευθυγράμμισης αποτελεί ένα επιπλέον πρόβλημα για τα αγγειοενεργά στοιχεία, επιβαρύνοντας ακόμα περισσότερο την αιματική κυκλοφορία στο τραυματισθέν άκρο, αυξάνοντας τον κίνδυνο βλάβης των περιφερικών νεύρων και οδηγώντας σε επιπρόσθετη βλάβη των μαλακών μορίων. Η απώλεια της φυσιολογικής τοπικής ανατομίας, δυσχεραίνοντας τη φλεβική και λεμφική επιστροφή, επιδεινώνει το ήδη υπάρχον οίδημα των μαλακών μορίων. Η απώλεια του φυσιολογικού μήκους του κατεαγόντος οστού είναι αιτία δημιουργίας νεκρών χώρων στους οποίους αναπόφευκτα εγκαθίστανται αιματώματα. Το αιμάτωμα, όντας ανάγγειο, αποτελεί εστία ανάπτυξης φλεγμονής και ίνωσης⁷⁹. Σε μικροσκοπικό επίπεδο, η οστική αστάθεια οδηγεί σε αποσταθεροποίηση των στρωμάτων των μαλακών μορίων. Το γεγονός αυτό καθιστά δυσχερή την ανάπτυξη νέων τριχοειδών αγγείων και την επαναγγείωση του ανάγγειου οστού, μειώνοντας την τοπική ιστική αντίσταση στη φλεγμονή. Η αποκόλληση και διάσπαση των στρωμάτων των μαλακών μορίων και η τοπική ανοξία αποτελεί φραγμό στη διάχυση των θρεπτικών στοιχείων, των αντισωμάτων και στη μετανάστευση των φαγοκυττάρων⁴¹. Επιπλέον, τα συστηματικά χορηγούμενα αντιβιοτικά δεν είναι δυνατόν να προσεγγίσουν ανάγγειους ιστούς²⁷⁵. Τα ανωτέρω συμβάλλουν στη συνολική έκπτωση των τοπικών αντιστάσεων. Εξάλλου, η ανάπτυξη φλεγμονής ή η εκδήλωση ισχαιμίας φαίνεται ότι είναι φαινόμενο κοινής παθογενετικής βάσης με καταρχήν ανάπτυξη ισχαιμίας λόγω μικροαγγειακής δυσπραγίας εκ σύνθλιψης, που έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την ανάπτυξη φλεγμονής, που οδηγεί με τη σειρά της σε μικροθρομβώσεις και μεγαλύτερη ισχαιμία²⁷².



Ένα άλλο σημαντικό γεγονός που λαμβάνει χώρα, ήδη από τις πρώτες μετατραυματικές ημέρες, είναι η αποξήρανση των εκτεθειμένων οστικών επιφανειών, νεύρων και τενόντων, που αναπόφευκτα οδηγεί σε νέκρωση και απώλεια της λειτουργικότητάς τους^{11, 75}.

Μετά τις πρώτες μετατραυματικές ημέρες, η τοπική ανοξία και ο αναερόβιος μεταβολισμός οδηγεί σε παραγωγή γαλακτικού οξέος και σε διέγερση των ινοβλαστών. Οι ινοβλάστες διεγείρονται, επίσης, από αυξητικούς παράγοντες που παράγονται από τα μακροφάγα κύτταρα και τα αιμοπετάλια. Έτσι, σαν τελικό αποτέλεσμα, το οίδημα, το αιμάτωμα και η αποξήρανση οδηγούν σε παραγωγή ινώδους ιστού¹³⁶. Η ίωση επεκτείνεται, επίσης, και σε εκείνους τους ιστούς οι οποίοι αρχικά είχαν απλώς αποκολληθεί, όπως αγγειονευρώδη δεμάτια, τένοντες και μυϊκές μάζες. Τα στοιχεία αυτά ρικνούνται. Οι φλέβες γίνονται εύθραυστες και παρουσιάζουν στένωση του αυλού τους, ενώ οι αρτηρίες που περιβάλλονται από ινώδη ιστό, παρουσιάζουν έντονη τάση για παρατεταμένο αγγειόσπασμο⁷⁹. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μετατραυματική ίωση προσβάλλει περισσότερο τις φλέβες παρά τις αρτηρίες. Μία από τις συνέπειες της μετατραυματικής ίωσης είναι η ανάπτυξη παθολογικών συμφύσεων μεταξύ μυϊκών μαζών, περιτονιών και οστού, που, εκτός των άλλων, οδηγούν σε αρθρική δυσκαμψία.

Αν το τραύμα παραμείνει ανοικτό, η επούλωση κατά 2^ο σκοπό παρουσιάζει σοβαρά μειονεκτήματα. Ένα χρόνιο ανοικτό τραύμα επουλώνεται μέσω κοκκιώδους ιστού, ο οποίος ωριμάζει σε ουλώδη ιστό που προσφύεται άμεσα στο υποκείμενο οστόν. Αυτό το είδος ουλώδους ιστού αποτελεί έναν επιπλέον παράγοντα παρεμπόδισης της τοπικής κυκλοφορίας. Η παρατεταμένη τοπική ανοξία ενεργεί ανασταλτικά στη λευκοκυτταρική και φαγοκυτταρική δραστηριότητα. Επιπλέον, η κακή ποιότητα κάλυψης του τραύματος από κοκκιώδη ιστό αποτελεί πιθανή πύλη εισόδου νέων μικροοργανισμών.^{207, 275}

Ο Byrd, συνοψίζοντας, διακρίνει 3 βιολογικές φάσεις στα τραύματα μαλακών μορίων³⁶:

Οξεία (1-5 ημέρες):	Μόλυνση χωρίς φλεγμονή/ Αιμορραγία και οίδημα/ Παρουσία ισχαιμικών και μη βιώσιμων ιστικών τεμαχίων/ Παροχέτευση οροαιματηρού υγρού
Υποξεία (1-6 εβδομ.):	Φλεγμονή/ Ερύθημα, αυξανόμενο οίδημα, κυτταρίτιδα/ Εξιδρωματική τραυματική επιφάνεια/ Παροχέτευση οροπυώδους υγρού
Χρόνια (>6 εβδομ.):	Φλεγμονή εντοπισμένη στον ουλώδη ιστό και απολύματα στην περιοχή του κατάγματος/ Τραυματική επιφάνεια με κοκκιώδη ιστό/ Συμφύσεις μαλακών μορίων επί υγιούς οστού εκτός της καταγματικής εστίας

β) Καταγματική εστία: Κάθε ορθοπαιδικός θα πρέπει να συμφωνεί με τη διαπίστωση ότι ένα σοβαρό "σφάλμα" έχει συμβεί στο "σχεδιασμό" της ανθρώπινης κνήμης: το



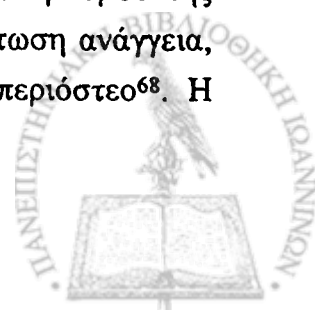
πρόσθιο 1/3 της περιμέτρου της είναι υποδόριο, γεγονός που την καθιστά ιδιαίτερα ευάλωτη σε τραυματισμούς.²⁷⁵

Η πρόγνωση των ανοικτών καταγμάτων εξαρτάται κυρίως από τη βαρύτητα της κάκωσης των μαλακών μορίων και από τον βαθμό και τον τύπο της βακτηριδιακής επιμόλυνσης. Ο συνδυασμός αυτών των δύο παραγόντων, περισσότερο από τον ίδιο τον τύπο του κατάγματος, παίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στην τελική έκβαση του ανοικτού κατάγματος.¹⁶⁵

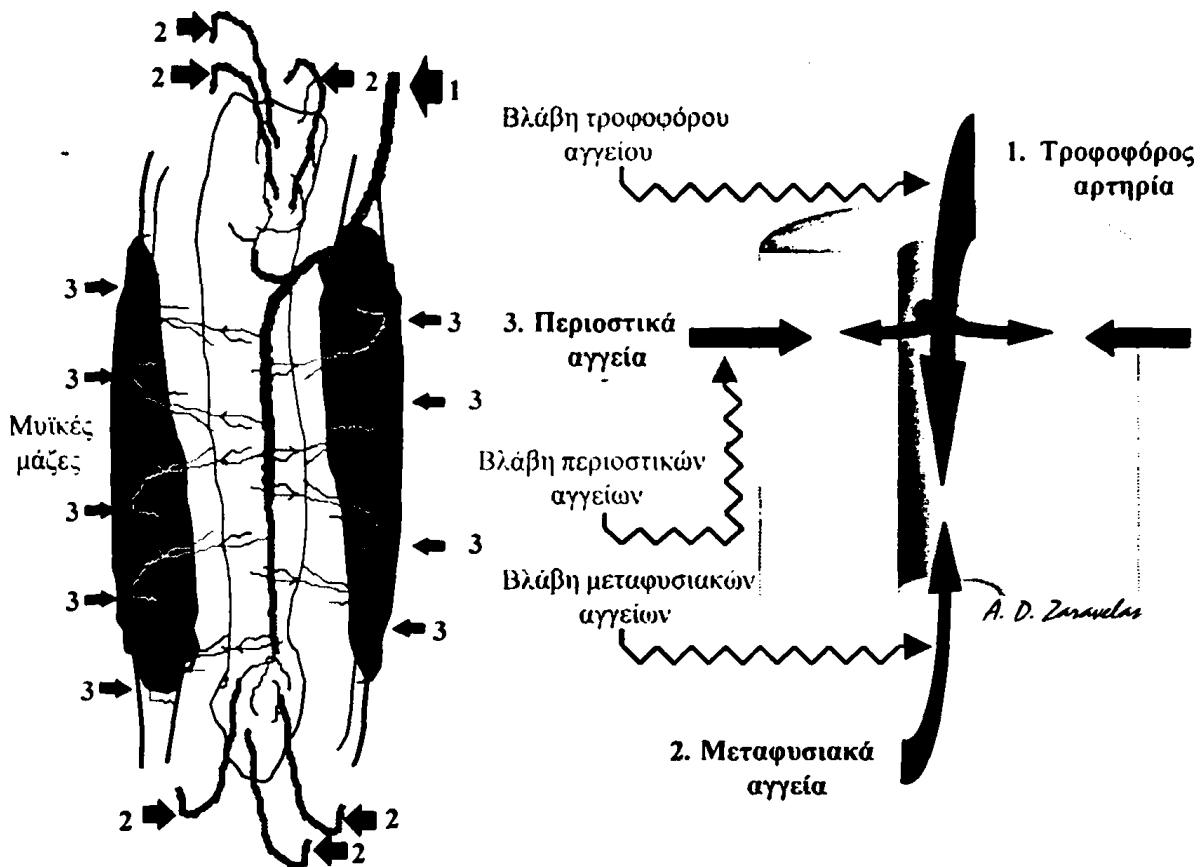
Η κάκωση στην περιοχή του τραύματος συχνά προκαλεί διακοπή της τροφοφόρου αγγείωσης του οστού. Η τροφοφόρος αρτηρία εισέρχεται στο μέσο τριτημόριο της κνήμης και μπορεί να τραυματισθεί από το ίδιο το κάταγμα. Με τον τρόπο αυτό η αγγείωση του κατεαγόντος οστού εξαρτάται αποκλειστικά από τα υπερκείμενα μαλακά μόρια, η βλάβη των οποίων θα καθιστούσε το οστόν ανάγγειο. Επομένως το κάταγμα είναι υπεύθυνο για την πιθανή διακοπή της ενδοοστικής τροφοφόρου αιμάτωσης, ενώ η βλάβη των υπερκείμενων μαλακών μορίων είναι καθοριστική για την απώλεια της περιοστικής αιμάτωσης [σχήμα Β1.1]. Επιπλέον, η καταστροφή των μαλακών μορίων, εκτός από την άμεση λειτουργική ανεπάρκεια που συνεπάγεται λόγω βλάβης μυών, τενόντων, νεύρων, αγγείων και δέρματος, αποστερεί την καταγματική εστία από παράγοντες απαραίτητους για τη διαδικασία πώρωσης, όπως τα πολυδύναμα μεσεγχυματικά κύτταρα²⁷⁵. Τα ανωτέρω, σε συνδυασμό με τη τοπική ανοξία, αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για την πώρωση του κατάγματος, προάγοντας το σχηματισμό χόνδρινου αντί οστικού πώρου.⁴⁴

Πειραματικά έχει αποδειχθεί ότι το ισχαιμικό οστόν δεν επαναγγειούται και δεν αναπτύσσει οστικό πώρο, όσο διάστημα παραμένει απογυμνωμένο από μαλακά μόρια⁴⁴. Στην περίπτωση των ανοικτών καταγμάτων, μετά από την μετατραυματική ενδομυελική ισχαιμία, τα αγγεία από τα υπερκείμενα και ακόμα αγγειούμενα μαλακά μόρια και κυρίως από τις μυϊκές μάζες, διαστέλλονται, ενώ νέα αγγεία αναπτύσσονται, εισερχόμενα διά του φλοιού και αναστομούμενα με τα ακόμα υπάρχοντα ενδομυελικά αγγεία. Η αιματική κυκλοφορία αντιστρέφεται και από φυγόκεντρος γίνεται κεντρομόλος. Αυτά τα γεγονότα αποτελούν την θεμελιώδη αντίδραση του διαφυσιακού φλοιώδους οστού στην ισχαιμία. Πειραματικές μελέτες⁸⁵ έδειξαν, ότι η αγγειακή αντίδραση από τις υπερκείμενες μυϊκές μάζες αρχίζει να εμφανίζεται την 4^η μετακαταγματική ημέρα και αυξάνεται ταχέως φθάνοντας στο μέγιστο βαθμό της μεταξύ 2^{ης} και 3^{ης} μετακαταγματικής εβδομάδας. Μετά την 4^η εβδομάδα η κεντρομόλος αγγειακή αντίδραση υποχωρεί, παράλληλα με τη βαθμιαία αποκατάσταση της ενδομυελικής κυκλοφορίας¹⁰⁹.

Η αιμάτωση την καταγματικών άκρων είναι αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού της αρχικής παρεκτόπισης. Τα ενδιάμεσα οστικά τεμάχια είναι σε κάθε περίπτωση ανάγγεια, από τη στιγμή που η αγγείωσή τους εξαρτάται αποκλειστικά από το περίοστεο⁶⁸. Η



παρεκτόπιση του κατάγματος μπορεί, επίσης, να προκαλέσει αποκόλληση του περιostίου οδηγώντας σε διακοπή της περιostικής αιμάτωσης και συνεπώς ισχαιμική νέκρωση του εξωτερικού φλοιού. Επίσης, η καταστροφή του περιostίου συντελεί στην απώλεια ενός ικανού φραγμού στην είσοδο μικροβίων, με συνέπεια την πιθανή δημιουργία απολύματος στον εξωτερικό φλοιό¹⁶⁵. Επιπλέον, το οστόν, απογυμνωμένο από το περιostείο, αποξηραίνεται και αναπόφευκτα νεκρώνεται, αποτελώντας μία επιπρόσθετη αιτία για δευτερογενή σηπτική φλεγμονή^{68, 275}. Μία πειραματική μελέτη έδειξε ότι η οστεογένεση δεν παρατηρείται ποτέ σε εκτεθειμένες οστικές επιφάνειες και ότι κάθε καταγματική εστία εκτεθειμένη στο εξωτερικό περιβάλλον εξελίσσεται σε σηπτική ψευδάρθρωση.⁷⁵



ΣΧΗΜΑ Β1.1: Αγγειακή ανατομία της κνήμης και διαταραχές αγγείωσης των ανοικτών καταγμάτων

Συμπερασματικά, η κατάσταση των μαλακών μορίων που περιβάλλουν την καταγματική εστία είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα. Καταστροφή ή απώλεια των μαλακών μορίων, που δεν αποκαθίσταται εγκαίρως και αποτελεσματικά, είναι η κυριώτερη αιτία των υψηλών ποσοστών φλεγμονής, καθυστερημένης πώρωσης, ψευδάρθρωσης ή οστεομυελίτιδας^{41, 275}. Όσον αφορά, τέλος, τα ανοικτά κατάγματα των άνω άκρων, πρέπει να ληφθούν υπ'

όσιν τα ιδιαίτερα δεδομένα που συνδέονται με την περιοχή αυτή. Το γεγονός ότι τα μακρά οστά των άνω άκρων έχουν καλύτερη κάλυψη από μαλακά μόρια, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι τα άνω άκρα εμπλέκονται συνήθως σε κακώσεις χαμηλής ενέργειας, καθιστά τα ποσοστά επιπλοκών μικρότερα σε σχέση με εκείνα των κάτω άκρων⁴¹.

γ) Αγγειακές βλάβες: Διατομή μεγάλων αγγείων συμβαίνει περίπου στο 5% των ανοικτών καταγμάτων¹⁰¹. Τα αγγεία του προσθίου διαμερίσματος είναι πίο ευάλωτα στα τροχαία ατυχήματα. Σε κάθε περίπτωση, η οπίσθια κνημιαία αρτηρία και οι συνοδές φλέβες προστατεύονται από άφθονα μαλακά μόρια και από το οστόν που ευρίσκεται προσθίως αυτών. Η πλήττουσα δύναμη σχεδόν πάντα προέρχεται από εμπρός, αλλά μερικές φορές είναι τόσο ισχυρή που καταστρέφει τη προστατευτική θωράκιση της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας. Σε αυτήν την περίπτωση το σκέλος είναι μη βιώσιμο και χρήζει επαναγγείωσης ή ακρωτηριασμού.²²⁷

Εξάλλου, τα εκτεταμένα ελλείμματα των κάτω άκρων, συνδυάζονται με μία “ζώνη τραυματισμού” διά μέσου της οποίας διέρχονται η πρόσθια και οπίσθια κνημιαία αρτηρία. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να υποτεθεί το ενδεχόμενο να έχουν υποστεί τέτοιες άμεσες ή έμμεσες βλάβες που να καθιστούν ανεπαρκή ή και απαγορευτική την αιματική ροή εντός αυτών.²³⁵

Σχετικά με την *πρόσθια κνημιαία αρτηρία*, περιγράφονται δύο τύποι βλαβών: 1) Η πίο συνήθης βλάβη συνίσταται σε τμηματική θρόμβωση χωρίς το αγγείο να έχει υποστεί ρήξη. 2) Η δεύτερη σε συχνότητα βλάβη είναι η ρήξη του αγγείου με εξελκισμό. Κάκωση αυτού του είδους συμβαίνει συχνότερα στην περιοχή της ποδοκνημικής, όπου η αρτηρία είναι επιφανειακή.

Οι συχνότεροι τύποι τραυματισμού της *οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας* είναι: 1) Θρόμβωση οφειλόμενη σε σύνθλιψη των μυών του οπισθίου διαμερίσματος. 2) Πλήρης ρήξη οφειλόμενη σε άμεση βία στην περιοχή της ποδοκνημικής με σύγχρονη ρήξη της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας.

Βλάβη στις κύριες αρτηρίες συνοδεύεται πάντα από βλάβη στις συνοδές φλέβες. Επιπλέον, η μείζων σαφηνής είναι περισσότερο ευάλωτη (65%) στις συνθλιπτικές κακώσεις (θρόμβωση, πλήρης ρήξη ή επιμήκες τραυματικό έλλειμμα) από ότι η ελάσσων σαφηνής. Η περιοχή όπου η μ. σαφηνής τραυματίζεται πίο συχνά είναι το κάτω 1/3 της κνήμης, όπου αυτή είναι πίο επιφανειακή.⁴³

δ) Ζώνη τραυματισμού: Κάθε ορθοπαιδικός που ασχολείται με την τραυματολογία έχει παρατηρήσει μία “ζώνη τραυματισμού” η οποία περιβάλλει την περιοχή του αρχικού τραύματος. Η έκταση αυτής της ζώνης τραυματισμού εξαρτάται από την ποσότητα ενέργειας που απορροφήθηκε από τους ιστούς κατά τη στιγμή του τραυματισμού. Σε κακώσεις υψηλής ενέργειας, η πραγματική περιοχή βλάβης των μαλακών μορίων είναι



συνήθως πολύ μεγαλύτερη από αυτήν που αρχικά εκτιμάται. Πολλοί από τους ιστούς που περιβάλλουν το αρχικό τραύμα μπορεί να μην είναι βιώσιμοι, αν και κατά την πρώτη επόπτευση μπορεί παρουσιάζονται ως υγείς. Εντός μίας τέτοιας περιοχής τα αγγεία απορροφούν τόση ποσότητα ενέργειας που φθάνει γιά να προκαλέσει μη αναστρέψιμη βλάβη του εσωτερικού χιτώνα τους, με αποτέλεσμα την τελική θρόμβωσή τους.

Επί του παρόντος δεν υπάρχουν διαθέσιμα μέσα που να προβλέπουν με ακρίβεια και εξ αρχής, την έκταση της πραγματικής βλάβης. Εντούτοις, σε κακώσεις υψηλής ενέργειας, η επαρκής γνώση του μηχανισμού κάκωσης μας κάνει να υποθέτουμε ότι η ζώνη τραυματισμού είναι πολύ μεγαλύτερη από τις διαστάσεις του αρχικού τραύματος.^{235, 275}

Συστήματα ταξινόμησης ανοικτών καταγμάτων

Γιά τον καθορισμό και τη σταδιοποίηση της βαρύτητας των ανοικτών καταγμάτων, τη συστηματοποίηση των ενδεικνυόμενων μεθόδων αντιμετώπισης και την όσο το δυνατόν πιο κωδικοποιημένη ένδειξη γιά προσπάθεια διάσωσης ή πρώιμο ακρωτηριασμό ενός τραυματισθέντος άκρου, πληθώρα συστημάτων ταξινόμησης, κατηγοριοποίησης ενδείξεων και περίπλοκων συστημάτων βαθμολόγησης της βαρύτητας μίας κάκωσης (scoring systems) έχουν κατά καιρούς προταθεί. Αν και κανένα από τα συστήματα αυτά δεν μπορεί να θεωρηθεί τέλειο, εντούτοις, αποτελούν χρήσιμους οδηγούς στην εκλογή της πλέον ενδεικνυόμενης αντιμετώπισης. Συχνά, πάντως, πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν μία σειρά από άλλους παράγοντες.

Διάφορα κριτήρια όπως το είδος και ο βαθμός σύνθλιψης του τραύματος, η ηλικία του ασθενούς, ο χρόνος που μεσολάβησε από τον τραυματισμό με έμφαση στον ενδεχόμενο χρόνο θερμής ισχαιμίας του περιφερικού τμήματος, η πολλαπλότητα ή όχι των επιπέδων τραυματισμού, η συντριπτικότητα του κατάγματος και το πιθανό οστικό έλλειμμα, η καταστροφή των νεύρων και κυρίως του οπισθίου κνημιαίου, οι συνοδοί τραυματισμοί (βαρείς πολυτραυματίες, των οποίων προέχει η διάσωση της ζωής και που χρειάζονται υποβληθούν είτε σε άλλες πλέον αναγκαίες και επείγουσες επεμβάσεις είτε να υποβληθούν σε χρονοβόρα προσπάθεια καρδιοαναπνευστικής ανάνηψης ή φέρουν βαρείες κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις), η βιολογική κατάσταση (συνοδές παθήσεις που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την αγγειακή λειτουργία, όπως Σ.Δ., αρτηριοσκλήρυνση, άσθμα, αυτοάνοσα νοσήματα κ.ά. ή καταστάσεις που είτε λόγω της παθογένειας τους, είτε λόγω λήψεως φαρμάκων προκαλούν ανοσοκαταστολή), αλλά και η ψυχολογική, κοινωνική και επαγγελματική κατάσταση του ασθενούς, θα βαρύνουν στην επιλογή μας αυτή, που όπως φαίνεται δεν είναι καθόλου εύκολη^{23, 92, 272}. Η συμβολή της αποκτηθείσας πείρας από τον κάθε χειρουργό είναι ανεκτίμητη και δεν πρέπει να ξεχνάμε το ενδεχόμενο της βλάβης που μπορεί να υποστεί ένας ασθενής, στον οποίο έγιναν όλες οι δυνατές και



τεχνικά άψογες, αλλά δαπανηρές και κοπιώδεις, επανορθωτικές επεμβάσεις, γιά να καταλήξει τελικά με ένα άκρο μη λειτουργικό και αισθητικά και ψυχολογικά λιγότερο αποδεκτό από μία μηχανική πρόθεση ή στη χειρότερη περίπτωση να τεθεί η ίδια του η ζωή σε κίνδυνο (π.χ. σηψαιμία).

Ο Lange, ανασκοπώντας την διεθνή βιβλιογραφία, απαρίθμησε διάφορα σημαντικά επακόλουθα μίας απόφασης γιά προσπάθεια διάσωσης ενός σοβαρά τραυματισθέντος άκρου: 1) Ανάγκη πολλαπλών χειρουργικών επεμβάσεων, 2) Μακρά νοσηλεία, 3) Υψηλά ποσοστά φλεγμονής, 4) Υψηλά ποσοστά αποτυχίας, 5) Υψηλή θνησιμότητα, 6) Παρατεταμένος χρόνος ανικανότητας, 7) Υψηλά ποσοστά σημαντικής απώλειας της λειτουργικότητας του άκρου, 8) Ψυχολογική προσκόλληση στό τραυματισθέν άκρο, 9) Κοινωνικο-οικονομική ανικανότητα, 10) Ψυχο-κοινωνική ανικανότητα, 11) Ιατροδικαστικές συνέπειες¹²⁷. Τέλος, ο Browner μελέτησε την ιατρική και οικονομική επίδραση αυτού του είδους κακώσεων και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν υπήρχαν αντικειμενικές παράμετροι στις οποίες θα μπορούσε να βασισθεί μία απόφαση²⁰⁷.

α) Ταξινόμηση ανοικτών καταγμάτων: Ο Gustilo, το 1976, πρότεινε, αναλύοντας μία σειρά 1025 ανοικτών καταγμάτων, ένα αρχικό σύστημα ταξινόμησης των καταγμάτων αυτών, το οποίο έτυχε ευρείας αποδοχής⁸⁹:

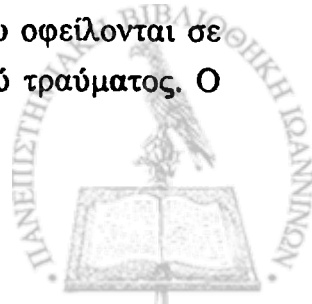
I) Ανοικτό κάταγμα με οπή μικρότερη του 1 εκ.

II) Ανοικτό κάταγμα χωρίς εκτεταμένη βλάβη των μαλακών μορίων

III) Ανοικτά κατάγματα τμηματικά ή με εκτεταμένη βλάβη μαλακών μορίων ή που χρήζουν επαναγγείωσης

Το 1980, ο Mears πρότεινε μία περαιτέρω ταξινόμηση των καταγμάτων III κατά Gustilo, σε 3 επιμέρους υποτύπους (IIIA, B, C), βασιζόμενος στην απαιτούμενη γιά την κάκωση ενέργεια και προτείνοντας, ανάλογα με τον τύπο, την ενδεικνυόμενη αντιμετώπιση¹⁶⁹. Ο Byrd τροποποιεί το 1981, την ταξινόμηση κατά Gustilo με σκοπό να περιγράψει καλύτερα τις παραμέτρους κάκωσης των μαλακών μορίων, λαμβάνοντας υπ' όψιν την ταχύτητα πλήξεως, τον τύπο κατάγματος και τη βλάβη των μαλακών μορίων. Αυτή η ταξινόμηση διακρίνει τα κατάγματα σε 4 τύπους (I, II, III, IV) σύμφωνα με μία σταδιακή απώλεια της αγγείωσης τους και δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην εμπλοκή των μαλακών μορίων και στη σημασία της κάλυψης με καλώς αγγειούμενα μαλακά μόρια στα κατάγματα τύπου III και IV^{35, 36, 99}. Τέλος, το 1987, ο Gustilo τροποποιεί την αρχική ταξινόμησή του διακρίνοντας τα ανοικτά κατάγματα τύπου III σε 3 επιμέρους υποτύπους⁹⁰:

Ο τύπος IIIA περιλαμβάνει κατάγματα με εκτεταμένες ρήξεις ή τραυματικούς κρημνούς αλλά με επαρκή κάλυψη από μαλακά μόρια και κατάγματα που οφείλονται σε κακώσεις υψηλής ενέργειας, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις του ανοικτού τραύματος. Ο



τύπος IIIB αναφέρεται σε κατάγματα με εκτεταμένη απώλεια μαλακών μορίων, με αποκόλληση περιostίου και εκτεθειμένο οστόν. Συνήθης η σημαντική επιμόλυνση. Ο τύπος IIIC περιλαμβάνει κατάγματα με συνοδό αρτηριακή βλάβη που χρήζει επαναγγείωσης. Λόγω της σοβαρότητάς τους τα ανοικτά κατάγματα τύπου IIIC συγκαταλέγονται στην κατηγορία των ατελών μη βιώσιμων ακρωτηριασμών.¹³⁹

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ GUSTILO

Τύπος	Τραύμα	Επιμόλυνση	Βλάβη μαλακών μορίων	Οστική βλάβη
I	<1 εκ.	Όχι	Ελάχιστη	Απλή ή ελάχιστα συντριπτική
II	>1 εκ.	Μέτρια	Μέτρια, μερική βλάβη μυών	Μετρίως συντριπτική
IIIA	>10 εκ.	Σοβαρή	Σοβαρή, με σύνθλιψη	Συντριπτική, επαρκής οστική κάλυψη
IIIB	>10 εκ.	Σοβαρή	Πολύ σοβαρή, απώλεια κάλυψης	Ανεπαρκής οστική κάλυψη, αναγκαία επανορθωτική μαλακών μορίων
IIIC	>10 εκ.	Σοβαρή	Πολύ σοβαρή, απώλεια κάλυψης, αγγειακή βλάβη με ανάγκη επαναγγείωσης	Ανεπαρκής οστική κάλυψη, αναγκαία επανορθωτική μαλακών μορίων

Τα ανοικτά κατάγματα τύπου IIIB και κυρίως τύπου IIIC είναι βαρύτερες κακώσεις που συχνά οδηγούν σε ακρωτηριασμό του άκρου. Αυτοί οι τύποι καταγμάτων οφείλονται συνήθως σε κακώσεις υψηλής ενέργειας που οδηγούν σε εκτεταμένη οστική συντριβή ή τμηματική οστική απώλεια, εκτεταμένη απώλεια δέρματος, βλάβη τενόντων και νεύρων, ρήξη και αποκόλληση μυϊκών μαζών και περιostίου (IIIB) και σοβαρή αγγειακή ανεπάρκεια του άκρου λόγω ρήξης ή θρόμβωσης των κυρίων αρτηριών (IIIC). Η βαρύτητα των καταγμάτων τύπου IIIC γίνεται εμφανής από το υψηλό ποσοστό ακρωτηριασμού, το οποίο κυμαίνεται από 60% έως 100%.^{199, 276}

Η ταξινόμηση του Gustilo είναι σήμερα η ευρύτερα αποδεκτή ταξινόμηση και αποτελεί τη βάση για τη δημιουργία άλλων ταξινομήσεων. Θεωρείται χρήσιμη για την εκτίμηση της βαρύτητας της κάκωσης και για την έκταση της νέκρωσης των μαλακών μορίων, εντούτοις δεν βοηθά ιδιαίτερα στις ενδείξεις και στο σχεδιασμό των ενδεδειγμένων επανορθωτικών επεμβάσεων.

β) Συστήματα βαθμολόγησης βαρύτητας κάκωσης και ενδείξεις διάσωσης: Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφορα πρωτόκολλα αντιμετώπισης και κατηγοριοποίησης συγκεκριμένων κλινικών καταστάσεων που σχετίζονται με ανοικτά κατάγματα, σε απόλυτες και σχετικές ενδείξεις για άμεσο ακρωτηριασμό. Το πρωτόκολλα αυτά, όπως του Lange^{127, 128} ή του Charman⁴¹, μπορούν να αποτελέσουν μία καλή κατευθυντήρια γραμμή, αλλά παρουσιάζουν αρκετά μειονεκτήματα: 1) μόνο μία μειοψηφία των περιπτώσεων μπορεί να αντιμετωπισθεί βάσει των απόλυτων ενδείξεων, 2) οι σχετικές ενδείξεις είναι ιδιαίτερα υποκειμενικές, 3) δεν λαμβάνονται υπ' όψιν οι μεταβλητές του



ασθενούς (ηλικία, υποκείμενες νόσοι, επάγγελμα) ή οι επιθυμίες του ασθενούς και των οικείων του, που αναμφισβήτητα είναι σημαντικές.

Το MESS (Mangled Extremity Severity Score) είναι ένα σύστημα βαθμολόγησης που επινοήθηκε για την εκτίμηση της βιωσιμότητας και διασωσιμότητας ενός σοβαρά τραυματισθέντος άκρου. Χρησιμοποιεί σαν κριτήρια τον τύπο κάκωσης οστού και μαλακών μορίων, την ηλικία του ασθενούς, τη διάρκεια του shock και την ύπαρξη ισχαιμίας. Έχει τύχει ευρείας αποδοχής και έχει δοκιμασθεί σε προοπτικές μελέτες με θετικά αποτελέσματα²²⁷. Ο Helfet διαπίστωσε ότι μία βαθμολογία ≤ 7 βαθμών ήταν ικανή να προβλέψει 100% τον ακρωτηριασμό.¹⁰⁰

Τέλος, το σύστημα βαθμολόγησης βαρύτητας κάκωσης NISSA (N=nerve, I=ischemia, S=soft tissue injury, S=skeletal injury, S=shock, A=age of patient), χρησιμοποιεί παρόμοιες παραμέτρους με το σύστημα MESS, θέτοντας επιπλέον και το κριτήριο της νευρικής βλάβης^{168, 207}:

ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΚΑΚΩΣΗΣ N.I.S.S.S.A.

Μαλακά μόρια : Μηχανισμός “λαιμητόμου” [1β], Συνθλιπτικός μηχανισμός ή έγκρουμα [2β], Μηχανισμός εξελκυσμού ή “απογαντοποίησης” [3β]

Νεύρα : Πλήξη [1β], Διατομή [2β], Εξελκυσμός [3β]

Αγγεία : Διατομή αρτηρίας [1β], Θρόμβωση αρτηρίας [2β], Εξελκυσμός αρτηρίας [3β], Φλεβική βλάβη [1β]

Οστά : Απλό κάταγμα [1β], Τμηματικό κάταγμα [2β], Τμηματικό συντριπτικό κάταγμα [3β], Τμηματικό συντριπτικό κάταγμα, οστικό έλλειμμα <6εκ. [4β], Τμηματικό ενδαρθρικό ή εξωαρθρικό κάταγμα, οστικό έλλειμμα <6εκ. [5β], Τμηματικό ενδαρθρικό ή εξωαρθρικό κάταγμα, οστικό έλλειμμα >6εκ. [6β]

Χρονική καθυστέρηση : γιά κάθε ώρα καθυστέρησης >6 ωρών [1β]

Ηλικία : 40-50 [1β], 50-60 [2β], 60-70 [3β]

Προϋπάρχουσα νόσος [1β]

Shock [2β]

Βαθμολόγηση βαρύτητας κάκωσης : 0-25 [1β], 25-50 [2β], > 50 [3β]

Συνολική βαθμολογία < 20 βαθμών συνιστά προσπάθεια διάσωσης, ενώ ο άμεσος ακρωτηριασμός φαίνεται να αποτελεί τη μόνη ένδειξη γιά βαθμολογία ≥ 20 βαθμών.²⁰⁷

Το σύστημα NISSA φαίνεται να είναι το πλέον αξιόπιστο από τα μέχρι σήμερα υπάρχοντα, λόγω της σημαντικής ευαισθησίας και ειδικότητας που εμφανίζει, κυρίως στην πρόβλεψη της “διασωσιμότητας” των άκρων με κάταγμα τύπου IIIB ή IIIC²²⁷.

Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι τα παραπάνω συστήματα βαθμολόγησης δεν ενδείκνυνται για την πρόβλεψη της δυνατότητας διάσωσης στην περίπτωση κακώσεων του άνω άκρου⁷⁷.



B.2. ΧΡΟΝΙΑ ΟΣΤΕΟΜΥΕΛΙΤΙΔΑ

Χρόνια οστεομυελίτιδα είναι χαμηλής εντάσεως φλεγμονή του οστού, που παραμένει σε λανθάνουσα κατάσταση επί μήνες ή και χρόνια, με δυνατότητα επανειλημμένων εξάρσεων οξείας ή υποξείας οστεομυελίτιδας και που χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μίας ή περισσότερων σηπτικών εστιών που περιέχουν πύον, επιμεμολυμμένο κοκκιώδη ιστό, απόλυμα, έναν ή περισσότερους συριγγώδεις πόρους παροχέτευσης πυώδους υγρού και ανθεκτική κυτταρίτιδα.

Ανάλογα με την αιτιολογία διακρίνεται σε *αιματογενή*, όταν ο παθογόνος μικροοργανισμός εγκαθίσταται στο οστόν διά της αιματικής κυκλοφορίας, και σε *δευτερογενή ή μετατραυματική*, όταν εγκαθίσταται στο οστόν προερχόμενος εκ των έξω, διά τυχαιού ή χειρουργικού τραύματος ή διά συνεχείας από γειτονική σηπτική εστία. Στο παρελθόν, πριν την ανακάλυψη των αντιβιοτικών, η αιματογενής σταφυλοκοκκική οστεομυελίτιδα αποτελούσε τον συχνότερο τύπο και διακρινόταν κλινικά σε οξεία, υποξεία και χρόνια. Σήμερα ο πιο κοινή μορφή οστεομυελίτιδας είναι η μετατραυματική και εντοπίζεται, σχεδόν πάντα, στην κνήμη.^{203, 207}

Αιτιολογικοί παράγοντες

Ανθεκτικά στην πενικιλίνη στελέχη του *χρυσίζοντα σταφυλοκόκκου* και *gram-αρνητικοί μικροοργανισμοί* εξακολουθούν - να αποτελούν σήμερα τον συχνότερο αιτιολογικό παράγοντα. Τα τελευταία χρόνια, επίσης, γίνεται όλο και πιο συχνή η απομόνωση ανθεκτικών στη μεθυκλίνη στελεχών του *χρυσίζοντα σταφυλοκόκκου*. Σημαντικός, μεταξύ των gram-αρνητικών, είναι ο ραγδαίως αυξανόμενος εντοπισμός της *αεριογόνου ψευδομονάδος*. Επίσης δεν είναι σπάνια η ανάπτυξη μικτών πολυμικροβιακών λοιμώξεων^{6, 119}. Τέλος, συχνό είναι το ενδεχόμενο αλλαγής του είδους του αιτιολογικού μικροβιακού παράγοντα λόγω δευτερογενούς λοιμώξεως.^{207, 262}

Παθογένεια

Ο βακτηριδιακός αποικισμός στην επιφάνεια ξένων σωμάτων έχει αναγνωρισθεί σαν ένας σημαντικός παράγοντας στην παθογένεια της μετατραυματικής οστεομυελίτιδας¹¹⁹. Η ισχαιμική καταγματική εστία μπορεί με τη σειρά της να αποικηθεί και να γίνει εστία φλεγμονής. Το οστόν καταστρέφεται από πρωτεολυτικά ένζυμα ή νεκρώνεται λόγω σηπτικής θρόμβωσης των αγγείων. Επιπλέον παρουσιάζει οστεοπώρωση εξ ανενεργησίας. Η νόσος εντοπίζεται κυρίως στα μακρά οστά και πιο συχνά στη κνήμη. Σπάνια, μπορεί να προσβάλει και ολόκληρη τη διάφυση.



Στη δευτερογενή οστεομυελίτιδα η φλεγμονή κατ'αρχήν προσβάλλει το περιόστεο και εν συνεχεία τον φλοιό. Το οστόν παχύνεται, σκληρύνεται, παραμορφώνεται και παρουσιάζει συχνά απομονωμένες νεκρώσεις και κοιλότητες με κοκκιώδη ιστό και μικροοργανισμούς^{23, 76, 207}. Σε μικροσκοπικό επίπεδο, στις σηπτικές εστίες, οι μυελοκυψέλες εμφανίζονται κενές, ο μυελός νεκρωτικός και δεν παρατηρείται οστεοβλαστική ή οστεοκλαστική δραστηριότητα⁶⁷. Οι σηπτικές εστίες περιβάλλονται από σκληρυντικό και παχύ οστέϊνο τοίχωμα με πτωχή αιμάτωση (νεκροθήκη) και καλύπτονται από παχύ, σχετικά ανάγγειο περιόστεο, μυϊκό και υποδόριο ιστό με ουλώδη ίνωση και δέρμα συχνά ουλώδες, λεπτό και ιδιαίτερα ευαίσθητο στους τραυματισμούς²⁶². Από τη νεκροθήκη ξεκινούν ένας ή περισσότεροι συριγγώδεις πόροι που φθάνουν στην επιφάνεια του δέρματος, όπου το δερματικό επιθήλιο προχωρεί προς τα μέσα για να επικαλύψει τους πόρους. Τα συρίγγια αυτά τείνουν να επουλώνονται και να ανοίγουν διαδοχικώς.

Έχει διατυπωθεί η υπόθεση ότι η χρόνια οστεομυελίτιδα αποτελεί μία ισχαιμική νόσο των οστών. Πράγματι, ιστολογικά η χρόνια οστεομυελίτιδα χαρακτηρίζεται από ελάχιστου βαθμού αγγείωση και επικράτηση ουλώδους ιστού. Έχει επιπλέον αποδειχθεί πειραματικά ότι στα προσβεβλημένα οστά επικρατεί κατάσταση υποξαιμίας^{61, 67, 94}. Η παρουσία νεκρού σκληρυντικού οστού δημιουργεί συνθήκες σχετικής απομόνωσης της πάσχουσας περιοχής με αποτέλεσμα τη χαμηλή πίεση O₂ και την τοπική έκπτωση των φυσιολογικών χυμικών μηχανισμών άμυνας, της λευκοκυτταρικής λειτουργίας και εν γένει των αντιβακτηριδιακών παραγόντων, όπως επίσης και τη δυσχερή προσέγγιση στην περιοχή της βλάβης των συστηματικά χορηγούμενων αντιβιοτικών^{6, 112, 119, 207}. Επίσης, η ίδια τοπική υποξαιμία συμβάλλει στην έκπτωση της μικροβιοκτόνου λειτουργίας των λευκοκυττάρων, λειτουργία που, ως γνωστόν, είναι οξυγονο-εξαρτώμενη^{86, 108}.

Οι αιτίες που συμβάλλουν στον χρόνια και υποτροπιάζοντα χαρακτήρα της νόσου είναι: 1) Η παρουσία νεκρωτικού και φλεγμένοντος οστού, 2) Η παρουσία ανάγγειου, ινώδους ή/και φλεγμένοντος ιστού, 3) Η ύπαρξη νεκρών χώρων, οι οποίοι γεμίζουν με αιματηρά πύγματα, που με τη σειρά τους αποτελούν ευνοϊκό περιβάλλον για την υποτροπή της νόσου, 4) Τα ανεπαρκή καλυπτήρια μαλακά μόρια κακής ποιότητας, που οδηγούν σε υποτροπιάζουσες εξελκώσεις και επαναμολύνσεις, 5) Το γεγονός ότι τα αντιβιοτικά φθάνουν στην περιοχή της βλάβης κυρίως διά διαχύσεως και επομένως σε ποσότητα μη μικροβιοκτόνο, έτσι που οι ευαίσθητοι μικροοργανισμοί να επιβιώνουν και να επαναενεργοποιούνται μετά το πέρας της αντιβιοτικής αγωγής. Το γεγονός αυτό συνδυάζεται συχνά με την ανάπτυξη ανθεκτικών στελεχών.^{23, 76, 112, 203, 207, 262}

Στην περίπτωση μετατραυματικής οστεομυελίτιδας, το τελικό αποτέλεσμα της νόσου ή του απαραίτητου ριζικού χειρουργικού καθαρισμού, συνίσταται συχνά σε οστικό έλλειμμα που μπορεί να κυμαίνεται από σηπτική ψευδάρθρωση μέχρι τμηματική οστική απώλεια,



όπως επίσης σε έλλειμμα, εκτεταμένο ή μη, μαλακών μορίων^{207, 262}. Στην περίπτωση που το αρχικό κάταγμα έχει πωρωθεί, μπορούν να συνυπάρχουν μικτές περιοχές νεκρού και βιώσιμου οστού, έτσι η συνεχιζόμενη παροχέτευση πυώδους υλικού μπορεί να σχετίζεται με την παρουσία απολύματος, αλλά μπορεί και να οφείλεται σε εναπομείναντα ξένα σώματα, όπως επίσης σε κακοήθη εξαλλαγή του στομίου του συριγγώδους πόρου⁶. Επίσης, συχνή είναι η τελική παραμόρφωση του προσβεβλημένου οστού, η ρίκνωση των μυών και η σύγκαμψη των αρθρώσεων της περιοχής.

Οι υποτροπές είναι συνήθως αποτέλεσμα κακής γενικής κατάστασης και μειωμένης ανοσολογικής αντίστασης και μπορούν να εκδηλωθούν και μετά χρόνια ή και δεκαετίες απουσίας συμπτωμάτων⁶. Ασθενείς με ανοσοκαταστολή ή ανοσοανεπάρκεια μπορούν να παρουσιάσουν εκτεταμένη ή και συστηματική λοίμωξη²⁰⁷. Σπανιότερο ενδεχόμενο αποτελούν τα παθολογικά κατάγματα, ενώ η κακοήθης εξαλλαγή του στομίου του συριγγώδους πόρου μπορεί να εκδηλωθεί κατά μέσο όρο σε 34 χρόνια από την εκδήλωση της φλεγμονής και σε ποσοστό 0,2%-1,5% των ασθενών²⁰⁷. Το επιθηλίωμα αυτό πιθανώς να οφείλεται στο χρόνια ερεθισμό που προκαλείται από την παροχέτευση και από τη συνεχή εναλλαγή επούλωσης και υποτροπής του συριγγίου.

Συστήματα ταξινόμησης οστεομυελίτιδας

Σχετικά με την κατηγοριοποίηση των διαφόρων τύπων οστεομυελίτιδας, έχουν προταθεί αρκετά συστήματα ταξινόμησης, ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια:

- Ο Waldvogel διακρίνει 3 τύπους οστεομυελίτιδας βασισμένοι στην αιτιολογία: 1) Αιματογενής, 2) Δευτεροπαθής επί παρακείμενης σηπτικής εστίας, 3) Συσχετιζόμενη με περιφερική αγγειοπάθεια.²⁰⁷

- Ο Kelly βασίζεται στην αιτιολογία και στην ύπαρξη κατάγματος: 1) Αιματογενής, 2) Φλεγμονή επί πωρωθέντος κατάγματος, 3) Σηπτική ψευδάρθρωση, 4) Μετατραυματική φλεγμονή χωρίς κάταγμα.¹¹⁹

- Ο Weiland χρησιμοποιεί σαν κριτήριο τα χαρακτηριστικά της σηπτικής εστίας: I) Σηπτική φλεγμονή μ. μορίων με εκτεθειμένη οστική επιφάνεια, χωρίς εμφανείς σηπτικές οστικές εστίες. II) Περιγεγραμμένη φλοιώδης και ενδοστική φλεγμονή, Rφ ευρήματα διάχυτης φλεγμονώδους αντίδρασης με ατρακτοειδή σκληρυντική πάχυνση του φλοιού που εναλλάσσεται με περιοχές οστικής απορρόφησης, συχνή η ύπαρξη κάψας που περιβάλλει ένα οστικό απόλυμα. III) Φλοιώδης και ενδοστική φλεγμονή σε συνδυασμό με τμηματικό οστικό έλλειμμα.²⁶²

- Ο Ger εξετάζει τα χαρακτηριστικά του τραύματος: 1) Ένας συριγγώδης πόρος, 2) Χρόνια επιτολής έλκη, 3) Πολλαπλοί συριγγώδεις πόροι, 4) Πολλαπλά συρίγγια με κάλυψη από δέρμα.

- Ο Gordon διακρίνει 3 τύπους, ανάλογα με το είδος οστικής βλάβης: A) Ψευδάρθρωση χωρίς απώλεια οστού, B) Έλλειμμα κνήμης >3εκ., περόνη ακέραια, C) Έλλειμμα κνήμης >3εκ., κάταγμα περόνης.⁶²



- Οι Cierny προτείνει μία ταξινόμηση, βάσει του εντοπισμού της σπητικής οστικής εστίας, σε 4 τύπους: I) Ενδομυελική II) Επιπολής III) Εντοπισμένη IV) Διάχυτη με οστική απώλεια. Κάθε τύπος υποδιαιρείται σε 3 υποτύπους, ανάλογα με την κατάσταση του ανοσοποιητικού συστήματος του ασθενούς: A) Φυσιολογικό ανοσοποιητικό σύστημα, επαρκής κάλυψη από μαλακά μόρια B) Τοπική ή συστηματική έκπτωση C) Απαιτείται θεραπεία με ανοσοκατασταλτικά ή αναμένεται επιδείνωση με την εφαρμογή επιθετικής θεραπείας^{207, 62}.

Αν και η τελευταία ταξινόμηση μάλλον πληρεί ικανοποιητικά τα αναγκαία κριτήρια για τη σύγκριση των δημοσιευμένων αποτελεσμάτων θεραπείας της οστεομυελίτιδας, έως σήμερα δεν υπάρχει ένα κοινώς αποδεκτό σύστημα κλινικής σταδιοποίησης.⁶²

Διαγνωστικές μέθοδοι και κριτήρια

α) Διαγνωστικές μέθοδοι: Αν και υπάρχει ακόμα διχογνωμία σχετικά με τα κριτήρια διάγνωσης της χρόνιας οστεομυελίτιδας, οι διαγνωστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται σήμερα θεωρούνται επαρκείς από όλους τους συγγραφείς^{207, 62}. Αυτές συνίστανται σε:

α) Αιματολογικό έλεγχο, β) Rφ έλεγχο και τομογραφίες, γ) Συριγγογράφημα, δ) Scanning οστών με τεχνητό ή με λευκοκύτταρα επισημασμένα με ινδίο (ακριβές στη διάγνωση της υποκλινικής μορφής και στην εκτίμηση της έκτασής της), ε) Κ/α μετά από βιοψία (λήψη υλικού από συρίγγιο δεν θεωρείται αξιόπιστη λόγω πιθανής 2γενούς επιμόλυνσης), ζ) Laser Doppler για την εκτίμηση της οστικής αγγείωσης, η) Αξονική τομογραφία, θ) Ιστολογική εξέταση, για την αξιολόγηση της οστικής αγγείωσης. Βιοψία του συριγγίου για πιθανή κακοήγη εξαλλαγή, ι) Εντοπισμό νεκρωτικού οστού μέσω φθορισμού ή χορήγησης τετρακυκλίνης, κ) M.R.I. (για καθορισμό της έκτασης της λοίμωξης), λ) Άμεση διεγχειρητική παρατήρηση.

β) Διαγνωστικά κριτήρια χρόνιας οστεομυελίτιδας: Όπως συμβαίνει και με τα συστήματα ταξινόμησης, έτσι και τα κριτήρια, που θεωρούνται απαραίτητα για να τεθεί η διάγνωση χρόνιας οστεομυελίτιδας, ποικίλουν ανάλογα με τον συγγραφέα. Παραθέτουμε ενδεικτικά τα κριτήρια που χρησιμοποιούν μερικοί συγγραφείς:

- May:** Παροχέτευση >6 εβδομάδες/ Εκτεθειμένο οστού/ Θετικός ακτινολογικός έλεγχος/ Θετικές καλλιέργειες/ Συμβατή ιστολογική εξέταση ή/ και Θετικό σπινθηρογράφημα οστών^{112, 207}
- Mathes:** Οστική φλεγμονή >6 μήνες/ Θετικός Rφ έλεγχος/ Θετικές καλλιέργειες/ Ιστολογικές αλλοιώσεις⁶
- Weiland:** Παροχέτευση > 6 μήνες/ Εκτεθειμένο οστού/ Θετική καλλιέργεια^{112, 207, 262}
- Irons:** Θετικός ακτινολογικός έλεγχος/ Απομόνωση μικροοργανισμών από υλικό ληφθέν μετά από βιοψία/ Συμβατά ιστολογικά ευρήματα^{112, 207}
- Wood:** Θετικές καλλιέργειες/ Ύπαρξη απολύματος ιστολογικά αποδεδειγμένη²⁷⁰
- Stark:** Συριγγώδεις πυορροούντες πόροι/ Ύπαρξη αποστήματος ή απολύματος^{207, 230}
- Mogrey:** Οστική φλεγμονή > 6 μήνες/ Υποτροπή μετά από μία ή περισσότερες χειρουργικές επεμβάσεις/ Υποτροπή μετά από ενδοφλέβια αντιβιοτική αγωγή²⁰⁷



B.3. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΚΤΟΜΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΟΓΚΩΝ

Η εκτομή νεοπλασιών μαλακών μορίων ή οστών των άκρων και κυρίως όταν πρόκειται για κακοήθεις όγκους, για την αντιμετώπιση των οποίων αποφασίζεται η ριζική εξαίρεση με διατήρηση του άκρου, εγκαταλείπει συνήθως εκτεταμένα και ανάγγεια μυοδερματικά ή οστεομυοδερματικά ελλείμματα, με εκτεθειμένο οστόύν ή οστικά μοσχεύματα ή ενδοπροθέσεις.

Οι καλύτερες διαγνωστικές απεικονιστικές μέθοδοι, η πρόοδος στις επικουρικές θεραπείες, οι νεωτεριστικές τεχνικές στην επανακατασκευή των άκρων, έχουν αυξήσει το ενδιαφέρον για διατήρηση του άκρου, αλλά συγχρόνως έχουν θέσει δυσεπίλυτα προβλήματα που σχετίζονται με τα ιστικά ελλείμματα που προκύπτουν μετά τη ριζική εκτομή του όγκου επί υγιών ιστών.

Γιά τα σαρκώματα των οστών η χειρουργική εκτομή εξακολουθεί να αποτελεί την πλέον ενδεικνύομενη επέμβαση. Στο παρελθόν οι χειρουργοί κατέφευγαν συχνά σε ακρωτηριασμό για να πετύχουν αυτό το σκοπό. Όμως στην τελευταία δεκαπενταετία έχει αυξηθεί το ενδιαφέρον για τις επεμβάσεις διάσωσης μέλους και οι επεμβάσεις αυτές έχουν γίνει μία ελκυστική εναλλακτική λύση στον ακρωτηριασμό. Στις περισσότερες περιπτώσεις η διάσωση μέλους απαιτεί, ο οστικός όγκος, περιβαλλόμενος από ένα κολάρο φυσιολογικού ιστού, να αφαιρεθεί εξ ολοκλήρου. Σπάνια το σάρκωμα βρίσκεται σε ένα χωρίς επακόλουθα εξαιρεσιμο οστόύν (περόνη). Πιό συχνά απαιτείται ανακατασκευή και του οστού και των μαλακών μορίων. Βεβαίως, μετά την εκτομή θα πρέπει να είναι δυνατή η εφαρμογή μίας επανακατασκευής, που να παρέχει λειτουργικότητα στο μέλος ανώτερη εκείνης που παρέχεται από ένα τεχνητό μέλος. Έτσι το εκτεταμένο οστικό χάσμα μπορεί να γεφυρωθεί ή α) με μεταλλική ενδοπρόθεση πορώδους επιφανείας για ενδοπορώδη οστεογένεση και επικάλυψη με αυτογενή είτε αλλογενή σπογγώδη οστεομοσχεύματα ή β) με συμβατό αλλομόσχευμα διάφυσης, η οποία σταθεροποιείται με πλάκα και βίδες ή με ενδομυελικό ήλο ή γ) με επανεμφύτευση κλιβανισμένου αυτογενούς οστικού τμήματος ή δ) με αυτογενές μόσχευμα αγγειούμενης περόνης ή ε) όταν η εκτομή είναι ενδαρθρική, με κλασσική είτε custom made ολική αρθροπλαστική ή ζ) με πλήρες τμηματικό οστεοαρθρικό αλλομόσχευμα.

Οι παραπάνω οστικές επανακατασκευές είναι ανάγγειες και επομένως ιδιαίτερα ευάλωτες σε ανάπτυξη σηπτικής φλεγμονής¹⁰. Επιπλέον η διαδικασία ενσωμάτωσης μπορεί να ευοδωθεί μόνον σε καλώς αγγειούμενο περιβάλλον, το οποίο τις περισσότερες φορές δεν υφίσταται, είτε λόγω της ευρείας εκτομής των παρακείμενων μαλακών μορίων, είτε λόγω της μετακτινικής νέκρωσης ή ίνωσης των μαλακών μορίων της περιοχής μετά από τη συχνά εφαρμοζόμενη προεγχειρητική ακτινοθεραπεία. Εξάλλου, σε αρκετές



περιπτώσεις η προεγχειρητική ακτινοθεραπεία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική νοσηρότητα εξαιτίας μετακτινικών επιπλοκών από το χειρουργικό τραύμα. Επίσης, η διάσπαση του τραύματος και η σοβαρή ίνωση είναι σοβαρά προβλήματα, όταν η ακτινοβολία συνδυάζεται με ενδοφλέβια χημιοθεραπεία με doxorubicin.⁶⁵

Τα ίδια ισχύουν και στις περιπτώσεις νεοπλασιών των μαλακών μορίων, με τη διαφορά ότι εδώ μπορεί να έχουμε έκθεση αρχικώς υγιών οστικών επιφανειών, οι οποίες αν παραμείνουν εκτεθειμένες και ακάλυπτες από μαλακά μόρια, θα οδηγηθούν αναπόφευκτα σε αποξήρανση, νέκρωση και φλεγμονή. Επιπλέον, αν πρόκειται να διασωθεί το άκρο, εκτός της ευρείας εκτομής επί υγιών ιστών, είναι απαραίτητη η ακτινοθεραπεία, με τις ήδη γνωστές επιπλοκές. Επομένως, η κάλυψη των οστικών επιφανειών με καλώς αγγειούμενο κρημνό φαίνεται επιτακτική.

Η νοσηρότητα που συνοδεύει αυτές τις επεμβάσεις διάσωσης σκέλους είναι σημαντική, με ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό επιπλοκών (20%-35%)⁶⁵. Μεταξύ αυτών αναφέρεται η νέκρωση δέρματος, η αγγειακή θρόμβωση και η σηπτική φλεγμονή, επιπλοκές που σχετίζονται με την ποιότητα κάλυψης του μυοδερματικού ελλείμματος που προκύπτει. Η πρώιμη χρήση καλυπτήριων μυϊκών κρημνών με πλούσια αυτόνομη αιμάτωση, φαίνεται ικανή να μειώσει αυτό το υψηλό ποσοστό επιπλοκών.

B.4. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

Τα εγκαύματα είναι σοβαρές κακώσεις που θέτουν, ανάλογα με την έκταση, τον εντοπισμό και τον μηχανισμό παραγωγής τους, προβλήματα επιβίωσης του ασθενούς ή του άκρου, λειτουργικότητας και κοσμητικών παραμορφώσεων. Η εκτομή όλων των ολικού ή μερικού πάχους εγκαυμάτων, εγκαταλείπει, συχνά, εκτεταμένα ελλείμματα. Τα εγκαυματικά ή μετεγχειρητικά ελλείμματα αυτά, συνήθως είναι ανάγγεια, με νεκρωμένους ιστούς και επομένως ιδιαίτερα ευάλωτα σε ανάπτυξη σηπτικής φλεγμονής. Επιπλέον, η επούλωση κατά 2^ο σκοπό ή η κάλυψη με μερικού πάχους δερματικά μοσχεύματα συνεπάγεται μακρά νοσηλεία ή σειρά χειρουργικών επεμβάσεων, με σημαντική επιβράδυνση των διαδικασιών ανάνηψης και αποκατάστασης (π.χ. όψιμη κινησιοθεραπεία με επακόλουθη δυσκαμψία των παρακείμενων αρθρώσεων), καθώς επίσης και ανάπτυξη ουλώδων ρικνώσεων. Αυτές οι ουλώδεις ρικνώσεις, εκτός των κοσμητικών προβλημάτων, δημιουργούν σοβαρότατα λειτουργικά προβλήματα σύγκαμψης που καθιστούν επιβεβλημένη τη χειρουργική αποκατάσταση με εκτομή του ουλώδους ρικνωτικού ιστού. Η εκτομή αυτή θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει κάθε ιστό που παρουσιάζει ίνωση ή ανένδοτες προσφύσεις με τα εν τω βάθει στρώματα, οδηγώντας στη δημιουργία ενός



μετεγχειρητικού ελλείμματος μεγαλύτερου από τις αρχικές φαινομενικές διαστάσεις του ουλώδους ρικνωτικού ιστού.¹³³

Από τα ανωτέρω προκύπτει η ανάγκη κάλυψης αυτών των μετεγκαυματικών ελλειμμάτων με ελεύθερο κρημνό που να διαθέτει πλούσια αιμάτωση για να μπορεί να επιβιώσει σε ανάγγειο ινώδες περιβάλλον, να προλάβει, μέσω της ενίσχυσης της αγγείωσης της περιοχής, την ανάπτυξη ουλωδών ρικνώσεων, να ελαχιστοποιήσει τον χρόνο νοσηλείας και τον αριθμό των χειρουργικών επεμβάσεων και τελικά να αποτρέψει το ενδεχόμενο φλεγμονής του τραύματος.

B.5. ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ

Το ηλεκτρικό ρεύμα, εκτός της άμεσης εγκαυματικής βλάβης στους τοπικούς ιστούς, χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι μπορεί να προκαλέσει πολύ πιο εκτεταμένες ισχαιμικές βλάβες μέσω της αγγειακής θρόμβωσης που προκαλεί. Πράγματι, εκτεταμένες αγγειακές βλάβες μετά από ηλεκτροπληξία, μπορούν να παρατηρηθούν πολύ μακριά από την "πύλη" εισόδου του ηλεκτρικού ρεύματος⁹³. Η επακόλουθη ισχαιμική βλάβη των ιστών, εκδηλώνεται προοδευτικά και παρατηρείται μέχρι και αρκετές ημέρες μετά την κάκωση. Έτσι, μυϊκές μάζες που αρχικά παρουσιάζονται βιώσιμες, άκοιούθως αναπτύσσουν προοδευτική ισχαιμία και νέκρωση. Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία μία σειρά διαδοχικών χειρουργικών καθαρισμών που οδηγούν σε εκτεταμένα μυοδερματικά ελλείμματα με πτωχή αιμάτωση και εκτεθειμένες οστικές επιφάνειες που αν δεν καλυφθούν θα οδηγηθούν σε αναπόφευκτη νέκρωση και φλεγμονή. Τα χαρακτηριστικά αυτών των ελλειμμάτων, τις περισσότερες φορές, καθιστούν αδύνατη την κάλυψη με συμβατικά δερματικά μοσχεύματα και η χρήση ελεύθερων μυϊκών κρημών φαίνεται επιτακτική.⁹³

B.6. ΜΕΤΑΚΤΙΝΙΚΑ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ

Εκτός των όσων αναφέρθηκαν ήδη, σχετικά με την προεγχειρητική ακτινοθεραπεία, πρέπει να αναφέρουμε τη σχετική αύξηση των μετακτινικών ελλειμμάτων εξ αιτίας της συνεχώς αυξανόμενης χρήσης της ιονίζουσας ακτινοβολίας για θεραπευτικούς ή βιομηχανικούς λόγους.

Πρέπει να σημειώσουμε ότι το δέρμα, λόγω του ότι αποτελείται από κύτταρα πολύμορφα, διατεταγμένα σε πολλά στρώματα και υποκειμένα σε συνεχείς



μεταμορφώσεις, επιδεικνύει έντονη ακτινοευαισθησία. Αντίθετα ο μυϊκός και οστικός ιστός, που αποτελούνται από σχετικά ομοιόμορφα και συνήθως μη διατεταγμένα σε στρώματα, κύτταρα, αν και παρουσιάζουν ελάχιστη άμεση ευαισθησία στις ιονίζουσες ακτινοβολίες, μπορούν να υποστούν, εμμέσως, σημαντικές βλάβες λόγω της σοβαρής και εκτεταμένης ζημίας που υφίσταται η αγγείωσή τους.¹⁷

Μία από της κλινικές μορφές της έκθεσης σε επαναλαμβανόμενη περιοχική θεραπευτική ακτινοβολία υψηλών δόσεων, είναι η ελκώδης ή νεκρωτική ραδιοδερματίτιδα, η οποία μπορεί να καταλήξει σε χρόνιες εξελκώσεις με νέκρωση των υποκείμενων ιστών (μύες, οστά).

B.7. ΑΝΕΠΑΡΚΗ ΚΟΛΟΒΩΜΑΤΑ

Σε μερικές περιπτώσεις ασθενών με τραυματικούς ακρωτηριασμούς περιφερικά του γόνατος ή του αγκώνος, το κολόβωμα στερείται ικανοποιητικού περιβλήματος από μαλακά μόρια. Σε αυτές τις περιπτώσεις θεωρείται αναγκαία η αποκατάσταση των μαλακών μορίων του κολοβώματος, ώστε να αποφευχθεί υψηλότερος ακρωτηριασμός, να διατηρηθεί η άρθρωση του αγκώνος ή του γόνατος και να είναι δυνατή η εφαρμογή τεχνητής προθέσεως με τη βελτίωση της φορτιζόμενης επιφάνειας του κολοβώματος²⁰. Η διάσωση κολοβωμάτων αντιβραχίου ή κνήμης, τα οποία στερούνται ικανοποιητικής κάλυψης από μαλακά μόρια, φαίνεται να είναι δυνατή μόνο με μεταφορά ενός μεγάλων διαστάσεων ελεύθερου αγγειούμενου μυϊκού ή μυοδερματικού κρημνού.



Γ. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

Γ.1. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ. ΑΠΟ ΤΟΝ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ "ΟΡΘΟΠΛΑΣΤΙΚΗ" ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.

Η αντιμετώπιση των ανοικτών καταγμάτων και γενικότερα των μυοδερματικών ελλειμμάτων των άνω και κάτω άκρων, ήταν ανέκαθεν μια πρόκληση για τους ορθοπαιδικούς και τους πλαστικούς χειρουργούς. Πριν την ανακάλυψη των αντιβιοτικών και την υιοθέτηση αντισηπτικών συνθηκών στην αντιμετώπιση των ανοικτών καταγμάτων και εν γένει τραυμάτων, η παραγωγή πύου εθεωρείτο ευνοϊκό αποτέλεσμα και σκοπός της θεραπείας, ενώ στα βαρύτερα τραύματα ο ακρωτηριασμός αποτελούσε μονόδρομο. Εξ άλλου, πλέον του 50% των ασθενών με οστεομυελίτιδα κατέληγαν σε ακρωτηριασμό.²⁰⁷

Ο Ιπποκράτης ήταν ιδιαίτερα συντηρητικός στην αντιμετώπιση των τραυμάτων αυτών, καθώς θεωρούσε ότι ο χειρουργός μπορούσε μόνον να διευκολύνει και όχι να επιβάλλει τη θεραπεία. Αντιτίθετο στις συχνές επεμβάσεις στην περίπτωση που το τραύμα παρουσίαζε στοιχεία επούλωσης, εκτός από την *παροχέτευση του πυώδους υγρού* ⁴¹. Ειδικότερα για τα ανοικτά κατάγματα, θεωρούσε ότι *"οι κίνδυνοι ήσαν πολλοί και τα αποτελέσματα πτωχά"* ²⁶².

Κατά τον 15^ο αιώνα ο Nicola Falcuzzi από τη Φλωρεντία, εισήγαγε τον παραστατικό όρο "laudabile pus" (απαινετό πύον) και συνιστούσε τη χειρουργική διάνοιξη των αποστήματος και την *επούλωση του τραύματος κατά δεύτερο σκοπό*.²⁰³

Η σύγχρονη εποχή στη τραυματολογία αρχίζει κατά τον 18^ο αιώνα με τον Desault, ο οποίος πρώτος εισήγαγε τον *χειρουργικό καθαρισμό* στην αντιμετώπιση των ανοικτών τραυμάτων.²⁰⁷

Η Ιστορία αναφέρει ότι ο Larrey, έμπιστος χειρουργός του Ναπολέοντα, κατά τη μάχη του Borodino, επέβλεψε πλέον των 200 ακρωτηριασμών σε διάστημα 24 ωρών. Η θνησιμότητα εκείνη την εποχή εκυμάνετο στο 75%, αλλά η τεχνική του *πρώιμου ακρωτηριασμού*, με πρώιμη σύγκλιση του κολοβώματος μετά από επαρκή χειρουργικό καθαρισμό, μείωσε το ποσοστό αυτό στο 25%.²⁰⁷

Κατά τον 1^ο Παγκόσμιο Πόλεμο²⁰⁷, η τυπική αντιμετώπιση των ανοικτών καταγμάτων συνίστατο, ανάλογα με τη βαρύτητα του τραύματος, σε *ακρωτηριασμό* ή σε *χειρουργικό καθαρισμό* ακολουθούμενο από ακινητοποίηση με νάρθηκα και *επούλωση κατά 2^ο σκοπό*. Ο Orr, κατά τον μεσοπόλεμο, επικέντρωσε την προσοχή στην αντισηπία, την καλή *παροχέτευση του τραύματος* και την ακινητοποίηση, χωρίς να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στον χειρουργικό καθαρισμό.



Η βελτίωση στη μεταφορά των τραυματιών και των χειρουργικών μέσων, ο υποχρεωτικός χειρουργικός καθαρισμός και η χρήση αντιβιοτικών βελτίωσε αποφασιστικά τα στατιστικά δεδομένα κατά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο. Κατά αυτή την περίοδο η μέθοδος αντιμετώπισης συνίστατο αρχικά σε ακινητοποίηση και δευτερογενή σύγκλειση και αργότερα σε ακινητοποίηση και καθυστερημένη πρωτογενή σύγκλειση. Η σημασία της κάλυψης των μυοδερματικών ελλειμμάτων στην πώρωση των ανοικτών καταγμάτων άρχισε να γίνεται κατανοητή και περιστασιακά γινόταν χρήση δερματικών κρημών με την τεχνική *cross-leg*. Άρχισε επίσης να καθιερώνεται η μέθοδος του *δεύτερου χειρουργικού καθαρισμού* μετά από 4-7 ημέρες. Η ουσιαστική εξέλιξη κατά αυτήν την περίοδο, ήταν η όσο το δυνατόν ταχύτερη μετατροπή ενός ρυπαρού ανοικτού κατάγματος σε καθαρό κλειστό κάταγμα. Σαν αποτέλεσμα, η συχνότητα οστεομυελίτιδας και ψευδαρθρώσεων μειώθηκε περίπου στο 25%²⁰⁷. Ο Truetta, το 1940, έγραφε στο βιβλίο του "*Treatment of War Wounds and Fractures*" ότι η φλεγμονή μπορεί να αποφευχθεί μόνον αν αφαιρεθούν όλοι οι νεκρωμένοι ιστοί και ακολουθήσει καθυστερημένη πρώιμη σύγκλειση μίας καλώς αγγειούμενης τραυματικής επιφάνειας^{35, 122, 207}. Ο Converse, το 1942, διαπίστωνε ότι η βασική αιτία των ακόμα πτωχών αποτελεσμάτων, ήταν η αποξήρανση των εν τω βάθει εκτεθειμένων ιστών με τη συνεπαγόμενη βακτηριδιακή επιμόλυνση και ίνωση. Αναγνώρισε, επίσης, την αναγκαιότητα της κάλυψης των τραυματισμένων εν τω βάθει ιστών, για την τελική διάσωση του άκρου. Την ίδια περίοδο ο Cannon έκανε ευρεία χρήση της τεχνικής *cross-leg* και σε άρθρο του, το 1944, ανέφερε ικανοποιητικά αποτελέσματα για την εποχή εκείνη¹²².

Ο Stark είναι ο πρώτος ο οποίος εισήγαγε, το 1946, την ιδέα της χρήσης *τοπικών μισχωτών μυϊκών κρημών* για κάλυψη ελλειμμάτων μαλακών μορίων επί οστεομυελίτιδας^{230, 262}. Ο Connelly, με τη σειρά του, με άρθρα του από το 1948 μέχρι το 1956, επικέντρωσε την προσοχή στην *πρώιμη κάλυψη των τραυμάτων*, εντοπίζοντας την κυριότερη αιτία για τα μέχρι τότε πτωχά αποτελέσματα στον ανεπαρκή χειρουργικό καθαρισμό. Έτσι, η κάλυψη με μισχωτούς μυϊκούς κρημούς θα έδινε στον χειρουργό τη δυνατότητα ενός ριζικότερου χειρουργικού καθαρισμού⁵¹.

Το 1960, ο Cave αναγνωρίζει τα πλεονεκτήματα στην πώρωση οστικών ελλειμμάτων μετά από πλήρωσή τους με μυϊκό κρημό^{39, 75}, ενώ ο Brown³⁰ (1965) απαριθμεί τα μειονεκτήματα του *cross-leg*, όπως τη μακρόχρονη ακινητοποίηση και τα κοσμητικά προβλήματα στη δότρια περιοχή.

Την δεκαετία του '60, γίνονται πió σαφείς οι ενδείξεις και η τεχνική του χειρουργικού καθαρισμού, αλλά και η διαπίστωση ότι, μετά από έναν ριζικό χειρουργικό καθαρισμό, το σημαντικό έλλειμμα μαλακών μορίων και οστού που προέκυπτε, έπρεπε να καλυφθεί επαρκώς για την αποφυγή περαιτέρω νέκρωσης των εκτεθειμένων οστών, περιτονιών και



τενόντων η οποία θα μπορούσε να είναι καταλυτική για την ανάπτυξη οστεομυελίτιδας και ψευδάρθρωσης.²⁰⁷

Αποφασιστική ήταν η συμβολή του **Ralph Ger**, από το *Carpetown*, ο οποίος, αναγνωρίζοντας ότι η εκτεθειμένη οστική επιφάνεια χωρίς περίοστεο δεν μπορούσε να δεχθεί δερματικό μόσχευμα, εφάρμοσε κλινικά την κάλυψη των ελλειμμάτων του άνω 1/3 της κνήμης με *τοπικούς μυϊκούς κρημνούς*. Ο Ger με σειρά άρθρων (1966-1972), συνέβαλε στη διάδοση και τελειοποίηση της τοπικής μυοπλαστικής και κατεύθυνε τη προσοχή των ερευνητών στην αντιμετώπιση ενός δυσεπίλυτου προβλήματος όπως είναι η κάλυψη ελλειμμάτων του κάτω 1/3 της κνήμης^{71, 72, 73, 74, 76, 155, 181, 219}. Μετά τον Ger σημαντικοί ερευνητές ασχολήθηκαν και τελειοποίησαν την τεχνική κάλυψης των ελλειμμάτων και αντιμετώπισης των ανοικτών καταγμάτων και της οστεομυελίτιδας με *περιστροφικούς μυϊκούς και μυοδερματικούς κρημνούς*. Ο **Orticochea** (1972) επαναφέρει τη μέθοδο των μυοδερματικών κρημνών παρουσιάζοντας επιτυχείς κλινικές εφαρμογές με τον *μυοδερματικό cross-leg κρημνό του ισχνού*^{189, 190}. Ο **Pers**¹⁹⁴ και ο **Barfred**¹² (1973) παρουσιάζουν παρόμοιες σειρές με τοπικούς μυϊκούς κρημνούς. Τέλος, ο **Vasconez** (1974) εντοπίζει σειρά μυϊκών μονάδων κατάλληλων για μεταφορά, επανεισάγει την έννοια των μυοδερματικών κρημνών και τελειοποιεί την τεχνική της τοπικής μυοπλαστικής^{256, 277}.

Όπως βλέπουμε μέχρι εκείνη τη χρονική στιγμή το οπλοστάσιο των χειρουργών διέθετε, για τα ελλείμματα του άνω και μέσου 1/3 της κνήμης, τοπικούς ή *cross-leg* δερματικούς κρημνούς ή τοπικούς μυϊκούς ή μυοδερματικούς κρημνούς. Όσον αφορά όμως ελλείμματα μετρίων ή μεγάλων διαστάσεων στο κάτω 1/3 της κνήμης, την ποδοκνημική και τον άκρο πόδα, όπου δεν υπάρχουν επαρκείς τοπικοί κρημνοί, η μόνη λύση ήταν η μέθοδος *cross-leg*, με όλους τους περιορισμούς, τα μειονεκτήματα και τις ενδεχόμενες επιπλοκές της^{122, 155}. Ο **Gustilo**, εμπνευστής της πλέον αποδεκτής ταξινόμησης ανοικτών καταγμάτων, το 1976 καταλήγει στο συμπέρασμα ότι εκτεταμένα ελλείμματα μαλακών μορίων με εκτεθειμένο οστόν παραμένουν προβλήματα χωρίς λύση. Ο ίδιος, 6 χρόνια αργότερα, ανασκοπώντας μία σειρά 1400 ανοικτών καταγμάτων καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το τελικό αποτέλεσμα εξαρτάται από: τη βαρύτητα της κάκωσης των μαλακών μορίων, την επάρκεια του χειρουργικού καθαρισμού, την κατάλληλη χρήση αντιβιοτικών, τη σταθεροποίηση του κατάγματος και τον χρόνο κάλυψης του ελλείμματος.²⁰⁷

Με την εισαγωγή των *ελεύθερων αγγειούμενων μυϊκών και μυοδερματικών κρημνών*, που κατέστη δυνατή με την ανάπτυξη της τεχνικής των μικροαγγειακών αναστομώνσεων, αλλάζει ριζικά η αντιμετώπιση των μυοδερματικών ελλειμμάτων, κυρίως εκείνων που επιπλέκονται από κάταγμα ή φλεγμονή και που εντοπίζονται στο κάτω 1/3 της κνήμης ή περιφερικά αυτού.



Το 1982, ο Mathes αποδεικνύει πειραματικά την επάρκεια της αντιμετώπισης της χρόνιας οστεομυελίτιδας της κνήμης με ελεύθερους μυϊκούς κρημνούς, οι οποίοι παρουσιάζονται πύο ανθεκτικοί σε σηπτικό περιβάλλον σε σχέση με κρημνούς τυχαίας αγγείωσης^{40, 146, 200}. Ο May, την ίδια χρονιά, συμπεραίνει ότι η χρήση των ελεύθερων μυϊκών κρημνών είναι ικανή να προλάβει ή να ελαχιστοποιήσει το ενδεχόμενο οστεομυελίτιδας ή υποτροπής της^{156, 270}. Το 1984, ο Gotttrup αποδεικνύει πειραματικά ότι, η τάση O₂ και επομένως η ευεργετική δράση των μυϊκών κρημνών στην αντιμετώπιση ελλειμμάτων επί χρόνιας οστεομυελίτιδας, είναι σαφώς ανώτερη σε σχέση με τους άλλους κρημνούς⁸⁶. Τέλος, σημαντική συμβολή στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των μυοδερματικών ελλειμμάτων των άνω και κάτω άκρων ήταν εκείνη του Godina, ο οποίος βελτίωσε δραστικά τα τελικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση των επιλεγμένων καταγμάτων με την άμεση ή πρώιμη μεταφορά ελεύθερων μυϊκών κρημνών και καθιερώνοντας τον ελεύθερο μυϊκό ή μυοδερματικό κρημνό του πλατέως ραχιαίου ως κρημνό πρώτης εκλογής.^{78, 79, 136}

Σήμερα, με την ευρεία χρήση των ελεύθερων αγγειούμενων μοσχευμάτων, έχει θεαματικά αυξηθεί το ποσοστό διάσωσης μελών, τα οποία στο παρελθόν θα είχαν ακρωτηριασθεί.

Γ.2. ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΛΥΨΗΣ

Όπως είδαμε μέσω της ιστορικής αναδρομής, πληθώρα μεθόδων έχουν αναπτυχθεί για την κάλυψη των μυοδερματικών ελλειμμάτων των άνω ή κάτω άκρων. Οι περισσότερες από αυτές έχουν κατ' εξοχήν ιστορική σημασία και η χρήση τους στα πλαίσια της σύγχρονης επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας είναι μάλλον περιστασιακή και μεμονωμένη.

Επούλωση κατά δεύτερο σκοπό: Στην περίπτωση μεγαλύτερων μυοδερματικών ελλειμμάτων, η επούλωση κατά 2^ο σκοπό αποτελούσε τη μέθοδο ρουτίνας κατά την διάρκεια του πρώτου τέταρτου του 20^{ου} αιώνα. Αν και πολλά άκρα διασώθηκαν με αυτήν τη μέθοδο, η επιπλοκή χρόνιας οστεομυελίτιδας έφθανε σε ποσοστά γύρω στο 80%¹¹⁹. Ο συνδυασμός της Πγενούς επούλωσης με θεραπεία με υπερβαρικό O₂ έφερε μία αναζωπύρωση του ενδιαφέροντος για αυτή την τεχνική, πιστεύοντας ότι η υπερβαρική οξυγόνωση θα μπορούσε να επιταχύνει τον σχηματισμό κοκκιώδους ιστού ικανού να δεχθεί, κάποια στιγμή, δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους (STSG). Εντούτοις, τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου καθιστούν την επούλωση κατά 2^ο σκοπό μάλλον ασύμβατη με τις σύγχρονες απαιτήσεις της επανορθωτικής ορθοπαιδικής: 1) η αγωγή με



πολλαπλές εφαρμογές υπερβαρικής οξυγόνωσης είναι δαπανηρή και απαιτεί μακρό χρόνο νοσηλείας, 2) ακόμα και σε περίπτωση επούλωσης του ελλείμματος, η προκύπτουσα κάλυψη δεν είναι σταθερή λόγω του ότι ο κοκκιώδης ιστός ωριμάζει εν μέσω ουλώδους ιστού που προσφύεται άμεσα επί της υποκείμενης οστικής επιφάνειας, 3) σε ενδεχόμενη νέα χειρουργική επέμβαση για την αποκατάσταση μίας συνοδού οστικής βλάβης, η προσπέλαση δεν μπορεί να γίνει διά μέσου της καλυμμένης από κοκκιώδη ιστό και STSG περιοχής, 4) ο παρατεταμένος χρόνος κατά τον οποίο το τραύμα παραμένει ανοικτό, ευνοεί την ίνωση της περιοχής με συνέπειες στην αγγείωση της, 5) οι οστικές επιφάνειες, παραμένοντας επί μακρόν εκτεθειμένες, γίνονται εστίες ανάπτυξης φλεγμονής με υψηλά ποσοστά εξέλιξης σε χρόνια οστεομυελίτιδα ή σηπτική ψευδάρθρωση, 6) ο μακρός χρόνος επούλωσης (μήνες ή χρόνια) και η ουλώδης ρίκνωση της περιοχής δυσχεραίνουν τη διαδικασία λειτουργικής αποκατάστασης λόγω ανάπτυξης συγκάμψεων και 7) τα τελικά ποσοστά επιτυχίας είναι εξαιρετικά χαμηλά (25%-43%).¹¹⁹

Δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους (STSG): Μία ταχύτερη, απλούστερη και ασφαλέστερη εναλλακτική λύση προσφέρεται από το δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους (STSG, πάχος=0,25-0,30mm), οι ενδείξεις του οποίου, όμως, είναι σημαντικά περιορισμένες⁴¹. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή ενσωμάτωση αυτού του ανάγγειου μοσχεύματος είναι η ύπαρξη βιώσιμου μυϊκού ιστού ή ώριμου μη σηπτικού κοκκιώδους ιστού επί του οποίου το STSG θα τοποθετηθεί. Πράγματι, η τοποθέτησή του επί απογυμνωμένων οστών ή τενόντων, όπως επίσης επί εκτεθειμένων συνδέσμων ή χόνδρων είναι καταδικασμένη με σίγουρη αποτυχία. Επίσης, οι πιθανότητες ενσωμάτωσής του σε περίπτωση κάλυψης ιστών πτωχής αιμάτωσης, όπως είναι το περίοστεο, τα περιτενόντια, οι περιτονίες και ο αρθρικός θύλακος, είναι περιορισμένες. Έτσι, ακόμα και σε περίπτωση ενσωμάτωσής του, η κάλυψη που προσφέρει είναι κακής ποιότητας, ασταθής και αισθητικά μη αποδεκτή, καταλήγοντας συνήθως σε τελική αποτυχία.

Σήμερα το STSG τυγχάνει ευρείας χρήσης μόνο σε περίπτωση κάλυψης αβαθών ελλειμμάτων που διαθέτουν καλώς αγγειούμενες μυϊκές μάζες ή στην τελική κάλυψη μυϊκών κρημνών, με συχνά άριστα αποτελέσματα. Η χρήση του επί κοκκιώδους ιστού, όταν συνδυάζεται με τη μέθοδο της 2γενούς επούλωσης, είναι περιστασιακή και περιορίζεται μόνο σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου οι άλλες, πιά σύγχρονες μέθοδοι κάλυψης, έχουν αποτύχει ή δεν ενδείκνυνται.^{6, 119, 234}

Σε περίπτωση ελλειμμάτων με εκτεθειμένο οστόν, χόνδρο ή τένοντες, που δεν είναι σε θέση να επαναγγειώσουν το STSG, η μόνη λύση που απομένει φαίνεται να προσφέρεται από τη χρήση ενός τοπικού, μισχωτού ή ελεύθερου κρημνού. Ένας κρημνός, σε αντίθεση με το ανάγγειο STSG, εμπεριέχει στο εσωτερικό του ένα αγγειακό δίκτυο, αρτηριακό, τριχοειδικό και φλεβικό, του οποίου η επάρκεια καθορίζει και τη βιωσιμότητα του



κρημνού. Ο τύπος ενός κρημνού ποικίλει ανάλογα με την ιστική σύνθεση, τις διαστάσεις, την αγγειακή ανατομία και τον τρόπο μεταφοράς και αιμάτωσής του. Σε γενικές γραμμές, η χρήση ενός κρημνού για την κάλυψη μυοδερματικών ελλειμμάτων παρουσιάζει μερικά βασικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις προηγούμενες μεθόδους: 1) Μετατρέπει ένα ανοικτό κάταγμα σε κλειστό 2) Λόγω της αιμάτωσής του, παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή στη νέκρωση και υψηλά επίπεδα O_2 , συμβάλλοντας στη βελτίωση των τοπικών αμυντικών μηχανισμών 3) Επιτρέπει ένα ριζικότερο χειρουργικό καθαρισμό 4) Προωθεί την πώρωση μίας συνοδού οστικής βλάβης 5) Βραχύνει τον συνολικό χρόνο αποκατάστασης.²⁵

Τοπικοί δερματικοί κρημνοί: Οι κρημνοί αυτοί διακρίνονται κυρίως από την αγγείωσή τους (τυχαία ή αξονική). Όταν περιλαμβάνουν την εν τω βάθει περιτονία καλούνται δερμοπεριτονιακοί¹⁶⁵. Οι τοπικοί δερματικοί κρημνοί, παρά τα υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας σε σχέση με την επούλωση κατά 2^ο σκοπό ή με το STSG και παρά το γεγονός ότι μερικοί από αυτούς εξασφαλίζουν μία κάλυψη δέρματος με προστατευτική αισθητικότητα, παρουσιάζουν και αυτοί υψηλά ποσοστά αποτυχίας όταν πρόκειται να καλύψουν εκτεταμένα μυοδερματικά ελλείμματα και συχνά εμφανίζουν στη δότρια περιοχή σοβαρά προβλήματα επούλωσης, όπως επίσης και κοσμητικά προβλήματα (κρημνός της ραχιαίας αρτηρίας του ποδός, έσω σαφηνής κρημνός)^{87, 234}. Πράγματι, όταν το έλλειμμα οφείλεται σε κάκωση υψηλής ενέργειας, η αγγείωση των κρημνών αυτών, η οποία συνήθως βασίζεται σε διατιτρένοντες κλάδους προερχόμενους από την εν τω βάθει περιτονία ή από τις υποκείμενες μυϊκές μάζες, παρουσιάζει τέτοιου βαθμού βλάβες που, κάθε απόπειρα υπέγερσής τους, συχνά οδηγεί σε νέκρωση αυτών και επομένως σε περαιτέρω επέκταση του αρχικού ελλείμματος. Εξ άλλου η υπέγερση μεγάλων δερματικών νησίδων μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στη λεμφική απαγωγή του άκρου, δεδομένου του ότι η πορεία των λεμφαγγείων είναι κατεξοχήν υποδόρια. Οι δερμοπεριτονιακοί κρημνοί, αν και πίο πλούσιοι σε αιμάτωση, παρουσιάζουν επίσης υψηλά ποσοστά επιλοκών και, όπως οι δερματικοί κρημνοί, δεν είναι ικανοί να “γεμίσουν” τους υπάρχοντες νεκρούς χώρους των μυοδερματικών ελλειμμάτων.

Δερματικοί κρημνοί τύπου cross-leg: Το πρόβλημα της αγγείωσης των τοπικών δερματικών κρημνών θα μπορούσε να λυθεί με τη μεταφορά δερματικών κρημνών από μακρινές υγιείς δότριες περιοχές. Κρημνοί αυτού του είδους είναι οι ελεύθεροι δερματικοί κρημνοί και οι δερμοπεριτονιακοί κρημνοί τύπου cross-leg. Περί των ελεύθερων δερματικών κρημνών θα αναφερθούμε σε επόμενο κεφάλαιο. Όσον αφορά τους κρημνούς με την cross-leg τεχνική, αυτοί φαίνεται να αποτελούν μία πίο βιώσιμη εναλλακτική λύση σε σχέση με τις προηγούμενες μεθόδους και ιδιαίτερα σε ασθενείς μικρής ηλικίας. Πριν την εμφάνιση της μικροχειρουργικής τεχνικής, οι κρημνοί αυτοί αποτελούσαν τη μόνη υπαρκτή μέθοδο κάλυψης εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων και κυρίως εκείνων



που εντοπίζονταν στο περιφερικό 1/3 της κνήμης, όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμοι τοπικοί κρημνοί^{53, 241}. Πάντως, τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι σημαντικά. Πράγματι, η τεχνική αυτή απαιτεί μακρόχρονη νοσηλεία και παρατεταμένη ακινητοποίηση των αρθρώσεων σε θέσεις που γίνονται δύσκολα αποδεκτές από τους ασθενείς και που ενέχουν υψηλούς κινδύνους εμφάνισης εν τω βάθει θρομβοφλεβίτιδας.

Επιπλέον, οι κρημνοί αυτοί δεν προσφέρουν νέα αποθέματα αιμάτωσης στη μερικώς ισχαιμική περιοχή του ελλείμματος, αλλά, αντίθετα, όντες παρασιτικοί, επιβιώνουν στα “όρια της βιωσιμότητας”. Η αναπόφευκτη αποξήρανση και ίνωση της δέκτριας και δότριας περιοχής, η μεταφορά μίας σηπτικής εστίας από τη δέκτρια στη δότρια περιοχή, η απουσία προστατευτικής αισθητικότητας, η αισθητική παραμόρφωση της δότριας περιοχής, το υψηλό κόστος της μεθόδου, συμβάλλουν αναμφίβολα στα αναφερόμενα από τη διεθνή βιβλιογραφία αυξημένα ποσοστά αποτυχίας^{122, 218, 234}. Έτσι, η κύρια ένδειξη χρήσης αυτής της μεθόδου συνίσταται στην επέμβαση “διάσωσης” ενός άκρου μετά από αποτυχία κάλυψης με άλλους πλέον ενδεικνυόμενους κρημνούς.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι πολλές συμβατικές μέθοδοι, όπως η επούλωση κατά 2^ο σκοπό, το STSG, οι τοπικοί δερματικοί κρημνοί και η cross-leg τεχνική, έχουν χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων, αλλά σπάνια έχουν αναφερθεί ικανοποιητικά αποτελέσματα. Τα κυριότερα μειονεκτήματα των μεθόδων αυτών συνίστανται στον παρατεταμένο χρόνο νοσηλείας και στην κακής ποιότητας κάλυψη που προσφέρουν.¹¹³

Όσον αφορά τα σηπτικά ελλείμματα που προκύπτουν μετά από σειρά χειρουργικών καθαρισμών, γίνεται σαφές ότι οι συμβατικές μέθοδοι κάλυψης δεν είναι δυνατόν να αποτελέσουν τη λύση στην αντιμετώπιση του προβλήματος, διότι: 1) είναι περιορισμένων διαστάσεων, υποχρεώνοντας τον χειρουργό σε έναν “συντηρητικό” χειρουργικό καθαρισμό, 2) είναι “παρασιτικοί”, 3) δεν είναι ικανοί να “γεμίσουν” τους υπάρχοντες νεκρούς χώρους.

Γ.3. ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΑΓΓΕΙΟΥΜΕΝΟΙ ΚΡΗΜΝΟΙ

Η ανάπτυξη της μικροχειρουργικής τεχνικής τα τελευταία 25 χρόνια, άλλαξε ριζικά τα δεδομένα στον χώρο της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας. Πράγματι, η κατανόηση της αγγείωσης των κρημνών “αξονικής αγγείωσης” και η παράλληλη ανάπτυξη και τελειοποίηση του χειρουργικού μικροσκοπίου και των μικροεργαλίων, κατέστησαν εφικτή τη λήψη των αξονικών κρημνών μαζί με τον αγγειακό μίσχο τους και τη μεταφορά



και επανασύνδεσή τους με την αιματική κυκλοφορία σε οιαδήποτε ελλειμματική περιοχή του ανθρωπίνου σώματος (ελεύθεροι αγγειούμενοι κρημνοί), συμπεριλαμβανόμενου και του περιφερικού 1/3 των άκρων.

Από το 1973, όταν οι Daniel και Taylor⁵⁵ πραγματοποίησαν την πρώτη επιτυχή μεταφορά ελεύθερου βουβωνικού κρημνού, η επανορθωτική μικροχειρουργική παρουσίασε αλματώδη πρόοδο, επικεντρώνοντας την πειραματική και κλινική έρευνα στην εξεύρεση κρημνών με μακρό αγγειακό μίσχο και μεγάλη διάμετρο αγγείων, που θα επέτρεπαν στον χειρουργό μία πύ άνετη και με λιγότερες επιπλοκές εκτέλεση των μικροαναστομώνσεων. Έτσι σήμερα, ο αριθμός και η ποικιλία των δότριων περιοχών ελευθέρων κρημνών έχει αυξηθεί σημαντικά, δίνοντας στον χειρουργό μεγάλη ευχέρεια επιλογής της πλέον ενδεικνυόμενης θεραπευτικής μεθόδου.

Οι αιτίες της αλματώδους ανάπτυξης της επανορθωτικής μικροχειρουργικής και της χρήσης ελευθέρων αγγειούμενων κρημνών, είναι πολλές και ποικίλες. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται οι αυξημένες απαιτήσεις χειρουργών και ασθενών για την εξασφάλιση μίας θεραπευτικής αγωγής υψηλής ποιότητας, όπως και η ανάγκη μίας αξιόπιστης τεχνικής που να παρουσιάζει σχετικά χαμηλό συνολικό κόστος, μικρές πιθανότητες επιπλοκών, τον ελάχιστο δυνατό αριθμό χειρουργικών επεμβάσεων και βράχυνση του συνολικού χρόνου νοσηλείας και αποκατάστασης. Πράγματι, τα γενικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι ελεύθεροι αγγειούμενοι κρημνοί σε σχέση με οιαδήποτε άλλη συμβατική επανορθωτική μέθοδο, είναι πολλά και σημαντικά:

Δεδομένου του γεγονότος ότι ελλείμματα οιαδήποτε διαστάσεων και σύνθεσης μπορούν να καλυφθούν από υγιείς ελεύθερους ιστούς, οι ελεύθεροι κρημνοί επιτρέπουν έναν ριζικότερο χειρουργικό καθαρισμό, ελαχιστοποιώντας έτσι τις ενδεχόμενες επιπλοκές ή τις πιθανότητες αποτυχίας, που θα οδηγούσαν πιθανώς σε ακρωτηριασμό του άκρου.^{9, 64, 112, 262}

Επίσης, με την μεταφορά ελευθέρων κρημνών εξασφαλίζεται η κάλυψη ενός ελλείμματος με επαρκή ποσότητα υγιούς και καλώς αγγειούμενου ιστού, που βελτιώνει δραστικά την αιμάτωση της δέτριας περιοχής, αυξάνει την τοπική πρόσβαση και συγκέντρωση των αντιβιοτικών, επισπεύδει την επαναγγείωση των ισχαιμικών εκτεθειμένων οστικών επιφανειών και καταγμάτων και ενισχύει την τοπική ανοσολογική άμυνα της καλυφθείσας περιοχής. Έτσι, η αυξημένη αιμάτωση προλαμβάνει το ενδεχόμενο δευτερογενούς επιμόλυνσης του ελλείμματος²¹⁵, συνεισφέρει στη δραστική μείωση των ποσοστών υποτροπής χρόνιας οστεομυελίτιδας, στην ίαση της σηπτικής και καταγματικής βλάβης των σηπτικών ψευδαρθρώσεων²⁰⁷ και αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα σε κάλυψη περιοχών στις οποίες έχει προηγηθεί ακτινοβολία ή φλεγμονή ή επανειλημμένες χειρουργικές επεμβάσεις, που κατέλειπαν σημαντικό βαθμό ίνωση,



πτωχή σε αιμάτωση²⁷⁵. Επιπλέον, η πλούσια αιμάτωση των ελεύθερων κρημών συμβάλλει στην απουσία προβλημάτων ανάπτυξης όταν οι κρημοί αυτοί χρησιμοποιούνται σε ασθενείς μικρής ηλικίας¹¹³.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ελεύθεροι κρημοί εξασφαλίζουν μία μόνιμη παροχή αίματος στην ελλειμματική περιοχή, σε αντίθεση με τους κρημούς cross-leg, των οποίων η αυξημένη αιματική ροή είναι παροδική, αφού τελικά οι κρημοί αυτοί γίνονται παρασιτικοί της δέκτριας περιοχής.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των ελεύθερων κρημών είναι η δυνατότητα πρώιμης κάλυψης ενός οστεομυοδερματικού ελλείμματος με σύγχρονη τοποθέτηση οστικού μοσχεύματος ή με οστεομυοδερματικό κρημό, του οποίου το αγγειούμενο οστικό τμήμα χρησιμοποιείται για τη γεφύρωση του οστικού ελλείμματος. Η δυνατότητα πρώιμης αποκατάστασης σε ένα χειρουργικό χρόνο, αποκλείει την ανάγκη διαδοχικών χειρουργικών επεμβάσεων και αναισθησιών, βραχύνει δραστικά τον συνολικό χρόνο αποκατάστασης, μειώνει τον κίνδυνο ενδονοσοκομειακής επιμόλυνσης του ελλείμματος και επιτρέπει την πρώιμη κινητοποίηση.^{27, 207}

Όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, το περιφερικό τριτημόριο της κνήμης, όπως επίσης η ποδοκνημική και ο άκρος πόδας, λόγω της απουσίας επαρκών τοπικών κρημών και με τα εκτεταμένα ελλείμματα που συνήθως παρουσιάζουν, εθεωρούντο, μέχρι πρόσφατα, ως “περιοχή του κανενός”⁸. Η μεταφορά ελεύθερων κρημών, έδωσε τη δυνατότητα κάλυψης ελλειμμάτων που εντοπίζονται στις περιοχές αυτές και που συνήθως παρουσιάζονται με εκτεθειμένες οστικές, αρθρικές και τενόντιες επιφάνειες και που χρήζουν σταθερής κάλυψης, με προστατευτική αισθητικότητα και καλό ανατομικό περίγραμμα^{157, 170, 193}. Η επαρκής κάλυψη και το καλό ανατομικό περίγραμμα εξασφαλίζεται, επίσης, από την δυνατότητα επιλογής μεταξύ ποικίλων δότριων περιοχών, ανάλογα με τις γεωμετρικές και ιστικές απαιτήσεις του ελλείμματος^{64, 133}.

Επιπροσθέτως, η μικροχειρουργική μεταφορά ελεύθερων κρημών, παρέχει τη δυνατότητα διάσωσης κολοβωμάτων αντιβραχίου ή κνήμης περιφερικά του γόνατος ή του αγκώνος, που στερούνται ικανοποιητικής κάλυψης από μαλακά μόρια.²⁰

Αν και το αρχικό οικονομικό κόστος μίας μεταφοράς ελεύθερου κρημού είναι υψηλό, το τελικό κόστος μετριάζεται αν ληφθεί υπ’ όψιν η σχετικά μικρή συνολική διάρκεια νοσηλείας, τα χαμηλά ποσοστά επιπλοκών και η λειτουργική αποκατάσταση του άκρου (πρώιμη κινητοποίηση).

Μεταξύ των μειονεκτημάτων της μεταφοράς των ελεύθερων κρημών, περιλαμβάνεται το γεγονός ότι η μέθοδος αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνον από κέντρα υψηλής εξειδίκευσης που διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό και εξειδικευμένο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Επίσης ασθενείς με βεβαρυσμένο ιστορικό από το



καρδιοαναπνευστικό, ή με συνοδούς τραυματισμούς ζωτικών οργάνων, αποτελούν αντένδειξη για μεταφορά ελεύθερων κρημνών, κυρίως λόγω της σχετικά μεγάλης χρονικής διάρκειας της χειρουργικής επέμβασης.²⁰⁴

Βάσει των ανωτέρω, θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε τις γενικές ενδείξεις μεταφοράς των ελεύθερων κρημνών ως εξής: 1) Ανοικτά κατάγματα ΙΙΒ και ΙΙΙC, 2) Εκτεταμένα και τρισδιάστατα ελλείμματα, 3) Σύνθετα πολυϊστικά ελλείμματα, 4) Ελλείμματα του περιφερικού 1/3 της κνήμης και μετρίων ή μεγάλων διαστάσεων ελλείμματα της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμοι τοπικοί κρημνοί. 5) Ελλείμματα με πτωχή αιμάτωση (μετακτινικά ελλείμματα, ασταθείς ουλές, έλκη επί χρ. αγγειοπαθειών), 6) Συνδυασμός κάλυψης ελλείμματος και αποκατάστασης μυϊκής λειτουργίας σε ένα χειρουργικό χρόνο, 7) Αντικατάσταση ασταθούς, κακής ποιότητας, δερματικής κάλυψης για τη δυνατότητα εκτέλεσης άλλων επεμβάσεων (όπως τοποθέτηση οστικών μοσχευμάτων επί οστικού ελλείμματος της κνήμης), 8) Αποτυχία ή αναμενόμενη αποτυχία άλλων συμβατικών μεθόδων κάλυψης, 9) Ελλείμματα με εκτεθειμένες οστικές, αρθρικές ή τενόντιες επιφάνειες, 10) Σηπτικά ελλείμματα (χρ. οστεομυελίτιδα, σηπτ. ψευδάρθρωση, σηπτ. αρθρίτιδα, φλεγμονή ενδοπροθέσεων), 11) Σοβαρά παραμορφωμένα άκρα για αποκατάσταση του ανατομικού τους περιγράμματος και βελτίωση της εν γένει αισθητικής εμφάνισής τους, 12) Εκτεταμένα ελλείμματα επί φορτιζόμενης επιφάνειας, 13) Διάσωση κολοβωμάτων αντιβραχίου ή κνήμης, που στερούνται επαρκούς περιβλήματος από μαλακά μόρια.

Οι γενικές αντενδείξεις μεταφοράς ελεύθερων κρημνών είναι: 1) Δυνατότητα άλλων από απλών μεθόδων κάλυψης, 2) Μη προβλεπόμενη ικανοποιητική λειτουργική αποκατάσταση του άκρου, 3) Ασθενείς υψηλού διεγχειρητικού κινδύνου οι οποίοι δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν μία σχετικά βαρεία και χρονοβόρα χειρουργική επέμβαση.

Στα πλαίσια της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας, οι ελεύθεροι καλυπτήριοι κρημνοί θα μπορούσαν να διακριθούν σε δύο κύριους τύπους: α) τους ελεύθερους δερματικούς και β) τους ελεύθερους μυϊκούς κρημνούς

Ελεύθεροι δερματικοί κρημνοί

Κάθε ελεύθερος κρημνός που περιλαμβάνει δέρμα και επιπολής περιτονία ονομάζεται δερματικός, ενώ όταν σε αυτόν ενσωματώνεται και η εν τω βάθει περιτονία, λέγεται δερμοπεριτονιακός. Επιπλέον, είναι δυνατή και η μεταφορά της εν τω βάθει περιτονίας χωρίς το υπερκείμενο δέρμα (ελεύθεροι περιτονιακοί κρημνοί). Εκτός των γενικών πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους, οι ελεύθεροι δερματικοί κρημνοί παρουσιάζουν μερικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε σχέση με



τους άλλους ελεύθερους καλυπτήριους κρημούς, τα οποία παρατίθενται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα:

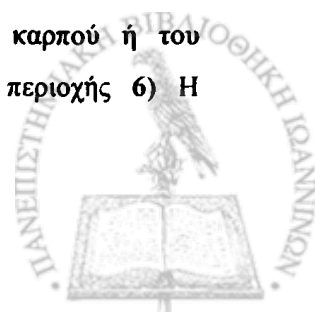
Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<ul style="list-style-type: none"> - Φυσιολογικό δέρμα - Μεγαλύτερη αντοχή στη θερμή ισχαιμία - Απουσία ατροφίας και ογκώδους περιγράμματος - Δυνατότητα αποκατάστασης προστατευτικής αισθητικότητας 	<ul style="list-style-type: none"> - Περιορισμένες διαστάσεις - Μικρότερη αντοχή στη φλεγμονή - Αδυναμία πλήρωσης νεκρών χώρων - Κοσμητικά προβλήματα δότριας περιοχής - Προβλήματα οστικής αιμάτωσης και γεωμετρικής προσαρμογής των οστεοδερματικών κρημών^{133, 275}

Οι γενικές ενδείξεις μεταφοράς ελεύθερων δερματικών κρημών συνοψίζονται ως εξής:

- Ελλείμματα ποδοκνημικής και άκρου ποδός τα οποία δεν παρουσιάζουν νεκρούς χώρους
- Ελλείμματα φορτιζόμενης επιφάνειας στα οποία είναι χρήσιμη η αισθητική κάλυψη
- Απλά (χωρίς οστική συμμετοχή) και αβαθή ελλείμματα (εγκαύματα, ασταθείς ουλές)²⁰⁷

Μεταξύ των ελεύθερων δερματικών κρημών, οι ευρύτερα χρησιμοποιούμενοι είναι ο δερμοπεριτονιακός κερκιδικός κρημνός του αντιβραχίου (chinese flap), ο ελεύθερος βουβωνικός, ο κρημνός έξω βραχιονίου (lateral arm flap) και ο ωμοπλαταίος δερματικός (scapular flap).

α) Κερκιδικός κρημνός του αντιβραχίου: Από το 1981, όταν ο Yang και οι συνεργάτες του επινόησαν τον "κινέζικο κρημνό", ο κρημνός αυτός έτυχε ευρύτατης αποδοχής [εικόνα Γ3.1]. Πράγματι, τα πλεονεκτήματά του είναι σημαντικά και, αν και η χρήση του έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια, αποτελεί ακόμα έναν από τους δημοφιλέστερους κρημούς στον χώρο της επανορθωτικής ορθοπαιδικής: 1) Ο κρημνός είναι ανατομικά σταθερός, ενώ η παρασκευή και υπέγερσή του δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες αφού δύναται να πραγματοποιηθεί μόνο με μεγενθυτικούς φακούς, χωρίς να απαιτείται η χρήση χειρουργικού μικροσκοπίου 2) Ο αγγειακός μίσχος, του κρημνού, είναι αρκετά μακρύς, έτσι ώστε σπάνια να απαιτείται η χρήση φλεβικών μοσχευμάτων, ενώ η διάμετρος των αγγείων (2-4 mm), είναι αρκετά μεγάλη, ώστε, οι αναστομώσεις των αγγείων να εκτελούνται χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία 3) Οι μέγιστες διαστάσεις του φθάνουν για να καλύψουν ελλείμματα μέχρι 12X20 cm 4) Το υποδόριο στρώμα, κυρίως περιφερικά, είναι λεπτό και δεν χρειάζεται αφαίρεση 5) Η δυνατότητα ενσωμάτωσης αγγειούμενου οστικού τμήματος της κερκίδας, τον καθιστά κατάλληλο για κάλυψη σύνθετων οστεοδερματικών ελλειμμάτων (οστεοδερμοπεριτονιακός κρημνός). Πάντως, η χρήση του κρημνού αυτού αποφεύγεται λόγω των υψηλών ποσοστών μετεγχειρητικού κατάγματος της κερκίδας (20%). Επίσης, μαζί με τον κρημνό μπορούν να ληφθούν τενόντια τμήματα του μ. παλαμικού ή του κερκιδικού καμπτήρα του καρπού ή του βραχιονοκερκιδικού, για τη γεφύρωση ενός τενόντιου ελλείμματος της δέτριας περιοχής 6) Η



ενσωμάτωση, στον κρημνό, του έσω ή του έξω δερματικού νεύρου του αντιβραχίου (νευροαγγειακός κρημνός), τον καθιστά κατάλληλο για περιοχές, όπως το δέρμα της φορτιζόμενης πελματιαίας επιφάνειας, όπου η προστατευτική αισθητικότητα είναι αναγκαία 7) Η ιδιαίτερη αγγειακή ανατομία του κρημνού, με τμήμα της κερκιδικής αρτηρίας και της συνοδού φλέβας, που διανύουν επιμήκως τον κρημνό, στέλλοντας διατιτρένοντες κλάδους στο υπερκείμενο δέρμα, προσφέρει τη δυνατότητα κάλυψης ενός ελλείμματος με παράλληλη επαναγγείωση ενός μη βιώσιμου άκρου, μέσω της γεφύρωσης ενός αγγειακού ελλείμματος 8) Η μεταφορά του κρημνού μπορεί να γίνει υπό μασχαλιαία περιοχική αναισθησία.



1. Επικολής καμπήρας των δακτύλων
2. Κερκιδικός καμπήρας του καρπού
3. Βραχιονοκερκιδικός

ΕΙΚΟΝΑ Γ3.1: Ο κερκιδικός κρημνός του αντιβραχίου ή "chinese flap" (από Masquelet A., Gilbert A.: *An atlas of flaps in limb reconstruction*. London, Martin Dunitz, 1995)

Παρά τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει ο κρημνός του αντιβραχίου δεν μπορούν να αγνοηθούν: 1) Η μεταφορά του κρημνού προϋποθέτει τη "θυσία" μίας κύριας αρτηρίας του χεριού, της κερκιδικής, με πιθανές λειτουργικές αλλά και σοβαρές ισχαιμικές επιπλοκές. Για αυτό το λόγο θεωρείται απαραίτητος ο προεγχειρητικός κλινικός (Allen's test) και Doppler έλεγχος της δότριας περιοχής 2) Όταν δεν χρησιμοποιείται προ της μεταφοράς η μέθοδος δερματικής διάτασης με tissue expander, είναι αναγκαία η κάλυψη του δευτερογενούς ελλείμματος με STSG 3) Προβλήματα ενσωμάτωσης του STSG στη δότρια περιοχή, κυρίως όταν δεν λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τη διατήρηση του περιτενόντιου των υποκείμενων τενόντων κατά την παρασκευή και υπέγερση του κρημνού 4) Συνήθη και σοβαρά κοσμητικά προβλήματα της δότριας περιοχής, κυρίως στις γυναίκες ασθενείς 5) Παροδική δυσανεξία της άκρας χειρός στο κρύο, που παρατηρείται στο 50% των ασθενών, κυρίως κατά τους πρώτους 9 μετεγχειρητικούς μήνες 6) Σε πολλούς ασθενείς, κυρίως άρρενες, η τριχοφυΐα, που είναι πιο πυκνή στο κερκιδικό τμήμα του κρημνού, τον καθιστά λιγότερο κατάλληλο για κάλυψη ορισμένων ελλειμμάτων, όπως της παλαμιαίας επιφάνειας, 17, 18, 27, 133, 144, 185, 207, 219, 221, 224, 226, 258, 261



Μία παραλλαγή του “κινέζικου κρημνού” αποτελεί ο περιτονιακός κρημνός του αντιβραχίου, που βασίζεται επίσης στην κερκιδική αρτηρία. Η περιτονία είναι ιδιαίτερα λεπτή και, καλυπτόμενη με STSG, ενδείκνυται για κάλυψη ελλειμμάτων του άκρου ποδός και της άκρας χειρός. Τα κοσμητικά προβλήματα της δέτριας περιοχής είναι ασήμαντα, λόγω της δυνατότητας άμεσης σύγκλεισης του χειρουργικού τραύματος.²⁷



1. Τείνων την πλατεία περιτονία
2. Αγγειακός κλάδος προς τον ραπτικό
3. Ραπτικός

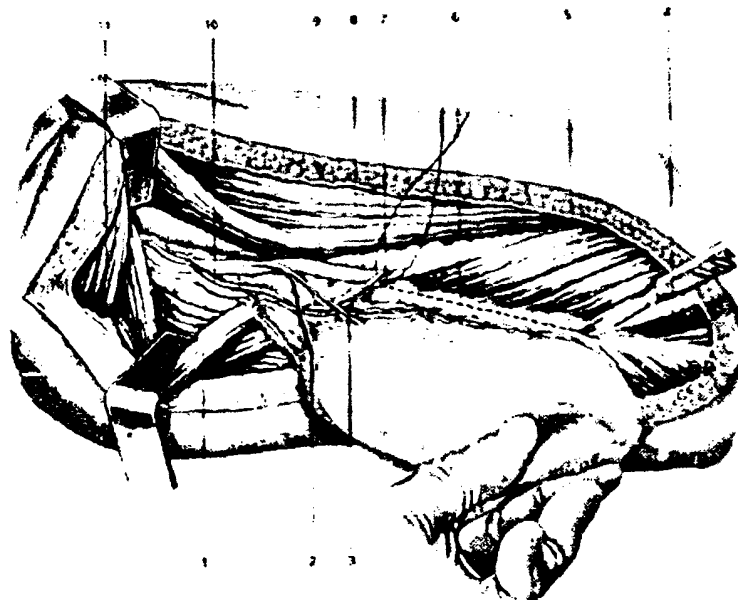
4. Έκφυση των επιπολής λαγόνιων αγγείων
5. Αγγειακός μίσχος του κρημνού
6. Τμήμα της ακονεύρωσης του ραπτικού

ΕΙΚΟΝΑ Γ3.2: Ο βουβωνικός κρημνός ή “groin flap” [από Masquelet A., Gilbert A.: *An atlas of flaps in limb reconstruction*. London, Martin Dunitz, 1995]

β) Ελεύθερος βουβωνικός κρημνός: Η χρήση του κρημνού αυτού, αν και είναι ο πρώτος ελεύθερος αγγειούμενος κρημνός που μετεφέρθη σε κλινικό επίπεδο [εικόνα Γ3.2], έχει περιορισθεί σημαντικά τα τελευταία 15 χρόνια λόγω των συγκριτικών μειονεκτημάτων του σε σχέση με τους άλλους κρημνούς: 1) Παρουσιάζει, συχνά, ανατομικές παραλλαγές και δύσκολη παρασκευή και υπέγερση 2) Ο αγγειακός μίσχος είναι βραχύς 3) Αρκετά συχνή είναι η μερική νέκρωση του κρημνού 4) Η διάμετρος των αγγείων του (επιπολής περισπώμενα λαγόνια αγγεία) είναι μικρή (1,0-1,5mm) δυσχεραίνοντας την εκτέλεση των αναστομώνσεων 5) Η βάση του κρημνού είναι ογκώδης λόγω του άφθονου υποδόριου ιστού, κυρίως στους παχύσαρκους ασθενείς 6) Το έσω τμήμα του είναι συνήθως τριχωτό.

Παρά τα προαναφερθέντα μειονεκτήματα, ο βουβωνικός κρημνός ενδείκνυται ιδιαίτερα όταν είναι σημαντικό το τελικό κοσμητικό αποτέλεσμα. Το χειρουργικό τραύμα της δότριας περιοχής συγκλείεται εύκολα, εγκαταλείποντας ένα άριστο κοσμητικό αποτέλεσμα¹²⁷. Επίσης, οι διαστάσεις του κρημνού μπορούν να είναι μεγάλες και μπορεί να συμπεριλάβει και τμήμα του λαγονίου, για κάλυψη σύνθετων οστεοδερματικών ελλειμμάτων.^{3, 27, 42, 46, 113, 137, 141, 144, 158, 167, 185, 193, 204, 207, 219, 234, 242, 261, 263}





- | | |
|---|---|
| 1. Τρικέφαλος | 7. Πρόσθιος κατιών κλάδος της εν τω βάθει βραχιόνιας αρτηρίας |
| 2. Ραχιαίο δερματικό του πήχη νεύρο | 8. Δικέφαλος βραχιόνιος και πρόσθιος βραχιόνιος |
| 3. Κάτω έξω δερματικό του βραχίονα νεύρο | 9. Κερκιδικό νεύρο |
| 4. Μακρός κερκιδικός εκτείνων τον καρπό | 10. Εν τω βάθει βραχιόνια αγγεία |
| 5. Βραχιονοκερκιδικός | 11. Δελτοειδής |
| 6. Ραχιαίος κατιών κλάδος της εν τω βάθει βραχιόνιας αρτηρίας | |

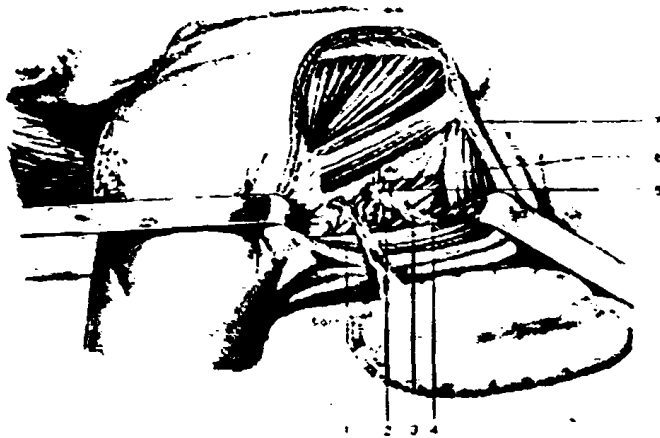
ΕΙΚΟΝΑ Γ3.3: Ο κρημνός έξω βραχιονίου ή "lateral arm flap" [από Masquelet A., Gilbert A.: *An atlas of flaps in limb reconstruction*. London, Martin Dunitz, 1995]

γ) Κρημνός έξω βραχιονίου: Αυτός ο δερμοπεριτονιακός κρημνός βασίζεται στον αναπληρωματικό ραχιαίο κλάδο της κερκιδικής αρτηρίας και ενδείκνυται κυρίως για κάλυψη μικρών δερματικών ελλειμμάτων της άκρας χειρός και ποδοκνημικής [εικόνα Γ3.3]. Τα χαρακτηριστικά του κρημνού αυτού είναι: 1) Μπορεί να σχεδιαστεί για να διαθέτει ανάλογα με τις ανάγκες του ελλείμματος, μεγαλύτερο ή μικρότερο πάχος. Αν το έλλειμμα είναι ιδιαίτερα αβαθές, όπως συμβαίνει στα απλά δερματικά ελλείμματα ύπερθεν του αχιλλείου τένοντα, μπορεί να παραληφθεί μόνον η περιτονία χωρίς το υπερκείμενο δέρμα και εν συνεχεία να καλυφθεί με STSG. Αντίθετα, όταν το έλλειμμα είναι βαθύτερο, τότε παραλαμβάνεται μαζί με το δέρμα και μεγαλύτερη έκταση της εν τω βάθει περιτονίας, ούτως ώστε αναδιπλούμενη να "γεμίζει" το έλλειμμα. 2) Υπάρχει η δυνατότητα παραλαβής αγγειούμενου οστικού τμήματος από το βραχιόνιο. 3) Ο κρημνός μπορεί να προσφέρει αισθητική κάλυψη όταν το ραχιαίο δερματικό νεύρο του βραχίονα συρράπτεται με αισθητικό κλάδο της δέκτηρας περιοχής. 4) Παράλληλα με την κάλυψη ενός ελλείμματος, ο κρημνός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επαναγγείωση του περιφερικού τμήματος του άκρου, μέσω της γεφύρωσης ενός αγγειακού ελλείμματος με την τροφοφόρο του κρημνού αρτηρία.^{64, 133, 207, 261}

δ) Ωμοπλατιαίος δερματικός κρημνός: Ο κρημνός αυτός βασίζεται σε κλάδο της περισπωμένης της ωμοπλάτης αρτηρίας [εικόνα Γ3.4]. Το δέρμα του κρημνού είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό και



ενδείκνυται για την κάλυψη ελλειμμάτων στην περιοχή του αχιλλείου τένοντα και εκτεταμένων παλαμιαίων ελλειμμάτων. Επίσης, η ουλή του χειρουργικού τραύματος της δότριας περιοχής καλύπτεται καλώς κάτω από τη μασχάλη. Το βασικό μειονέκτημα του κρημνού αυτού είναι το παχύ στρώμα υποδόριου λίπους.^{5, 27, 64, 133, 144, 193, 207, 234, 263}



- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Μείζων στρογγύλος | 4. Πλάτος ραχιαίος |
| 2. Αγγειονευρώδης μίσχος προς τον πλατύ ραχιαίο | 5. Θωρακοραχιαία αγγεία |
| 3. Αγγειακός μίσχος στον μείζ. στρογγύλο | 6. Περισπώμενα της ωμοπλάτης αγγεία |
| | 7. Ελάσσων στρογγύλος |

ΕΙΚΟΝΑ Γ3.4: Ο ωμοπλατιαίος δερματικός κρημνός ή “scapular flap” [από Masquelet A., Gilbert A.: *An atlas of flaps in limb reconstruction*. London, Martin Dunitz, 1995]

Γ.4. ΜΥΪΚΟΙ ΚΑΙ ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΚΡΗΜΝΟΙ

Αγγειακή ανατομία-ταξινόμηση

Η αγγειακή ανατομία των μυών είναι απλούστερη από εκείνη του δέρματος. Η αγγείωση των μυών μελετήθηκε διεξοδικά από τους Mathes και Nahai, οι οποίοι το 1981 πρότειναν μία ταξινόμηση που βασιζόταν στον τύπο της αγγείωσής τους. Αυτή η ταξινόμηση είναι απλή, πρακτική, αξιόπιστη και ιδιαίτερα χρήσιμη για τους χειρουργούς^{147, 148} [σχήμα Γ4.1].

Σύμφωνα με τους Mathes και Nahai, ένας αγγειακός μίσχος θεωρείται ως “μείζων” όταν η διατομή του οδηγεί σε νέκρωση του μυός, ενώ ως “κύριος” καθορίζεται ο αγγειακός μίσχος του οποίου η αιματική παροχή είναι ικανή να διατηρήσει βιώσιμη ολόκληρη την μυϊκή μάζα του μυός.

Κατά την παρασκευή ενός μυϊκού κρημνού, είναι απαραίτητη η καλή γνώση του εντοπισμού του αγγειακού μίσχου, όπως επίσης και η γνώση της συμμετοχής των άλλων



αγγειακών μίσχων, όταν αυτοί υπάρχουν, στη συνολική αγγείωση του κρημνού. Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην κλινική πρακτική συνίσταται στην εκτίμηση της ανατομικής σταθερότητας, της αξιοπιστίας και της επάρκειας των ελασσόνων αγγειακών μίσχων όταν ο κρημνός πρόκειται να μεταφερθεί ως περιφερικά βασιζόμενος μισχωτός κρημνός. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο περιφερικά βασιζόμενος κρημνός του υποκνημίδιου μυός, όπου οι περιφερικοί ελάσσονες αγγειακοί μίσχοι δεν είναι πάντα επαρκείς για να εξασφαλίσουν τη βιωσιμότητα του κρημνού.

Η προαναφερθείσα ταξινόμηση λαμβάνει υπ' όψιν 5 μεταβλητές της ανατομικής των αγγειακών μίσχων: 1) Τα περιοχικά αγγεία από τα οποία τροφοδοτείται ο αγγειακός μίσχος, 2) Το μέγεθος, 3) Τον αριθμό, 4) Τον εντοπισμό τους σε σχέση με την έκφυση και την κατάφυση του μυός, 5) Τα αγγειογραφικά ευρήματα της ενδομυϊκής αγγείωσης.

Τύπος I. Ένας μόνον αγγειακός μίσχος: [Τείνων την πλατεία περιτονία, Ορθός μηριαίος].

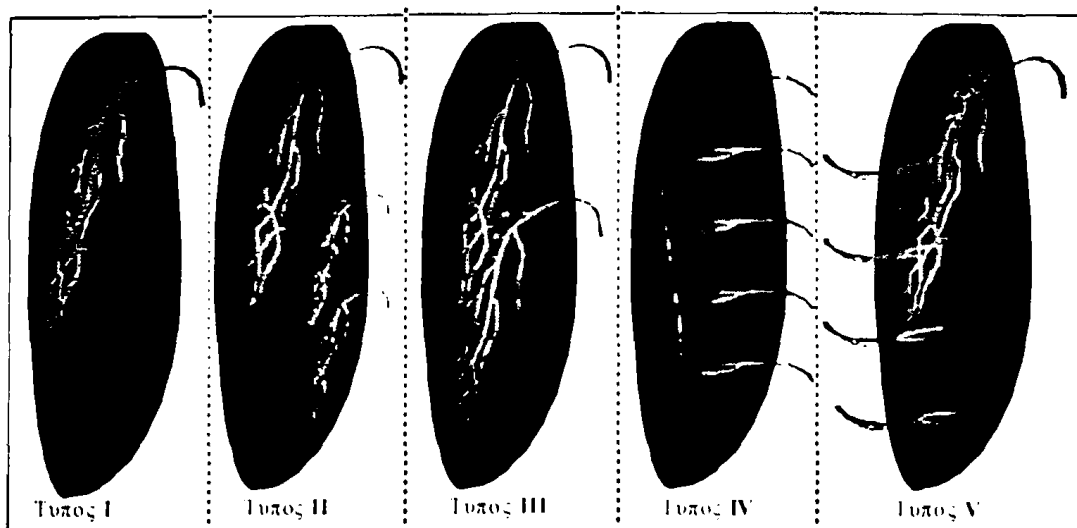
Τύπος II. Ένας κύριος αγγειακός μίσχος και διάφοροι ελάσσονες αγγειακοί μίσχοι (ο πλέον κοινός τύπος): 1 ή περισσότεροι ευρείς αγγειακοί μίσχοι που εισέρχονται στη μυϊκή μάζα πλησίον της έκφυσης ή κατάφυσης του μυός και διάφοροι μικροί αγγειακοί μίσχοι που εισέρχονται κατά την πορεία της μυϊκής μάζας [Απαγ. του μικρού δακτύλου, Απαγ. του μεγ. δακτύλου, Δικέφ. μηριαίος, Β. καμπτήρας των δακτύλων, Ισχνός, Μ. περωναίος, Β. περωναίος, Ημιτενοντώδης, Υποκνημίδιος, Στερνοκλειδομαστοειδής, Τραπεζοειδής, Έξω πλατύς].

Τύπος III. Δύο κύριοι αγγειακοί μίσχοι: 2 κύριοι αγγειακοί μίσχοι που τροφοδοτούνται ο καθένας από μία διαφορετική περιοχική αρτηρία [Μείζων γλουτιαίος, Ορθός κοιλιακός, Πρ. οδοντωτός, Ημιτύμενώδης].

Τύπος IV. Πολλαπλοί τμηματικοί αγγειακοί μίσχοι: Πολλαπλοί μίσχοι που εισέρχονται εντός της μυϊκής μάζας μεταξύ της έκφυσης και της κατάφυσης του μυός, με παρόμοιο μέγεθος και τμηματική κατανομή [Μ. εκτείνων τους δακτύλους, Μ. εκτείνων τον μεγάλο δάκτυλο, Μ. καμπτήρας τους δακτύλους, Μ. καμπτήρας τον μεγάλο δάκτυλο, Ραπτικός, Πρόσθιος κνημιαίος].

Τύπος V. Ένας κύριος αγγειακός μίσχος και αριθμός δευτερευόντων τμηματικών αγγειακών μίσχων: 1 μείζων αγγειακός μίσχος που εισέρχεται στην μυϊκή μάζα πλησίον της κατάφυσης του μυός και διάφοροι τμηματικοί μίσχοι που εντοπίζονται στην έκφυσή του. Η περιοχική και επιλεκτική αγγειογραφία δείχνει επαρκή πληρότητα των ενδομυϊκών αγγείων καθ' όλη την έκταση της μυϊκής μάζας από αμφότερα τα αγγειακά συστήματα. Σε αυτόν τον τύπο, ο κύριος αγγειακός μίσχος τροφοδοτεί ολόκληρο τον μυ όταν οι δευτερεύοντες τμηματικοί μίσχοι διατέμνονται. Παρ' όλα αυτά, όταν γίνεται διατομή του κύριου αγγειακού μίσχου, ο κρημνός επιβιώνει λόγω της αιμάτωσης που του εξασφαλίζουν οι δευτερεύοντες μίσχοι. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την ασφαλή χρήση των μυών του τύπου αυτού ως περιφερικά βασιζόμενων ή ανάστροφων κρημνών. Επομένως, οι μύες τύπου V διαθέτουν δύο άξονες περιστροφής [Πλατύς ραχιαίος, μείζων θωρακικός].^{22, 144, 148}





A. D. Zaravlias

ΣΧΗΜΑ Γ4.1: Ταξινόμηση της αγγειακής ανατομίας των μυών κατά Mathes και Nahai

Οι τύποι V, I και II αποτελούν τους ιδανικότερους δότες μυϊκών κρημνών.¹⁴⁴

Η χρησιμότητα αυτής της ταξινόμησης εντοπίζεται στην ικανότητα πρόβλεψης που διαθέτει, σχετικά με τις εξής παραμέτρους: άξονα περιστροφής, έκταση δερματικής νησίδας, μεταφορά ανάστροφου κρημνού, μεταφορά σύνθετων κρημνών, σχεδιασμό πειραματικών μοντέλων.^{144, 148}

Η ταξινόμηση αυτή, με την εμβάθυνση της αγγειακής ανατομίας των μυών, συνέβαλε στην ανάπτυξη ποικίλων εφαρμογών και τελειοποιήσεων. Η γνώση της ενδομυϊκής αγγειακής ανατομίας επέτρεψε την τμηματική μεταφορά του περιφερικού τμήματος ενός μυός με διατήρηση του κύριου αγγειακού μίσχου και του κινητικού νεύρου στο εναπομείναν κεντρικό τμήμα¹⁴⁴. Επίσης έγινε δυνατή η μεταφορά σύνθετων κρημνών (μυοδερματικοί ή οστεομυοδερματικοί).¹⁶⁵

Η απουσία σοβαρών λειτουργικών προβλημάτων μετά τη “θυσία” ενός μυός, αποτελεί και τη βασική προϋπόθεση για τη χρήση του ως μυϊκού κρημνού. Σε σχέση με άλλες μεθόδους κάλυψης, οι μυϊκοί κρημνοί, κυρίως λόγω της μυϊκής μάζας τους, διαθέτουν σημαντικά πλεονεκτήματα.

Η πλούσια αγγείωση της μυϊκής μάζας αποτελεί, πιθανώς, το σημαντικότερο πλεονέκτημα αυτών των κρημνών. Όντως, μέσω της αυξημένης αιμάτωσης στη δέκτρια περιοχή, εξασφαλίζεται η καλύτερη τοπική προσπέλαση των συστηματικά χορηγούμενων αντιβιοτικών, όπως επίσης και των διάφορων ανοσοποιητικών παραγόντων (φαγοκύτταρα ανοσοσφαιρίνες), συμβάλλοντας έτσι στην ίαση σηπτικών ελλειμμάτων ή στην πρόληψη ανάπτυξης φλεγμονής. Επιπλέον, η πλούσια αιμάτωσή τους, όπως επίσης και οι πυκνοί διατιτρένοντες μυοδερματικοί τους κλάδοι, καθιστούν τους κρημνούς



αυτούς ιδιαίτερα αξιόπιστους, προσδίδοντάς τους ιδιαίτερη αντοχή σε ισχαιμικές επιπλοκές. Το γεγονός αυτό πιστοποιείται από τα υψηλά τελικά ποσοστά επιβίωσης.^{68, 83.}
165

Ο όγκος της μυϊκής μάζας τους, δίδει τη δυνατότητα κάλυψης πίο εκτεταμένων, αλλά κυρίως, βαθύτερων ελλειμμάτων, επιτρέποντας έτσι, κυρίως στην περίπτωση σηπτικών ελλειμμάτων, ένα ριζικότερο χειρουργικό καθαρισμό, ο οποίος και αποτελεί τη βασική προϋπόθεση για επιτυχή κάλυψη του ελλείμματος και ίαση της φλεγμονής.⁷⁶

Εξ άλλου, η “εύπλαστη” μυϊκή μάζα τους, εξασφαλίζει την πλήρωση οστικών κοιλοτήτων και νεκρών χώρων, ενώ η μυϊκή επιφάνεια που προκύπτει αποτελεί ιδανικό έδαφος για την τελική κάλυψη του ελλείμματος με STSG. Η ποιότητα του ενσωματωμένου δερματικού μοσχεύματος καθιστά την τελική δερματική επιφάνεια του καλυφθέντος ελλείμματος ανθεκτική σε τραυματισμούς και επιτρέπει την εκτέλεση άλλων χειρουργικών επεμβάσεων (όπως αποκατάσταση οστικών ελλειμμάτων) κάτω από τον κρημό⁶. Επίσης, σε μερικούς κρημούς (π.χ. μυοδερματικός κρημός του βραχύ καμπτήρα των δακτύλων), το ενσωματωμένο δέρμα διατηρεί την αισθητικότητά του, γεγονός σημαντικό για ελλείμματα επί φορτιζόμενης επιφάνειας.^{39, 165}

Η επέμβαση γίνεται σε 1 χειρουργικό χρόνο, βραχύνοντας τη συνολική διάρκεια νοσηλείας.

Πειραματικές έρευνες έδειξαν ότι ένα από τα πρώτα στάδια στην πόρωση ενός κατάγματος είναι η φάση επαναγγείωσης του ιχαιμικού οστού^{35, 61}. Ο Stringa απέδειξε ότι υπάρχει μία στενή σχέση μεταξύ της επαναγγείωσης των οστικών μοσχευμάτων και της ενσωμάτωσής τους¹⁰⁹. Σε άλλη πειραματική μελέτη ο Fisher έδειξε ότι η πλούσια αιμάτωση που προσφέρει ένας μυϊκός κρημός που καλύπτει ένα ανοικτό κάταγμα, σε συνδυασμό με την καλύτερη επαφή με την οστική επιφάνεια και την πλήρωση των νεκρών χώρων που εξασφαλίζει, προάγει την επαναγγείωση του οστικού μυελού και την οστεοβλαστική και οστεοκλαστική δραστηριότητα του υποκείμενου οστού, προλαμβάνει τη νέκρωση του απογυμνωμένου από περίοστεο οστού και προωθεί την εξέλιξη εκείνων των επουλωτικών φαινομένων που οδηγούν στην πόρωση του κατάγματος^{67, 165, 270}.

Ο Chang απέδειξε κλινικά και πειραματικά ότι οι μυϊκοί κρημοί που καλύπτουν χρόνια σηπτικά ελλείμματα παρουσιάζουν μία αυξημένη αντίσταση στη φλεγμονή σε σχέση με οιονδήποτε άλλο ιστό⁴⁰. Οι Gotttrup και Mathes, μελέτησαν τις δυναμικές ιδιότητες του ιστικού O₂ των κρημών και κατέληξαν ότι η αυξημένη PO₂, που συνδέεται με την αυξημένη αιμάτωση των μυϊκών κρημών, συνεπάγεται ενίσχυση της λευκοκυτταρικής λειτουργίας, η οποία ως γνωστόν είναι οξυγονοεξαρτώμενη. Ακόμα,



φαίνεται ότι η αιματική ροή των μυϊκών κρημνών δεν επηρεάζεται από την παρουσία παθογόνων οργανισμών στην εν τω βάθει επιφάνειά τους. Οι ανωτέρω μηχανισμοί είναι τελικά υπεύθυνοι για την αυξημένη αντοχή των μυϊκών κρημνών στη φλεγμονή, γεγονός που τους καθιστά κρημνούς πρώτης εκλογής για την κάλυψη σηπτικών ελλειμμάτων^{6, 86, 108, 146, 156, 239, 270}. Ο Yaremchuk υποστηρίζει ότι ο σημαντικότερος παράγοντας στην πρόληψη ή στην αντιμετώπιση της ήδη υπάρχουσας φλεγμονής των ελλειμμάτων που καλύπτονται με μυϊκούς κρημνούς, είναι η ικανότητα των κρημνών αυτών να εφάπτονται άριστα επί της ελλειμματικής επιφάνειας, καταργώντας με αυτόν τον τρόπο τις εν δυνάμει εστίες ανάπτυξης φλεγμονής, όπως είναι οι νεκροί χώροι και οι οστικές κοιλότητες²⁷⁵.

Τοπικοί περιστροφικοί μυϊκοί κρημνοί

Από το 1968, που ο Ger⁷² πρότεινε τη χρήση τοπικών μυϊκών και μυοδερματικών κρημνών για την κάλυψη μυοδερματικών ελλειμμάτων των κάτω άκρων και μέχρι την έλευση και επικράτηση της μεταφοράς ελεύθερων κρημνών επαναγγειούμενων με μικροαγγειακές τεχνικές, οι τοπικοί μυϊκοί κρημνοί αποτελούσαν το πιο αξιόπιστο "όπλο" στα χέρια των χειρουργών.

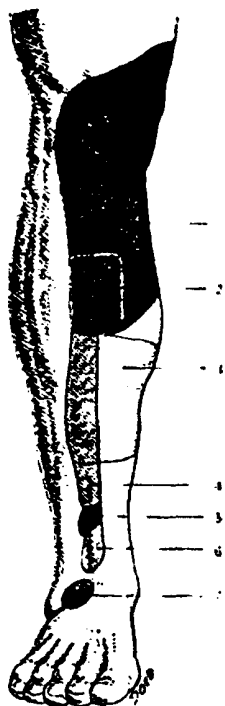
Οι Mathes και Nahai, Masquelet και Gilbert και ο McCraw, δημοσίευσαν λεπτομερείς άτλαντες και συνέβαλαν αποφασιστικά στη διάδοση αυτής της μεθόδου^{144, 147, 148, 163, 164}.

Τα προαναφερθέντα γενικά πλεονεκτήματα των μυϊκών κρημνών, που σχετίζονται με την αυξημένη αιμάτωση που εξασφαλίζουν στη δέκτρια περιοχή, φαίνονται να είναι αναμφισβήτητα στην περίπτωση των ελεύθερων μυϊκών κρημνών, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο. Αντίθετα, στην περίπτωση των τοπικών μυϊκών κρημνών, τα πλεονεκτήματα αυτά, πιθανώς να μετριάζονται από το γεγονός ότι η πηγή αυτής της αυξημένης αιμάτωσης προέρχεται από ένα σημείο γειτονικό στο έλλειμμα, αποτελώντας ουσιαστικά μία "υποκλοπή" εις βάρος της συνολικής αγγείωσης του τραυματισθέντος άκρου. Έτσι, η μεταφορά ενός τοπικού μυϊκού κρημνού θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν μία *επιπρόσθετη βλάβη* στην ήδη υπάρχουσα κάκωση ενός άκρου και όχι μία ενίσχυση του τραυματισθέντος άκρου με επιπρόσθετη αιμάτωση και νέους υγιείς ιστούς.

Επιπλέον, η χρήση των τοπικών μυϊκών κρημνών παρουσιάζει σημαντικούς ανατομικούς περιορισμούς και *μειωμένες δυνατότητες κάλυψης* ελλειμμάτων μετρίων ή μεγάλων διαστάσεων. Πράγματι, η χρήση τους περιορίζεται κυρίως σε μικρά ή, πιο σπάνια, σε μέτρια ελλείμματα των κεντρικών 2/3 της κνήμης¹¹⁹ και υπολογίζεται ότι οι μεγαλύτερες διαστάσεις που μπορεί να έχει ένα έλλειμμα για να καλυφθεί από έναν περιστροφικό τοπικό μυϊκό κρημνό στα κάτω άκρα, δεν μπορούν να ξεπερνούν τα 25 cm² (6). Αντίθετα, στο περιφερικό 1/3 της κνήμης, οι μυϊκές μάζες, ευρισκόμενες κοντά στο μυοτενοντώδες όριό τους, παρουσιάζουν *μικρότερες διαστάσεις* και μία *σχετικά μειωμένη*



μεγάλων διαστάσεων. Πράγματι, η χρήση τους περιορίζεται κυρίως σε μικρά ή, πίοσπανά, σε μέτρια ελλείμματα των κεντρικών 2/3 της κνήμης¹¹⁹ και υπολογίζεται ότι οι μεγαλύτερες διαστάσεις που μπορεί να έχει ένα έλλειμμα για να καλυφθεί από έναν περιστροφικό τοπικό μυϊκό κρημνό στα κάτω άκρα, δεν μπορούν να ξεπερνούν τα 25 cm² ⁽⁶⁾. Αντίθετα, στο περιφερικό 1/3 της κνήμης, οι μυϊκές μάζες, ευρισκόμενες κοντά στο μυοτενοντώδες όριό τους, παρουσιάζουν μικρότερες διαστάσεις και μία σχετικά μειωμένη αγγείωση που καθιστά συχνά απαγορευτική τη χρήση τους ως κρημνούς [εικόνα Γ4.2]. Εξ άλλου, στην περιοχή της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός, οι μικρές διαστάσεις των μυϊκών μαζών δίνουν τη δυνατότητα κάλυψης μόνο μικρών ελλειμμάτων^{111, 207, 263}.



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Έσω κεφαλή του γαστροκνημίου | 5. Μακρός καμπτήρας των δακτύλων |
| 2. Ημιποκνημίδιος (κεντρικό 1/3) | 6. Μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου |
| 3. Υποκνημίδιος | 7. Βραχός εκτείνων των δακτύλων |
| 4. Ημιποκνημίδιος (περιφερικά 2/3) | |

ΣΧΗΜΑ Γ4.2: Τοπικοί περιστροφικοί μυϊκοί κρημνοί της κνήμης (από Masquelet A., Gilbert A.: An atlas of flaps in limb reconstruction London, Martin Dunitz, 1995)

Επιπροσθέτως, ακόμα και οι πλέον χρησιμοποιούμενοι και αξιόπιστοι τοπικοί κρημνοί, όπως ο γαστροκνήμιος ή ο υποκνημίδιος, συχνά εμπλέκονται στην ζώνη τραυματισμού των κακώσεων υψηλής ενέργειας που λαμβάνουν χώρα στα κεντρικά 2/3 της κνήμης, με συνέπειες που πολλές φορές καθιστούν ανεπαρκή την αγγείωσή τους και επομένως αδύνατη την χρήση τους.^{34, 93, 122, 275}



Ακόμη, δεν πρέπει να παραληφθεί και το γεγονός ότι η “θυσία” κάθε μυός, όταν αυτός χρησιμοποιείται ως καλυπτήριος κρημνός, έχει ως συνέπεια την *απώλεια μίας συγκεκριμένης μυϊκής λειτουργίας* και μάλιστα σε ένα άκρο το οποίο ήδη έχει τραυματισθεί. Ο βαθμός υποκατάστασης της λειτουργίας αυτής εξαρτάται, εκτός των άλλων, από τη λειτουργική επάρκεια των υπολοίπων συνεργικών μυών, όπως επίσης και από τις ιδιαίτερες λειτουργικές και επαγγελματικές απαιτήσεις του ασθενούς. Αξίζει σε αυτό το σημείο να υπενθυμίσουμε ότι ο γαστροκνήμιος είναι “ο μυς του άλτη”, ενώ ο υποκνημίδιος είναι “ο μυς του χορευτή”.^{136, 144}

Θα πρέπει, επίσης, να σημειωθεί ότι μερικοί τοπικοί μυϊκοί κρημνοί δεν είναι ανατομικά “σταθεροί”, αφού συχνά παρουσιάζουν *ανατομικές παραλλαγές* που δυσχεραίνουν την παρασκευή και τη μεταφορά τους. Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί ο υποκνημίδιος ο οποίος μερικές φορές εμφανίζεται τόσο πλατύς και βραχύς που ο άξονας περιστροφής του περιορίζεται στο ελάχιστο.

Τέλος, όσον αφορά τα σηπτικά ελλείμματα, τα ποσοστά *υποτροπής χρόνιας οστεομυελίτιδας*, φαίνονται να είναι υψηλότερα στις σειρές εκείνες των περιστατικών που έχουν αντιμετωπισθεί με τοπικούς μυϊκούς κρημνούς, σε σχέση με τις σειρές που αντιμετωπίστηκαν με ελεύθερους μυϊκούς κρημνούς. Τα ανωτέρω αποτελέσματα θα πρέπει να αποδοθούν μάλλον στο ότι οι περιορισμένες δυνατότητες κάλυψης εκτεταμένων ελλειμμάτων που διαθέτουν οι τοπικοί μυϊκοί κρημνοί, εκ των πραγμάτων, περιορίζουν την ευχέρεια του χειρουργού για ριζικότερο χειρουργικό καθαρισμό.²⁰⁷

Τα ανωτέρω μειονεκτήματα υποδεικνύουν ότι θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα επιφυλακτικοί στη χρήση των κρημνών αυτών, κυρίως σε ότι αφορά την κατάσταση της αγγείωσής τους, διότι η ενδεχόμενη αποτυχία, εκτός των άλλων, μπορεί να μεγιστοποιήσει το αρχικό πρόβλημα, *επαυξάνοντας τις τελικές διαστάσεις του ελλείμματος, επιβαρύνοντας τη λειτουργικότητα του τραυματισθέντος άκρου και, τελικά, περιορίζοντας τις διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις θεραπείας.*

Ελεύθεροι μυϊκοί κρημνοί

Συχνό αποτέλεσμα μετά από τραύμα, χρόνια οστεομυελίτιδα, σηπτική ψευάρθρωση, ανοικτά κατάγματα τύπου IIIB ή IIIC, ατελείς ακρωτηριασμούς ή μετά από εκτομή ασταθών ελκών ή νεοπλασιών των άνω και κάτω άκρων, είναι η δημιουργία εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων. Η αποκατάσταση των ελλειμμάτων αυτών με STSG, με δερματικούς κρημνούς ή με τοπικούς μυϊκούς κρημνούς, συχνά καθίσταται αδύνατη⁶⁴ λόγω των μεγάλων διαστάσεων των ελλειμμάτων αυτών, καθώς και του γεγονότος ότι συχνά παρουσιάζονται με εκτεθειμένη οστική επιφάνεια, πτωχή αιμάτωση και σοβαρή επιμόλυνση ή εγκατεστημένη σηπτική φλεγμονή. Σε αυτή την περίπτωση ικανοποιητικά



αποτελέσματα με σταθερή και κοσμητικά αποδεκτή κάλυψη, μπορεί να προσφέρει η μεταφορά, με μικροχειρουργική τεχνική, ελεύθερων μυϊκών κρημνών.

Στα πλεονεκτήματα των μυϊκών κρημνών, αναφερθήκαμε ήδη στο γενικό κεφάλαιο. Τα πλεονεκτήματα αυτά μεγιστοποιούνται, στην περίπτωση των ελεύθερων μυϊκών κρημνών, λόγω των διαστάσεών τους και της αυτόνομης αιμάτωσης που διαθέτουν μέσω των αναστομάσεων του αγγειακού τους μίσχου με υγιή αγγεία της δέκτριας περιοχής, μακριά από τη ζώνη τραυματισμού.

Τα συγκριτικά πλεονεκτήματα των ελεύθερων μυϊκών κρημνών σε σχέση με τους δερματικούς κρημνούς, τοπικούς ή ελεύθερους, έχουν καταγραφεί μέσω της πειραματικής και κλινικής εμπειρίας. Πράγματι, οι ελεύθεροι μυϊκοί κρημνοί παρουσιάζουν μία πό έντονη βακτηριοκτόνο δράση⁸⁴ και ανώτερες ικανότητες προσαρμογής σε "άβολες" και ασυνήθεις τρισδιάστατες ελλειμματικές περιοχές¹⁴⁶. Η κατάργηση των νεκρών χώρων, σε συνδυασμό με την πύελο αιμάτωση που διαθέτουν οι ελεύθεροι μυϊκοί κρημνοί, καθιστά τους κρημνούς αυτούς ανώτερους των δερματικών για την αντιμετώπιση της χρόνιας οστεομυελίτιδας^{155, 161}. Επίσης, οι ελεύθεροι μυϊκοί κρημνοί, είναι πύελο πρόσφοροι στην καλή ανατομική προσαρμογή τους σε σχέση με τους περιβάλλοντες ιστούς του ελλείμματος, αντίθετα από τους ελεύθερους δερματικούς κρημνούς των οποίων το υποδόριο λίπος δεν προσφέρεται ιδιαίτερα για παρόμοια προσαρμογή¹⁵⁷. Η ιδιότητα αυτή των μυϊκών κρημνών βελτιώνεται ακόμα περισσότερο μετά την αφαίρεση του επιμύου που καθιστά τον κρημνό πύελο ευρύ και λεπτό²⁰⁷. Συγκριτικό πλεονέκτημα αποτελεί επίσης και η σχετικά πύελο εύκολη παρασκευή, όπως επίσης, και το μεγαλύτερο μέγεθος των αγγείων των ελεύθερων μυϊκών κρημνών που σε τελική ανάλυση αυξάνει το δυναμικό επιβίωσής τους²⁴¹.

Στα πλαίσια των μυϊκών κρημνών, οι ελεύθεροι κρημνοί παρουσιάζουν επίσης αξιόλογα συγκριτικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τους τοπικούς μυϊκούς κρημνούς. Πράγματι, οι ελεύθεροι μυϊκοί κρημνοί έχουν τη δυνατότητα κάλυψης ελλειμμάτων τα οποία για λόγους ανατομικής εντόπισης (ελλείμματα του κάτω τριτημορίου της κνήμης, της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός)¹¹⁹ ή βαρύτητας της κάκωσης (ανοικτά κατάγματα ΙΙΒ και ΙΙΙC) δεν είναι δυνατόν να καλυφθούν από τους γειτονικούς συχνά λαθροβιούντες μυϊκούς κρημνούς³⁶.

Η μεταφορά μεγάλων διαστάσεων, καλώς αγγειούμενου ιστού από μακρινές υγιείς δότριες περιοχές, καθιστά τους ελεύθερους μυϊκούς κρημνούς ιδανικούς για κάλυψη εκτεταμένων τρισδιάστατων ελλειμμάτων. Η δυνατότητα συνδυασμένης κάλυψης με ελεύθερο και τοπικό μυϊκό κρημνό (π.χ. γαστροκνήμιο + πλ. ραχιαίο) ή συνδυασμένης μεταφοράς πλέον του ενός ελεύθερων μυϊκών κρημνών βασιζόμενων σε έναν κοινό αγγειακό μίσχο (π.χ. πλατύ ραχιαίο + πρ. οδοντωτό) καθιστά δυνατή την κάλυψη



εξαιρετικά εκτεταμένων ελλειμμάτων^{97, 203, 207} (βαρείες κακώσεις απογαντοποίησης) επιτρέποντας παράλληλα την εκτέλεση ριζικότερου χειρουργικού καθαρισμού.

Η δυνατότητα εκτέλεσης *ριζικότερου χειρουργικού καθαρισμού*, η αυτόνομη αιμάτωση και οι μεγαλύτερες διαστάσεις σε σχέση με τους τοπικούς μυϊκούς κρημνούς αποτελούν, επίσης, ένα συγκριτικό πλεονέκτημα των ελεύθερων μυϊκών κρημνών στην αντιμετώπιση χρόνιων σπητικών ελλειμμάτων. Επιπλέον, η *πλούσια παροχή αίματος* στη δέκτρια περιοχή, η οποία όπως είδαμε είναι ανώτερη σε σχέση με τους τοπικούς κρημνούς, εξασφαλίζει μία *ταχύτερη πώρωση* ή ενσωμάτωση ανάγγειων οστικών μοσχευμάτων²⁶³. Ειδικότερα για ελλείμματα του άκρου ποδός, οι ελεύθεροι μυϊκοί κρημνοί εξασφαλίζουν επαρκή κάλυψη χωρίς να θυσιάζονται παρακείμενες υγιείς περιοχές. Εξ άλλου, για την αιμάτωσή των κρημνών αυτών δεν χρησιμοποιούνται τα εναπομείνοντα υγιή αγγεία της περιοχής, αλλά οι αναστομώσεις γίνονται σε κεντρικότερο σημείο.

Βέβαια, η διάρκεια μεταφοράς ενός ελεύθερου μυϊκού κρημνού μπορεί να φθάνει τις 8 ώρες. Όμως, η μεταφορά μερικών τοπικών μυϊκών κρημνών μπορεί να απαιτήσει και 6 ώρες. Εξάλλου, η παρουσία *μεγάλων σε διάμετρο αγγείων* των ελεύθερων μυϊκών κρημνών, διευκολύνει την εκτέλεση των μικροαναστομώσεων, βραχύνοντας έτσι τη συνολική διάρκεια της επέμβασης¹⁵⁷.

Η δυνατότητα ενσωμάτωσης, στη μυϊκή μάζα του κρημνού, δερματικής νησίδας μεγάλων διαστάσεων, όπως επίσης αγγειούμενων οστικών τμημάτων, προσφέρει στον χειρουργό *ευχέρεια επιλογής* μεταξύ ποικίλων εναλλακτικών λύσεων, ανάλογα με τις απαιτήσεις του ελλείμματος.

Τα αποτελέσματα μετά από μελέτες ανάλυσης βάδισης, καθώς και τα μικρά ποσοστά άτονου έλκους και φλεγμονής^{27, 157} σε σειρές ασθενών με ελλείμματα επί φορτιζόμενων επιφανειών που αντιμετωπίστηκαν με ελεύθερους μυϊκούς κρημνούς, δείχνουν ότι οι κρημνοί αυτοί αποτελούν σήμερα την πλέον ενδεικνυόμενη μέθοδο κάλυψης ελλειμμάτων εντοπιζόμενων στην πελματιαία επιφάνεια¹⁷⁹. Αν και οι κρημνοί αυτοί δεν διαθέτουν προστατευτική αισθητικότητα, η *εν τω βάθει αισθητικότητα* που παρουσιάζουν, θεωρείται επαρκής για την αποφυγή ανάπτυξης άτονου έλκους⁹⁷. Επιπλέον, όταν στον αγγειακό μίσχο του ελεύθερου μυϊκού κρημνού συμπεριλαμβάνεται και το κινητικό νεύρο του μυός, η αναστόμωσή του με κινητικό νευρικό κλάδο της δέκτριας περιοχής εξασφαλίζει τη *διατήρηση της λειτουργικότητας* του μυός στη νέα του θέση. Το γεγονός αυτό δίδει τη δυνατότητα, παράλληλα με την κάλυψη ενός ελλείμματος, της αποκατάστασης μίας συγκεκριμένης μυϊκής λειτουργίας σε άκρα στα οποία δεν είναι δυνατή (π.χ. λόγω βαρειάς συνθλιπτικής κάκωσης ή συνδρόμου του Volkmann) η εκτέλεση τενοντομεταφορών. Σύμφωνα με κλινικές μελέτες, το ποσοστό λειτουργικής αποκατάστασης ενός



λειτουργικού ελεύθερου μυϊκού κρημνού κυμαίνεται μεταξύ 60% και 80%, με χρόνο αποκατάστασης από 6 έως 24 μήνες²⁰⁷.

Ένα άλλο συγκριτικό πλεονέκτημα των ελεύθερων μυϊκών κρημνών, κυρίως όταν αυτοί δεν λαμβάνονται με το υπερκείμενο δέρμα, είναι το τελικό *κοσμητικό αποτέλεσμα* στη δότρια περιοχή που συνίσταται μόνον σε μία γραμμοειδή ουλή⁴⁷. Επίσης, η δυνατότητα λήψης τμήματος του μυός επιτρέπει τη διατήρηση της λειτουργίας του εναπομείναντος τμήματος.

Τα ανωτέρω πλεονεκτήματα επιβεβαιώνονται από τα ιδιαίτερα *υψηλά ποσοστά επιτυχίας* των ελεύθερων μυϊκών κρημνών, που στη διεθνή βιβλιογραφία κυμαίνονται από 90 έως 95%.⁶⁸

Το βασικότερο και πιθανώς το μόνο αξιόλογο *μειονέκτημα* των ελεύθερων μυϊκών κρημνών συνίσταται στο γεγονός ότι, παρά τη μυϊκή ατροφία που λαμβάνει χώρα κατά τους πρώτους έξι μετεγχειρητικούς μήνες, αρκετά συχνά οι κρημνοί αυτοί και κυρίως οι μυοδερματικοί κρημνοί που καλύπτουν ελλείμματα της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός, παρουσιάζουν *ογκώδες ανατομικό περίγραμμα* που προξενεί, εκτός των κοσμητικών προβλημάτων, σοβαρά λειτουργικά προβλήματα βάδισης, υπόδησης και ανάπτυξη άτονου έλκους⁹⁷ λόγω των αυξημένων μηχανικών φορτίσεων από το σωματικό βάρος ή τα υποδήματα. Στις περιπτώσεις αυτές καθίσταται αναγκαία η νέα χειρουργική διαμόρφωση του κρημνού για βελτίωση του ανατομικού του περιγράμματος²⁶³.

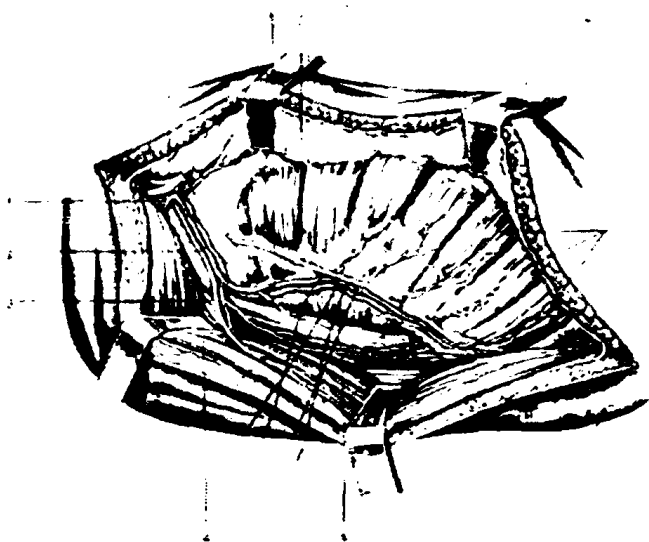
Βασιζόμενοι στα ανωτέρω και στη γενικότερη διεθνή κλινική εμπειρία, οι γενικές ενδείξεις κάλυψης ελλειμμάτων με ελεύθερους μυϊκούς κρημνούς είναι: 1) Ανοικτά κατάγματα ΙΙΒ και ΙΙC, 2) Εκτεταμένα μυοδερματικά ελλείμματα, 3) Σύνθετα οστεομυοδερματικά ελλείμματα, 4) Τρισδιάστατα ελλείμματα με νεκρούς χώρους ή οστικές κοιλότητες, 5) Κυκλοτερή ελλείμματα, κακώσεις απογαντοποίησης, 6) Ελλείμματα μετρίων ή μεγάλων διαστάσεων κάτω 1/3 κνήμης, ποδοκνημικής και άκρου ποδός που δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν με άλλες συμβατικές μεθόδους, 7) Χρόνια σπηπτικά ελλείμματα μετά από χειρουργικό καθαρισμό χρόνιας οστεομυελίτιδας ή σπηπτικής ψευδάρθρωσης, 8) Ελλείμματα σε άκρα που χρήζουν επιπρόσθετης αποκατάστασης συγκεκριμένης μυϊκής λειτουργίας, η οποία δεν είναι δυνατόν να αντιμετωπισθεί με τοπικές επεμβάσεις τενοντομεταφοράς, 9) Αποτυχία συμβατικών μεθόδων κάλυψης.

Μεταξύ των ευρύτερα χρησιμοποιούμενων ελεύθερων μυϊκών κρημνών συγκαταλέγονται εκείνοι του πλατέως ραχιαίου, πρόσθιου οδοντωτού, γαστροκνημίου, μείζονος θωρακικού, ορθού κοιλιακού, τείνοντος την πλατεία περιτονία, έσω λοξού, ισχνού. Πριν επεκταθούμε στον κρημνό του πλατέως ραχιαίου, θα κάνουμε μία σύντομη αναφορά στους σημαντικότερους από αυτούς:



Μεταξύ των ευρύτερα χρησιμοποιούμενων ελεύθερων μυϊκών κρημνών συγκαταλέγονται εκείνοι του πλατέως ραχιαίου, πρόσθιου οδοντωτού, γαστροκνημίου, μείζονος θωρακικού, ορθού κοιλιακού, τείνοντος την πλατεία περιτονία, έσω λοξού, ισχνού. Πριν επεκταθούμε στον κρημνό του πλατέως ραχιαίου, θα κάνουμε μία σύντομη αναφορά στους σημαντικότερους από αυτούς:

Ο κρημνός του πρόσθιου οδοντωτού: Ο πρόσθ. οδοντωτός ανήκει στον τύπο III κατά Mathes και Nahai. Ο μυϊκός κρημνός είναι αρκετά μεγάλος γιά να καλύψει ελλείμματα μεγίστων διαστάσεων 13X15 cm και ο αγγειακός μίσχος του μπορεί να ξεπεράσει σε μήκος τα 8 cm. Ο κλάδος της θωρακοραχιαίας αρτηρίας αιματώνει τα κατώτερα 5 οδοντώματα του μυός. Συνήθως προτιμάται η λήψη μόνον των 3 τελευταίων οδοντωμάτων προς αποφυγή της επιπλοκής της πτερυγοειδούς ωμοπλάτης¹⁴⁴. Η παρασκευή του κρημνού δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες και οι επιπλοκές από τη δότρια περιοχή είναι συνήθως δευτερεύουσας σημασίας²⁷ [εικόνα Γ4.3].



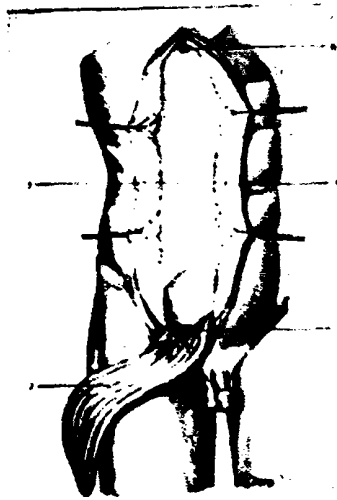
- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία | 6: Τα 3 περιφερικά οδοντώματα του πρόσθιου οδοντωτού |
| 2. Θωρακοραχιαία αρτηρία | 7. Μακρό θωρακικό νεύρο |
| 3. Θωρακοραχιαίο νεύρο | 8. Κλάδος προς τον πρ. οδοντωτό |
| 4. Πλατύς ραχιαίος | 9. Μασχλιαία φλέβα |
| 5. Μείζων στρογγύλος | |

ΣΧΗΜΑ Γ4.3: Ο μυϊκός κρημνός του πρόσθιου οδοντωτού [από Masquelet A., Gilbert A.: *An atlas of flaps in limb reconstruction*. London, Martin Dunitz, 1995]

Ο κρημνός μπορεί να μεταφερθεί με ενσωματωμένες τις υποκείμενες πλευρές ως οστεομυϊκός, όπως και ως λειτουργικός όταν το μ. θωρακικό νεύρο συρράπτεται με κινητικό κλάδο της δέκτηριας περιοχής.⁹⁶

Η μεταφορά του κρημνού του πρόσθιου οδοντωτού ενδείκνυται γιά ελλείμματα μετρίων διαστάσεων του περιφερικού 1/3 της κνήμης, της ποδοκνημικής, του άκρου ποδός¹⁴⁴ και κυρίως της παλαμιαίας επιφάνειας όπου, όταν μεταφέρεται ως λειτουργικός, μπορεί να υποκαταστήσει και την αντιθετική μυϊκή λειτουργία του θέναρος²⁷.

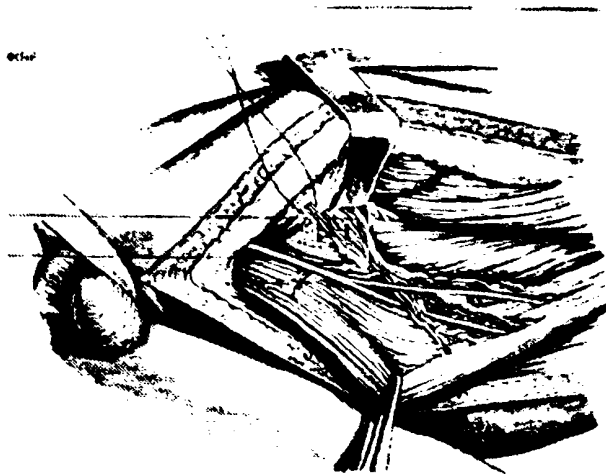




2. Ορθός κοιλιακός
3. Κάτω επιγάστρια αγγεία
- 5: Άνω επιγάστρια αγγεία (απολινωμένα)

**ΣΧΗΜΑ Γ4.4: Ο μυϊκός κρημνός του ορθού κοιλιακού [από Masquelet A., Gilbert A.:
An atlas of flaps in limb reconstruction. London, Martin Dunitz, 1995]**

Ο κρημνός του ορθού κοιλιακού: Ανήκει στον τύπο III κατά Mathes και Nahai. Η χρήση του ενδείκνυται μόνο για ελλείμματα μικρών διαστάσεων αφού το μέγιστο πλάτος του δεν υπερβαίνει τα 8cm (μέγιστες διαστάσεις 8X30).^{110, 207} Πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι η λήψη του κρημνού γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση. Όμως, η υψηλή νοσηρότητα της δότριας περιοχής έχει περιορίσει σημαντικά τη χρήση του¹⁴⁴ [εικόνα Γ4.4].



1. Έκφυση του αγγειακού μίσχου εκ της έσω περισπώμενης του μηρού αρτηρίας
2. Πρόσθιος κλάδος του θυροειδούς νεύρου

**ΣΧΗΜΑ Γ4.5: Ο μυϊκός κρημνός του ισχνού προσαγωγού [από Masquelet A., Gilbert A.:
An atlas of flaps in limb reconstruction. London, Martin Dunitz, 1995]**



Ο κρημνός του ισχνού προσαγωγού: Ο Opticochea (1972) είναι ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον ισχνό ως μυοδερματικό κρημνό με την τεχνική cross-leg¹⁸⁹. Τον επόμενο χρόνο, οι Harji μετέφερε τον ελεύθερο λειτουργικό κρημνό του ισχνού για αποκατάσταση πάρεσης του προσωπικού νεύρου^{95, 242}. Ο ισχνός ανήκει στον τύπο II κατά Mathes και Nahai. Οι διαστάσεις του είναι κατάλληλες για κάλυψη μόνον μικρών ελλειμμάτων²³⁹. Ο αγγειακός του μίσχος είναι συγκριτικά βραχύς⁶ και οι διάμετροι των αγγείων του μικρότερες σε σχέση με εκείνες των άλλων μυϊκών κρημνών (1,5-2,0mm)²⁰⁷ [εικόνα Γ4.5]. Πλεονέκτημα αποτελεί η μικρή νοσηρότητα της δότριας περιοχής και το γεγονός ότι η λήψη του κρημνού γίνεται στο ίδιο χειρουργικό πεδίο με την περιοχή του ελλείμματος^{219, 234}.

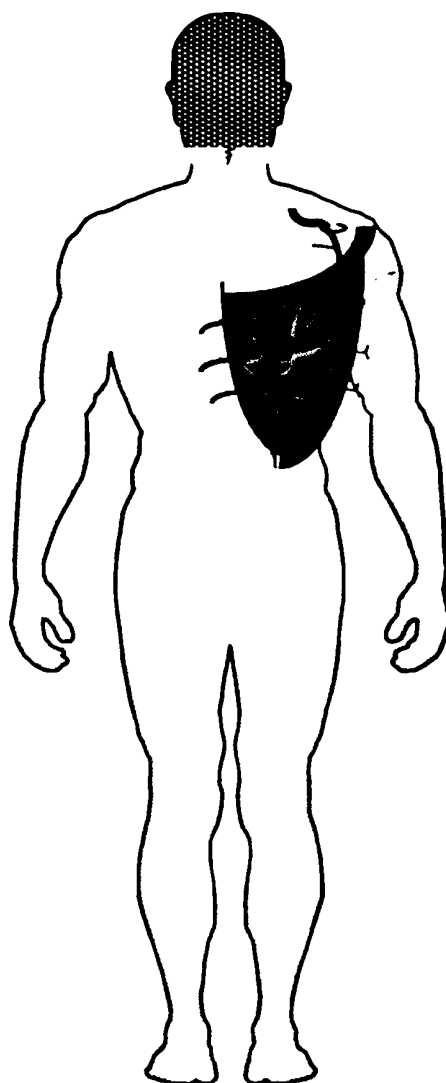
Ο κρημνός του τείνοντος την πλατεία περιτονία: Ο κρημνός αυτός ανήκει στον τύπο I κατά Mathes και Nahai και μπορεί να είναι μυϊκός ή μυοδερματικός. Οι μέγιστες διαστάσεις του μπορούν να φθάσουν τα 15X35cm, ενώ το μήκος του αγγειακού μίσχου κυμαίνεται στα 4-10cm. Οι διάμετροι των αγγείων είναι αρκετά μεγάλες (1-3mm)^{179, 207}. Ο κρημνός αυτός έχει το πλεονέκτημα του μικρού ποσοστού επιπλοκών από την δότρια περιοχή και του κοινού χειρουργικού πεδίου δότριας και δέτριας περιοχής.²¹⁹



Δ. Ο ΚΡΗΜΝΟΣ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

Δ.1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΥΟΣ

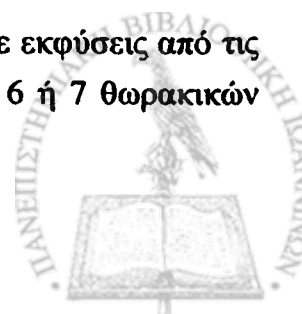
Η ανατομική σταθερότητα του πλατέως ραχιαίου στον άνθρωπο έχει επανειλημμένα τεκμηριωθεί από μεγάλο αριθμό συγγραφέων. Ο πλατύς ραχιαίος, όπως υποδηλώνει η ονομασία του, είναι ο πλατύτερος μυς του ανθρώπινου σώματος, με κατά προσέγγιση τριγωνικό σχήμα [σχήμα Δ1.1].



A. D. Ζαρωλάς

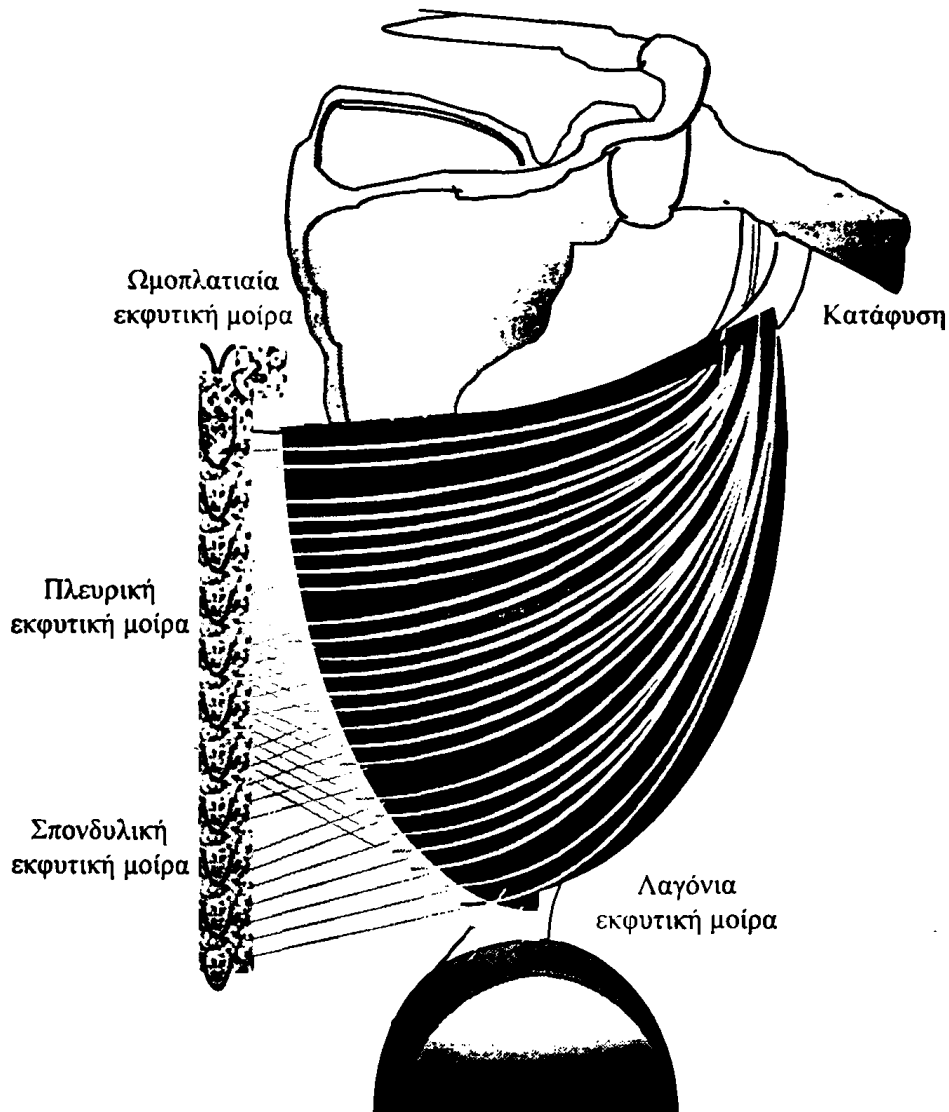
ΣΧΗΜΑ Δ1.1: Ανατομικός εντοπισμός του πλατέως ραχιαίου

Παρουσιάζει 4 κύριες εκφυτικές μοίρες: 1) τη σπονδυλική μοίρα με εκφύσεις από τις ακανθώδεις αποφύσεις και τον επακάνθιο σύνδεσμο των κατώτερων 6 ή 7 θωρακικών



σπονδύλων, των οσφυϊκών και των ανώτερων ιερών σπονδύλων, όπως επίσης και από το επιπολής πέταλο της θωρακοοσφυϊκής περιτονίας, 2) τη λαγόνια μοίρα με εκφύσεις από το οπίσθιο 1/3 της λαγόνιας ακρολοφίας, 3) την πλευρική μοίρα με εκφυτικά οδοντώματα από την εξωτερική επιφάνεια των τριών ή τεσσάρων κατώτερων πλευρών, τα οποία αντεμβαίνουν με τα εκφυτικά οδοντώματα του έξω λοξού κοιλιακού μύος, και 4) την ωμοπλατιαία μοίρα με εκφύσεις από την κάτω γωνία της ωμοπλάτης [σχήμα Δ1.2].^{13, 88.}

111α, 134, 165, 202, 231, 232



A. D. Ζαρωλής

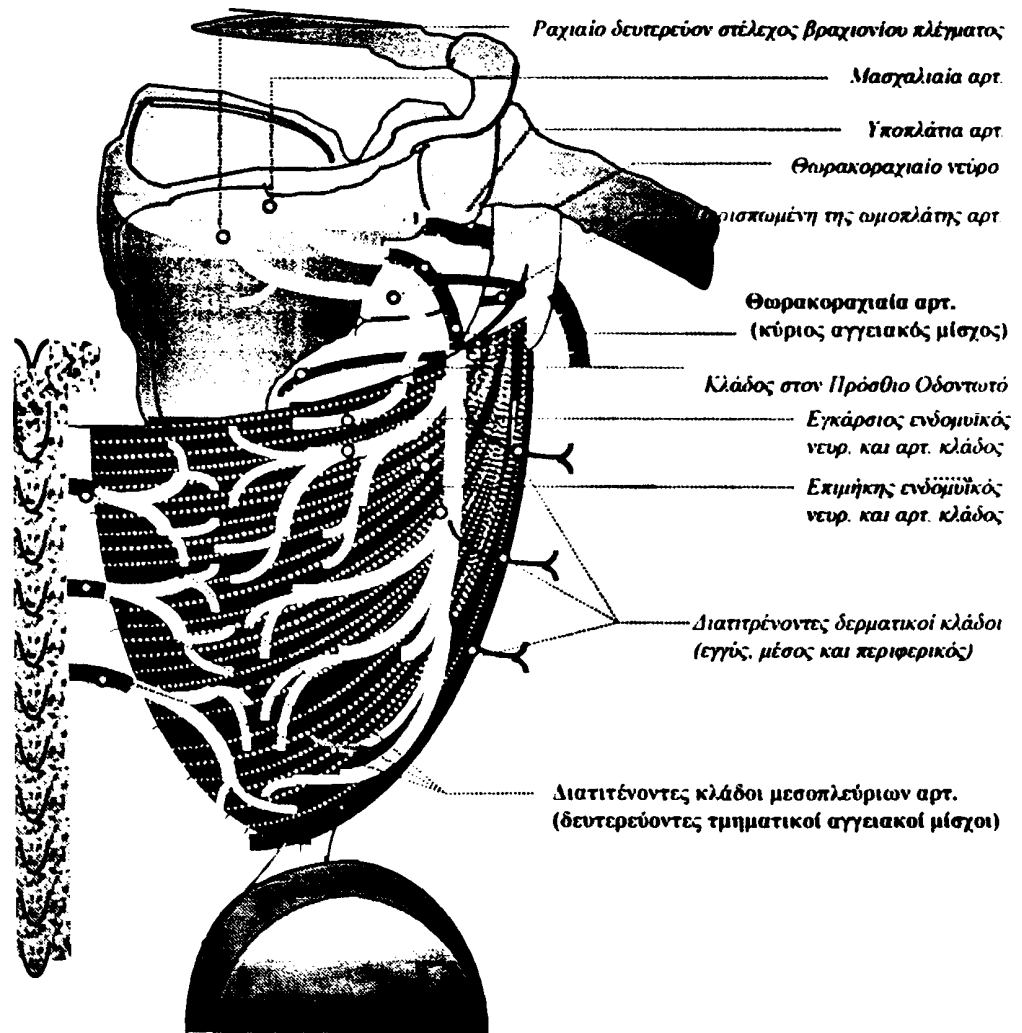
ΣΧΗΜΑ Δ1.2: Εκφυτικές μοίρες και κατάφυση του πλατέως ραχιαίου

5)

Το πρόσθιο και το άνω χείλος είναι ουσιαστικά ελεύθερα. Ειδικότερα, το άνω χείλος, που καλύπτεται από τον τραπεζοειδή, πορευόμενο οριζόντια, σχηματίζει έναν θύλακα



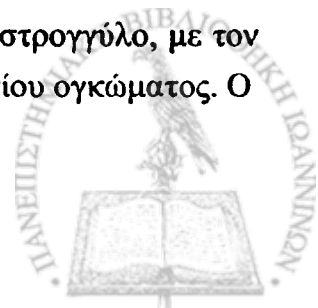
δίκην “τσέπης” γιά την κάτω γωνία της ωμοπλάτης, από την οποία λαμβάνει, όπως είδαμε, επιπρόσθετες εκφυτικές ίνες^{49, 88}. Οι μυϊκές ίνες, κατευθυνόμενες προς τη μασχάλιαία κοιλότητα, συγκλίνουν, ακολουθώντας μία ελικοειδή πορεία 180 μοιρών και καλύπτοντας το πρόσθιο χείλος του μείζονος στρογγύλου, σε έναν αποπεπλατυσμένο ταινιοειδή τένοντα μήκους 10 εκ.¹¹⁷, ο οποίος τελικά καταφύεται στην ακρολοφία του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος και στο δάπεδο της αύλακας του δικεφάλου, πίσω από τον τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου¹³. Ο πλατύς ραχιαίος καθώς πορεύεται προς την κατάφυσή του απολεπτύνεται και, μαζί με τον υποπλάτιο και μείζ. στρογγύλο, συμβάλλει στο σχηματισμό του οπίσθιου μασχάλιαίου τοιχώματος [σχήμα Δ1.2].



A. D. Zaravellas

ΣΧΗΜΑ Δ1.3: Αγγείωση πλατέως ραχιαίου (τύπος V κατά Mathes και Nahai)

Εμβρυολογικά, ο πλατύς ραχιαίος εξελίσσεται μαζί με τον μείζονα στρογγύλο, με τον οποίο έχει κοινή κατάφυση στην ακρολοφία του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος. Ο

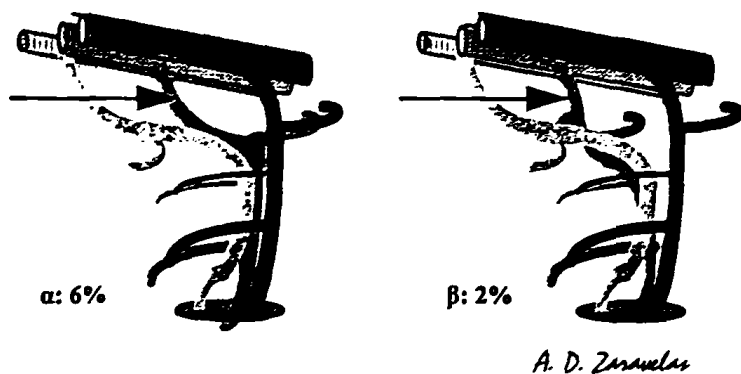


υποτενόντιος ορογόνος θύλακος του πλατέως ραχιαίου μυός βρίσκεται λίγο πριν από τη συνένωση των δυο μυών¹¹⁷. [Παραλλαγές: Σπάνια, επικουρικές μυϊκές δεσμίδες φέρονται προς το μείζονα θωρακικό και έτσι σχηματίζεται μυϊκό τόξο που διασχίζει τη μασχαλιαία κοιλότητα¹¹⁷. Έχει αναφερθεί η περίπτωση ενός ασθενούς στον οποίο απουσίαζε το κάτω ήμισυ του μυός¹³⁴].

Αγγειακή ανατομία

Ο πλατύς ραχιαίος ανήκει στον τύπο V μυϊκής αγγειακής ανατομίας κατά Mathes και Nahai^{147, 148} [σχήμα Δ1.3]. Τα κύρια τροφοφόρα αγγεία του μυός είναι η θωρακοραχιαία αρτηρία και φλέβα. Αυτά τα αγγεία αποτελούν τους τελικούς κλάδους των υποπλάτιων αγγείων, τα οποία, με τη σειρά τους, είναι κλάδοι της μασχαλιαίας αρτηρίας και φλέβας αντιστοίχως.

Η αγγειακή ανατομία του πλατέως ραχιαίου υπήρξε αντικείμενο μελέτης πολλών συγγραφέων τα τελευταία χρόνια. Τα αποτελέσματα μεγάλων σειρών πτωματικών ανατομικών παρασκευασμάτων και διεγχειρητικών παρατηρήσεων, έδειξαν την ουσιαστική σταθερότητα της αγγείωσης του μυός και έδωσαν το έναυσμα για την ανάπτυξη νέων τύπων κρημών του πλατέως ραχιαίου και μεγάλου αριθμού τροποποιήσεων στην παρασκευή, υπέγερση και μεταφορά του κρημού. Ο Bartlett το 1981 παρουσίασε τα αποτελέσματα από μία σειρά 50 πτωματικών ανατομικών παρασκευασμάτων¹³, ενώ την ίδια χρονιά ο Tobin δημοσίευσε μία παρόμοια σειρά με 115 παρασκευάσματα²⁵⁰. Πρόσφατα ο Dominici παρουσίασε μία σειρά 104 ασθενών οι οποίοι υπεβλήθησαν σε διερεύνηση της αγγείωσης του πλατέως ραχιαίου με έγχρωμο Doppler⁵⁶.

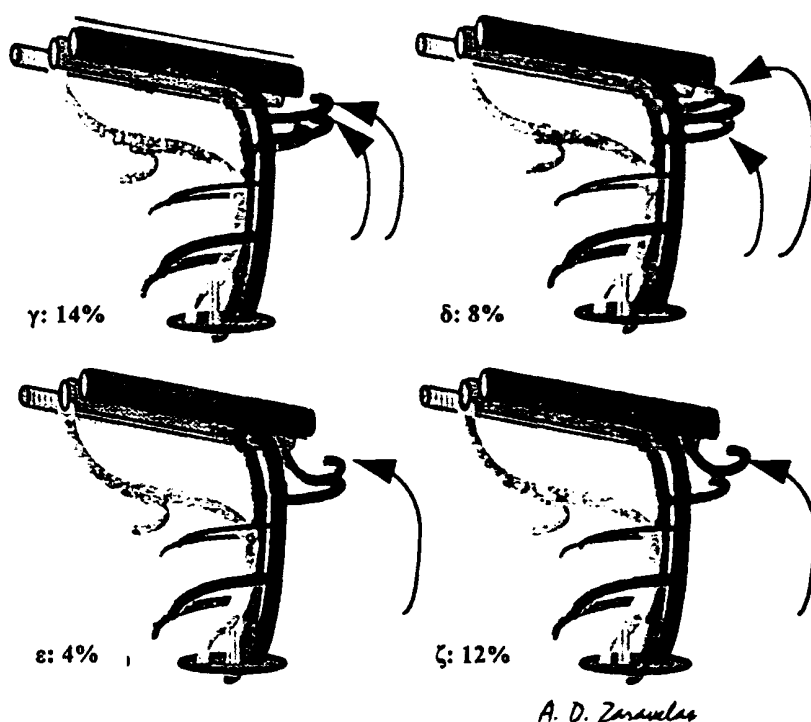


ΣΧΗΜΑ Δ1.4: Ανατομικές αγγειακές παραλλαγές

Το αγγείο “κλειδί” της περιοχής είναι η υποπλάτιος αρτηρία. Οι κλάδοι που χορηγούνται από αυτόν τον κύριο αγγειακό άξονα μπορούν να θεωρηθούν ανατομικά σταθεροί παρά τις λίγες παραλλαγές που έχουν καταγραφεί [σχήμα Δ1.11]. Η υποπλάτια αρτηρία και φλέβα ξεκινούν από το περιφερικό 1/3 της αντίστοιχης μασχαλιαίας

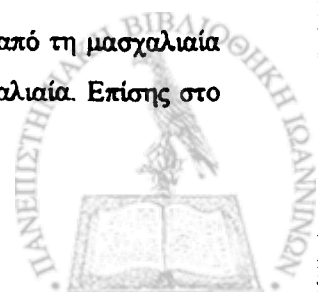


αρτηρίας και φλέβας, στενά παρακείμενες μεταξύ τους και με την υποπλάτια αρτηρία να επικαλύπτεται στην αρχή της από τη μασχαλιαία φλέβα (92% των περιπτώσεων)¹³. Μέχρι την διακλάδωσή τους, στα περισπώμενα της ωμοπλάτης και τα θωρακοραχιαία αγγεία, τα υποπλάτια αγγεία δεν δίδουν άλλους δευτερεύοντες κλάδους (στο 85% των περιπτώσεων)[σχήμα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11]. [Παραλλαγές: Σε ένα ποσοστό 8% η αρχή της υποπλάτιας αρτηρίας εντοπίζεται κεντρικότερα, σε μία μέση απόσταση 4,2 εκ. από την αρχή της ομώνυμης φλέβας και διανύει μία μέση απόσταση 5,6 εκ. πριν προσεγγίσει στενά την υποπλάτια φλέβα. Στο 6% των περιπτώσεων η αρτηρία προσεγγίζει την αντίστοιχη φλέβα στο ύψος της τελικής διακλάδωσής, ενώ στο 2%, η προσέγγιση γίνεται στο σημείο έκφυσης του κλάδου προς τον πρόσθιο οδοντωτό. Εξ' άλλου, στο 16% των περιπτώσεων η υποπλάτια αρτηρία δίδει μικρούς αρτηριακούς κλάδους πριν την τελική διακλάδωσή της, ενώ το ίδιο συμβαίνει με την υποπλάτια φλέβα στο 12% των περιπτώσεων]¹³[σχήμα Δ1.4/ α, β].



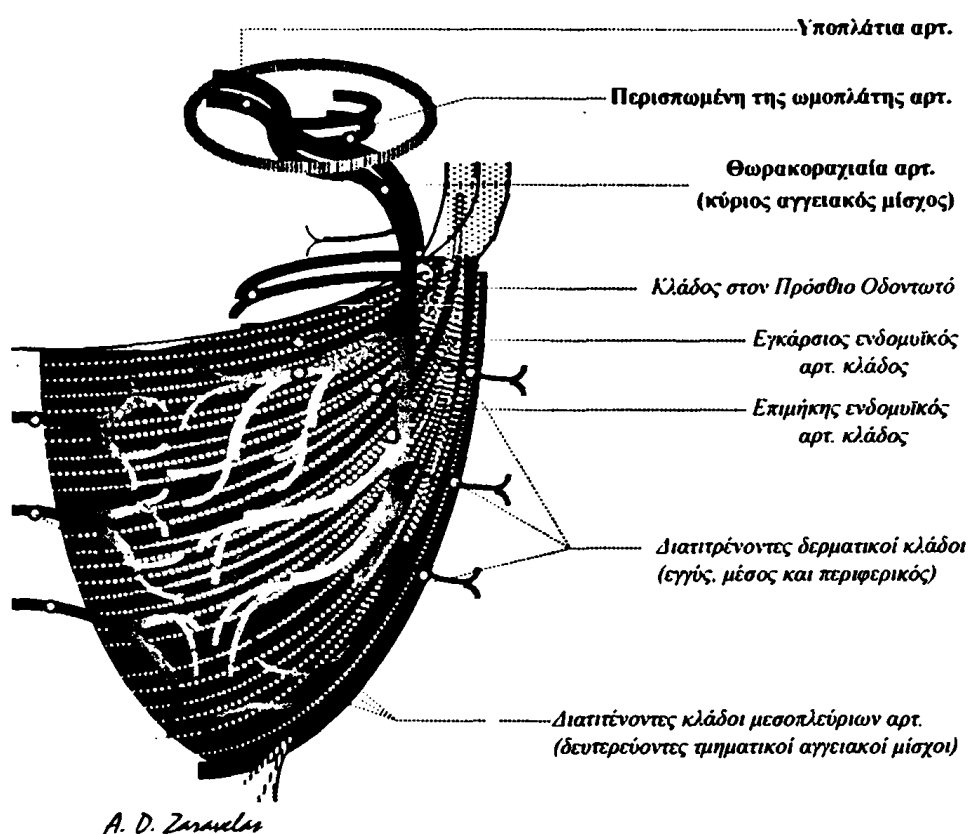
ΣΧΗΜΑ Δ1.5: Ανατομικές αγγειακές παραλλαγές

Μετά την έκφυσή τους, τα υποπλάτια αγγεία διακλαδίζονται δίνοντας έναν μεγάλο κύριο κλάδο, την περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία και φλέβα και έναν τελικό κλάδο, την θωρακοραχιαία αρτηρία και φλέβα. Η διακλάδωση αυτή εντοπίζεται σε μία απόσταση 2-5 εκ. περιφερικά της έκφυσης των υποπλάτιων αγγείων^{13, 88, 165} [σχήμα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11, Δ1.12]. [Η ανωτέρω περιγραφή ανταποκρίνεται κατά τον Bartlett στο 62% των περιπτώσεων. Σε ένα 4% η περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία εκφύεται απ' ευθείας από τη μασχαλιαία και σε ένα 12%, η περισπωμένη της ωμοπλάτης φλέβα ξεκινά απ' ευθείας από τη μασχαλιαία. Επίσης στο



14%, παρατηρείται 2πλή περισπωμένη της ωμοπλάτης φλέβα, ενώ 2πλή αρτηρία εντοπίζεται στο 8% των περιπτώσεων. Στην περίπτωση διδύμων αγγείων, αυτά εκφύονται πάντα από τα υποπλάτια αγγεία και ποτέ από τα μασχαλιαία και, επιπλέον, σε καμία περίπτωση δεν έχει παρατηρηθεί συνύπαρξη 2πλής περισπωμένης της ωμοπλάτης αρτηρίας με 2πλή αντίστοιχη φλέβα]¹³ [σχήμα Δ1.5/ γ, δ, ε, ζ].

Η περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία πορεύεται ραχιαία μεταξύ του ελάσσονος και μείζονος στρογγύλου, δίδοντας κλάδους σε αυτούς τους μύες. Ακολούθως αναδύεται ραχιαία σε ένα σταθερό ανατομικό σημείο, διακλαδούμενη σε δύο δερματικούς κλάδους, οι οποίοι παρέχουν αιμάτωση σε δύο περιοχές που αντιστοιχούν στον ωμοπλατιαίο και παρωμοπλατιαίο κρημό.

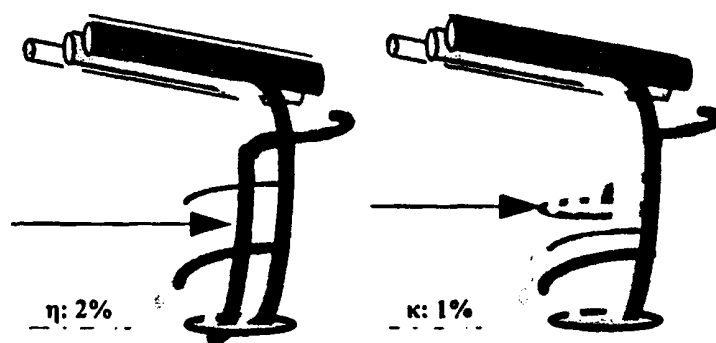


ΣΧΗΜΑ Δ1.6: Αγγειακός μίσχος σε σχήμα "T"

Η ανατομική αγγειακή σχέση μεταξύ της υποπλάτιας, περισπωμένης της ωμοπλάτης και θωρακοραχιαίας αρτηρίας βρέθηκε ότι είναι ανατομικά σταθερή (96%)¹³. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερης σημασίας. Ο εν είδη "T" συσχετισμός αυτών των τριών αγγείων δίνει τη δυνατότητα επαναγγείωσης ενός βαρειά τραυματισθέντος άκρου, μέσω της γεφύρωσης ενός περιφερικού αρτηριακού ελλείμματος, εξασφαλίζοντας παράλληλα την αιμάτωση του κρημού [σχήμα Δ1.6].



Μετά τα περισπώμενα της ωμοπλάτης αγγεία, η υποπλάτια αρτηρία και φλέβα συνεχίζουν, αντίστοιχα, ως **θωρακοραχιαία αρτηρία και φλέβα**. Η θωρακοραχιαία αρτηρία, ακολουθούμενη στενά από την ομώνυμη φλέβα, κατευθύνεται ραχιαία και ουραία, εντοπιζόμενη εν τω βάθει του ελεύθερου πρόσθιου άνω χείλους του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ1.3, Δ1.6]. Τα θωρακοραχιαία αγγεία παρουσιάζουν διαμέτρους συγκρίσιμες με αυτές των αγγείων του περιφερικού κάτω άκρου. Η διάμετρος της θωρακοραχιαίας αρτηρίας κυμαίνεται από 1,5-4,0 mm στο αρχικό τμήμα της και σταδιακά μειώνεται σε 0,9-2 mm περιφερικά, πριν την τελική διακλάδωσή της. Η θωρακοραχιαία φλέβα παρουσιάζει μία διάμετρο που κυμαίνεται από 2,5 χιλ. μέχρι και 5 χιλ. σε μερικές περιπτώσεις^{14, 56, 88, 134, 140, 202, 257} [σχήμα Δ1.12]. Η αιματική ροή στο εσωτερικό της θωρακοραχιαίας αρτηρίας, κεντρικά του κλάδου προς τον πρ. οδοντωτό, υπολογίζεται σε 50 cc/min, ενώ περιφερικά αυτού μειώνεται σε 27 cc/min^{56, 66}. [Παραλλαγές: Κατά τον Dominici στο 73% των περιπτώσεων (κατά τον Bartlett μόνο στο 2%), υπήρχαν 2 συνοδές θωρακοραχιαίες φλέβες, οι οποίες κεντρικότερα συνέκλιναν σε 1 κοινή φλέβα.]^{13, 56} [σχήμα Δ1.7/ η]



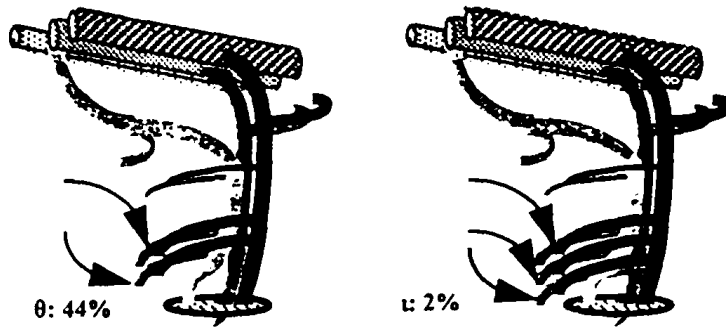
A. D. Zorvelas

ΣΧΗΜΑ Δ 1.7: Ανατομικές αγγειακές παραλλαγές

Στην πορεία της η θωρακοραχιαία αρτηρία δίδει 1 ή 2 κλάδους στο μείζονα στρογγύλο, συχνά 1 κλάδο στο υπερκείμενο δέρμα και 1 έως 3 κλάδους στον πρόσθιο οδοντωτό^{212, 250, 277}. Ο κλάδος προς τον πρόσθιο οδοντωτό, εκφύεται από τον θωρακοραχιαίο αγγειακό κορμό, πριν την αγγειονευρώδη πύλη του ραχιαίου, κοντά στην μείζονα διακλάδωση του θωρακοραχιαίου νεύρου [σχήμα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11]. Ο κλάδος αυτός πορεύεται επιφανειακά επί του πρόσθιου τμήματος του πρόσθιου οδοντωτού και αφού προσεγγίσει μακρό θωρακικό νεύρο εισέρχεται μαζί του στη μεσότητα του πρόσθιου οδοντωτού^{96, 212}. Η μέση αιματική ροή στον κλάδο προς τον υπολογίζεται σε 22 cc/min⁶⁶. [Παραλλαγές: 1 κύριος κλάδος προς τον πρ.



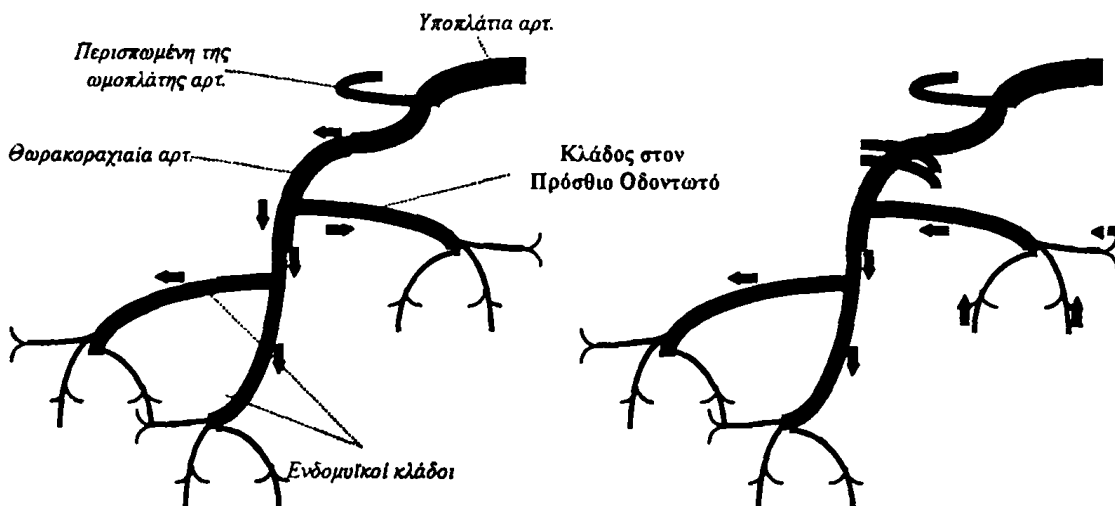
οδοντωτό συναντάται στο 54% των περιπτώσεων, όπως συχνή είναι και η ύπαρξη 2 κλάδων (44%), ενώ σπάνιο είναι το ενδεχόμενο ύπαρξης 3 κλάδων (2%)¹³[σχήμα Δ1.8/ θ, ι].



A. D. Ζεραυλίδης

ΣΧΗΜΑ Δ 1.8: Ανατομικές αγγειακές παραλλαγές

Μελέτες κατά τη διάρκεια πειραμάτων σε πιθήκους και μικροχειρουργικών επεμβάσεων, απέδειξαν την ύπαρξη ανάστροφης ροής στον κλάδο προς τον πρόσθιο οδοντωτό, μετά από διατομή της θωρακοραχιαίας αρτηρίας [σχήμα Δ1.9]. Στην περίπτωση αυτή η ροή διά μέσου του κλάδου προέρχεται από τον πρόσθιο οδοντωτό μυ και καταλήγει στον πλατύ ραχιαίο. Η ανάστροφη ροή υπολογίζεται σε 25 cc/min στον κλάδο προς τον πρόσθιο οδοντωτό και σε 23 cc/min στη θωρακοραχιαία αρτηρία. Η ύπαρξη αυτής της ανάστροφης ροής είναι σημαντική γιατί καθιστά δυνατή την κινητοποίηση ενός έμμισχου νησιδωτού κρημνού βασιζόμενου στον κλάδο προς τον πρόσθιο οδοντωτό, όταν η θωρακοραχιαία αρτηρία δεν είναι διαθέσιμη⁶⁶.



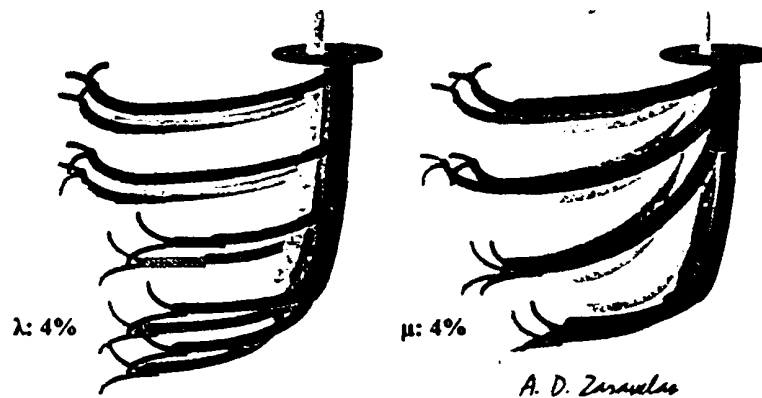
A. D. Ζεραυλίδης

ΣΧΗΜΑ Δ1.9: Αιμάτωση του πλ. ραχιαίου διά αναστροφής της αρτηριακής ροής του κλάδου του πρ. οδοντωτού, μετά από κεντρική απόφραξη της θωρακοραχιαίας αρτ.



Πιο περιφερικά η θωρακοραχιαία αρτηρία και φλέβα, μαζί με το ομώνυμο νεύρο, εισέρχονται στη μυϊκή μάζα μέσω μίας σαφώς εντοπιζόμενης αγγειονευρώδους πύλης. Αυτή εντοπίζεται σε μία απόσταση 2,1-2,6 εκ. επί τα εντός του πλάγιου χείλους του πλατέως ραχιαίου, 8-14 εκ. περιφερικά της έκφυσης της υποπλάτιας αρτηρίας από τη μασχαλιαία αρτηρία, 10-14 εκ. από την κατάφυση του μυός και περίπου 30 εκ. από τη λαγόνια ακρολοφία^{13, 14, 49, 56, 88, 96, 202, 205, 231, 232, 250, 257} [σχήμα Δ1.11]. Ξεπαινότατα, μπορούν να υπάρχουν δύο παρακείμενες πύλες. Ο Tobin εντόπισε παρόμοια ανατομική παραλλαγή σε ένα από τα 115 πτωματικά παρασκευάσματά του²⁵⁰ [σχήμα Δ1.7/ κ].

Στο σημείο εισόδου διά της αγγειονευρώδους πύλης, η θωρακοραχιαία αρτηρία και φλέβα διακλαδούται σε δύο κύριους ενδομυϊκούς κλάδους, καθένας από τους οποίους πορευόμενος περιφερικά, παράλληλα με τις μυϊκές ίνες, αιματώνει, διά δευτερευόντων κλάδων, ένα ξεχωριστό τμήμα του μυός και, διά διατιτρενόντων κλάδων, το υπερκείμενο δέρμα [σχήμα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11, εικόνα Δ1.1].



ΣΧΗΜΑ Δ 1.10: Ανατομικές αγγειακές παραλλαγές

Ο εγκάρσιος ενδομυϊκός κλάδος (ή άνω ή οπίσθιος ή έσω ή οριζόντιος κλάδος) διαχωρίζεται από τον κατακόρυφο κλάδο σχηματίζοντας γωνία 45 μοιρών²⁵⁰ και πορεύεται εγκάρσια και παράλληλα με το άνω χείλος, 3,5 εκ. από αυτό. Ο εγκάρσιος κλάδος αιματώνει το άνω οπίσθιο τμήμα του μυός και στο σημείο της έκφυσής του παρουσιάζει διάμετρο 1,1 χιλ. στην αρτηρία και 1,2 χιλ. στην αντίστοιχη φλέβα¹³ [σχήμα Δ1.12]. Ο επιμήκης ενδομυϊκός κλάδος (ή πρόσθιος ή έξω ή κατακόρυφος) είναι ο μεγαλύτερος εκ των δύο τελικών ενδομυϊκών κλάδων και κατευθύνεται προς τη λαγόνια ακρολοφία, επί τα εντός και παράλληλα με το πρόσθιο χείλος του μυός και σε μία μέση απόσταση 2,1 εκ. (1-4 εκ.) από αυτό. Ο επιμήκης κλάδος αιματώνει το μεγαλύτερο τμήμα του μυός και παρουσιάζει μέση αρτηριακή διάμετρο 0,8 χιλ. και μέση φλεβική 1,0 χιλ. Τα αγγειακά δίκτυα των δύο ενδομυϊκών κλάδων επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω

αναστομώσεων, αλλά παρά την ύπαρξη αυτών των αναστομώσεων μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ο πλατύς ραχιαίος αποτελείται από δύο αυτόνομα αγγειούμενες περιοχές. Αυτή η ανατομική ιδιαιτερότητα αποτελεί και τη βάση για το σχεδιασμό δύο αυτόνομων τμηματικών κρημνών ή ενός τμηματικού κρημνού με παράλληλη διατήρηση της λειτουργίας του πλατέως ραχιαίου μέσω του εναπομείναντος λειτουργικού τμήματός του^{13, 49, 88, 96, 134, 141, 231, 232} [σχήμα Δ4.6]. [Παραλλαγές: Η παραπάνω περιγραφείσα διακλάδωση των θωρακοραχιαίων αγγείων σε δύο κύριους ενδομυϊκούς κλάδους, συναντάται στο 86% των περιπτώσεων, όπως αναφέρει ο Bartlett (ο Lister¹³⁴ όπως επίσης και ο Masquelet¹⁴⁴ ανεβάζουν αυτό το ποσοστό στο 94%, ενώ ο Manktelow¹⁴¹ το υπολογίζει στο 80%). Στο 14% απουσιάζει ένας κύριος εγκάρσιος κλάδος ενώ ο επιμήκης κλάδος είναι σταθερός και μικροί δευτερεύοντες κλάδοι ξεκινούν από αυτόν πορευόμενοι εγκάρσια σε όλη την έκταση της μυϊκής μάζας¹³. Αντίθετα ο Masquelet βρήκε ότι ένα 6% παρουσιάζει, αντί δύο κύριων κλάδων, τρεις ή τέσσερις κύριους κλάδους¹⁴⁴][σχήμα Δ1.10/ λ, μ]



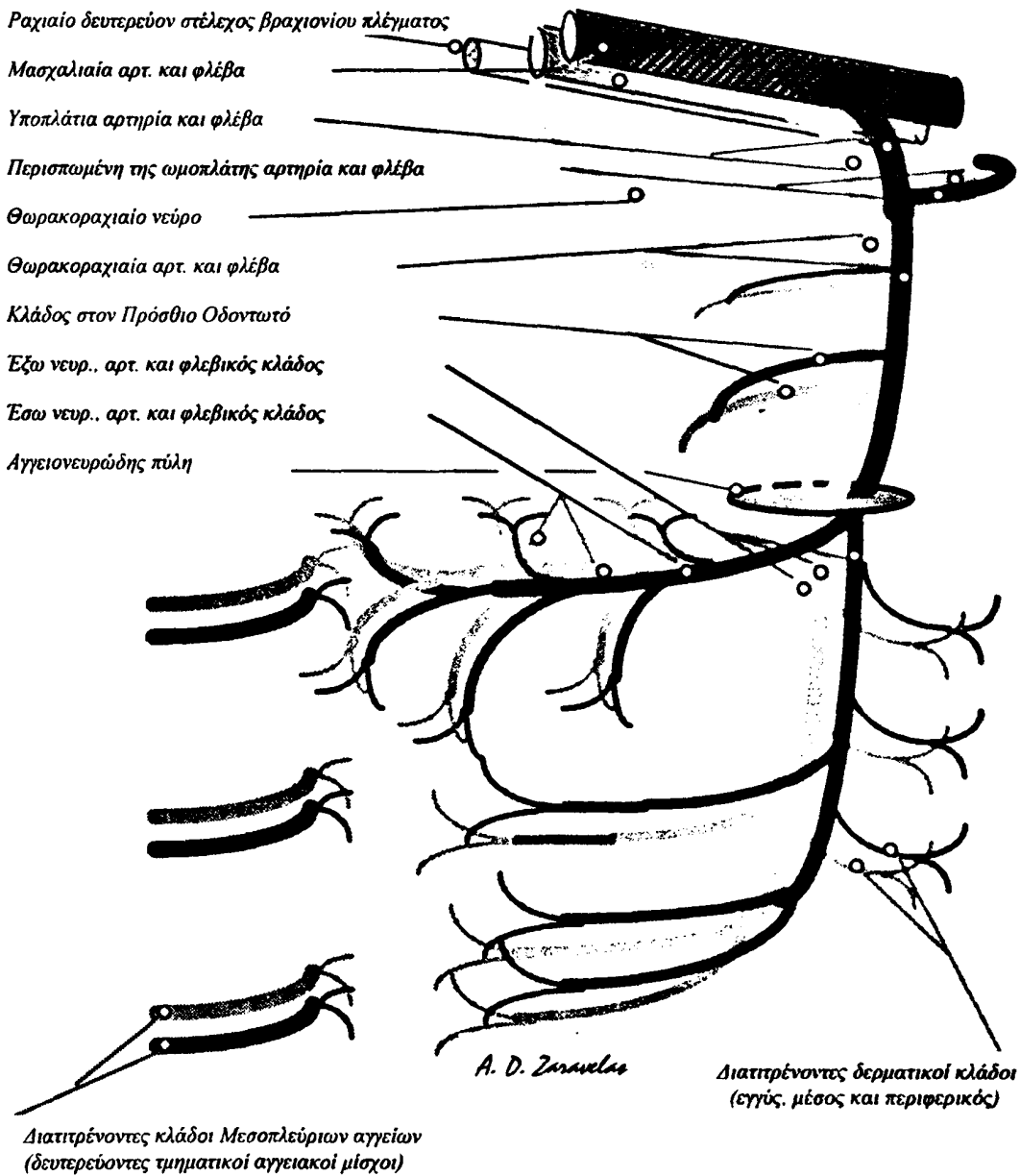
ΕΙΚΟΝΑ Δ1.1: Αγγειοευρώδης πύλη του πλατέως ραχιαίου με την τυπική ενδομυϊκή διακλάδωση [περιστατικό 16]

Τα θωρακοραχιαία αγγεία αιματώνουν το υπερκείμενο δέρμα των κεντρικών 2/3 του μυός, όπου οι διατιτρένοντες μυοδερματικοί κλάδοι είναι πύο πολυπληθείς^{14, 38}. Ο επιμήκης ενδομυϊκός κλάδος φαίνεται να δίδει 2 έως 3 μεγάλους διατιτρένοντες δερματικούς κλάδους⁵.

Ο εγγύς δερματικός διατιτρένων κλάδος αναδύεται από τη μυϊκή μάζα στον υποδόριο ιστό περίπου 8cm κάτω από το οπίσθιο μασχαλιαίο τοίχωμα και 2-3cm πίσω από το πρόσθιο χείλος του μυός. Η διάμετρος αυτού του κλάδου κυμαίνεται σε 0,4-0,6mm και η πορεία του δίνει την εντύπωση ότι αποτελεί συνέχεια της θωρακοραχιαίας αρτηρίας [σχήμα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11]. Ο δεύτερος διατιτρένων δερματικός κλάδος,



μικρότερος του προηγούμενου, με διάμετρο 0,2-0,5mm [σχήμα Δ1.12] αναδύεται 2-4cm περιφερικά του πρώτου. Κατά τον Αγγιγιάσι αυτοί οι 2 δερματικοί κλάδοι υπάρχουν στο 100% των περιπτώσεων. Αντίθετα, ένας 3^{ος} κλάδος, που αναδύεται 2-4cm περιφερικά του 2^{ου}, βρίσκεται στο 80%. Ο εγγύς δερματικός κλάδος αποτελεί τον αγγειακό μίσχο του “δερματικού κρημνού του πλ. ραχιαίου χωρίς μυ”⁵[σχήμα Δ4.14].

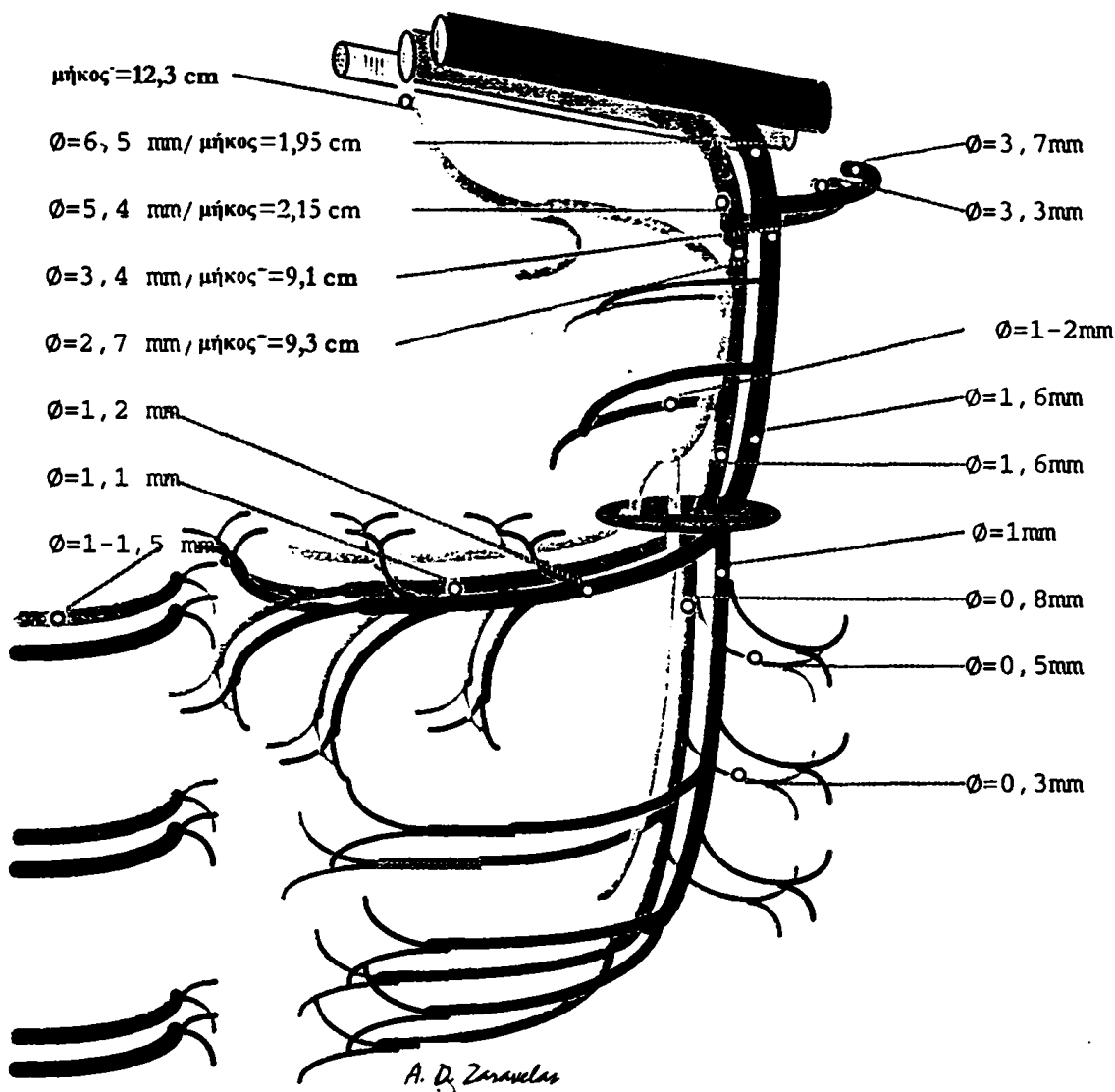


ΣΧΗΜΑ Δ1.11: Σχηματική αναπαράσταση της αγγείωσης του πλατέως ραχιαίου

Σημαντική, επίσης, είναι η δευτερεύουσα τμηματική αγγείωση του πλατέως ραχιαίου στην περιοχή της εκφυτικής σπονδυλικής του μοίρας. Δευτερεύοντα τμηματικά μεσοπλεύρια και παραακάνθια διατιτρένοντα αγγεία, προερχόμενα από τις οσφυϊκές



και μεσοπλευρίες αρτηρίες, εισέρχονται στον μυ κατά μήκος της έκφυσής του από τις ακανθώδεις αποφύσεις και επί τα εκτός της θωρακοσφυϊκής περιτονίας, περίπου 8cm από τη μέση γραμμή και στο ύψος των ακανθωδών αποφύσεων του 7ου, 9ου και 11ου θωρακικού σπονδύλου, προσδίδοντας στον πλατύ ραχιαίο τον τύπο V αγγείωσης κατά M athes-Naha^{147, 148} [σχήμα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11]. Αυτά τα δευτερεύοντα τμηματικά αγγεία, διαμέτρου 1-1,5mm [σχήμα Δ1.12], μέσω μυοδερματικών κλάδων, αιματώνουν το περιφερικό 1/3 του δέρματος που καλύπτει τον μυ. Αριθμός αναστομώνσεων εξασφαλίζει πλούσια επικοινωνία μεταξύ του κύριου (θωρακοραχιαίου) και του δευτερεύοντος αγγειακού δικτύου του μυός. Τα δευτερεύοντα τμηματικά αγγεία αποτελούν τη βάση του λεγόμενου "ανάστροφου" κρημνού^{38, 66, 88, 202, 212, 231, 250} [σχήμα Δ4.13].



ΣΧΗΜΑ Δ1.12: Μέσες διαμέτροι αγγειακών αυλών και μέσο μήκος αγγείων



Ο πλατύς ραχιαίος παρουσιάζει, επίσης, μία αρκετά πλούσια μυοπεριοστική επικοινωνία με τις κατώτερες τέσσερις πλευρές από τις οποίες εκφύεται. Διατιτρένοντες μυοδερματικοί κλάδοι του μεσοπλευρίου και θωρακοραχιαίου αγγειακού συστήματος δίδουν κλάδους που αναστομώνονται με τα πρόσθια και οπίσθια περιοστικά αγγεία που διατιτρένουν τον φλοιό των πλευρών αυτών¹⁰. Η πλούσια αυτή επικοινωνία μεταξύ πλατέως ραχιαίου και πλευρών καθιστά δυνατή την ενσωμάτωση αγγειούμενων οστικών μοσχευμάτων στον κρημνό.¹⁰² [σχήμα Δ4.15].

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ο Dominici βρήκε πως μόλις το 9% των ασθενών παρουσίαζε στενωτικές σκληρυντικές αλλοιώσεις του αρτηριακού τοιχώματος στον κύριο αρτηριακό άξονα.⁵⁶

Νεύρωση

Το τροφοφόρο κινητικό νεύρο του πλατέως ραχιαίου είναι το **θωρακοραχιαίο νεύρο**, κλάδος του ραχιαίου δευτερεύοντος στελέχους του βραχιονίου πλέγματος (A₆-A₈)¹¹⁷. Η ανάδυσή του από το ραχιαίο στέλεχος εντοπίζεται σε μία μέση απόσταση 3,1 εκ. κεντρικά των υποπλάτιων αγγείων και η προσέγγισή του σε αυτά γίνεται 3-4 εκ. πριν την αγγειονευρώδη πύλη [σχήματα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11]. Στις παραλλαγές εκείνες, όπου η υποπλάτιος αρτηρία εκφύεται κεντρικότερα, τότε το θωρακοραχιαίο νεύρο πορεύεται μεταξύ αρτηρίας και φλέβας¹³. Αποτελείται από 2 έως 3 δεσμίδες συνολικής μεσης διαμέτρου 2 χιλ.¹⁴¹. Το νεύρο διακλαδούται, στο 86% των περιπτώσεων, σε δύο κύριους κλάδους, τον **εγκάρσιο** (ή άνω ή οπίσθιο ή έσω ή οριζόντιο κλάδο) και τον **επιμήκη νευρικό κλάδο** (ή πρόσθιο ή έξω ή κατακόρυφο). Η διακλάδωση αυτή εντοπίζεται σε μία μέση απόσταση 7,4 εκ. περιφερικά της έκφυσης της υποπλάτιας αρτηρίας και 1,3 εκ. κεντρικά της αρτηριακής θωρακοραχιαίας διακλάδωσης^{212, 250}.

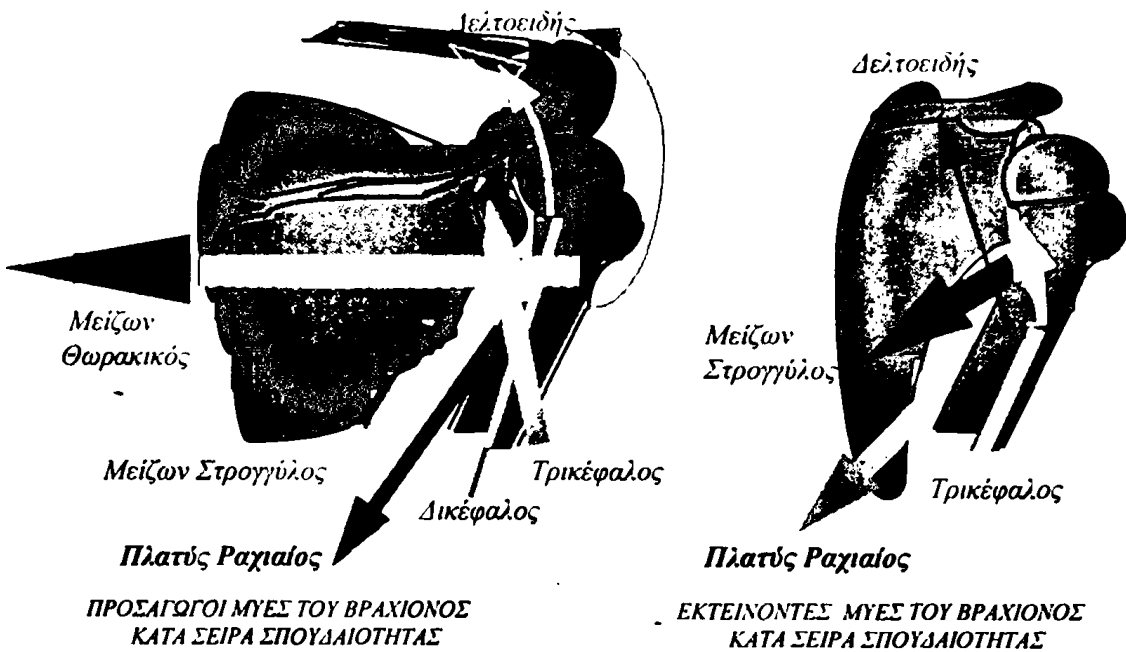
Εισερχόμενοι διά της αγγειονευρώδους πύλης, οι δύο κύριοι νευρικοί κλάδοι παραλληλίζονται με τους αντίστοιχους αγγειακούς και τους ακολουθούν στενά στην ενδομυϊκή πορεία τους. Σαν συνέπεια της κεντρικότερης έκφυσής του, το θωρακοραχιαίο νεύρο εμφανίζεται μακρύτερο από τα ομώνυμα αγγεία με τελικό μήκος που κυμαίνεται από 8,5εκ. μέχρι και 19,0 εκ. (μ.ο. 12,3 εκ.)^{13, 144, 202} [σχήμα Δ1.12]. [Παραλλαγές: Σε ένα 14% των περιπτώσεων, το θωρακοραχιαίο νεύρο συνεχίζει ενδομυϊκά, χωρίς να διακλαδούται, με έναν μεγάλο επιμήκη κλάδο, από τον οποίο ξεκινούν λεπτοί δευτερεύοντες εγκάρσιοι κλάδοι¹³][Δ1.10/ λ].

Μυϊκή λειτουργία

Η βασική κινητική λειτουργία του πλατέως ραχιαίου μυός συνίσταται στην προσαγωγή, έσω στροφή και οπίσθια αιώρηση του βραχίονος και στην έλξη προς τα πίσω και κάτω της ωμικής ζώνης [σχήμα Δ1.13]. Έτσι, ο πλατύς ραχιαίος καθέλκει και προσάγει

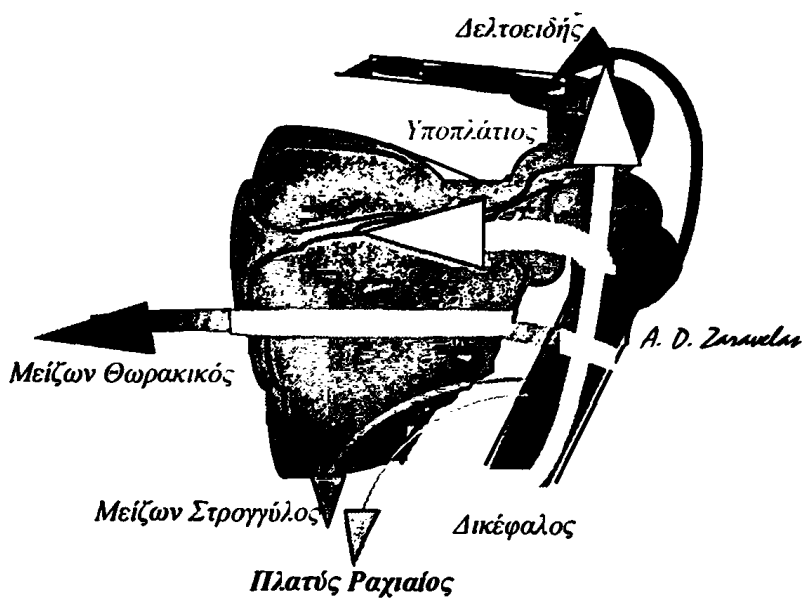


προσάγει τον ανυψωμένο βραχίονα. Όταν ο βραχίονας βρίσκεται σε προσαγωγή τον φέρει προς τα πίσω και έσω, ούτως ώστε η ραχιαία επιφάνεια του χεριού να καλύπτει τον γλουτό. Καθηλώνει την ωμοπλάτη στο θωρακικό τοίχωμα σε κατεύθυνση προς τα έσω και κάτω. Ενεργούντες και οι δύο πλατείς ραχιαίοι έλκουν τους ώμους προς τα πίσω και κάτω. Επίσης ενεργούν κατά τη βίαια εκπνοή και κατά το βήχα.



ΠΡΟΣΑΓΩΓΟΙ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΟΣ ΚΑΤΑ ΣΕΙΡΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ

ΕΚΤΕΙΝΟΝΤΕΣ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΟΣ ΚΑΤΑ ΣΕΙΡΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ



ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΕΙΣ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΟΣ ΚΑΤΑ ΣΕΙΡΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ

ΣΧΗΜΑ Δ1.13: Μυϊκή λειτουργία του πλατέωv ραχιαίου και των συνεργικών μυών



Σχετικά με την προσαγωγή, έσω στροφή και οπίσθια αιώρηση, αν και είναι βασικές λειτουργίες του πλατέως ραχιαίου, εκτελούνται και από σειρά άλλων συνεργικών μυών [σχήμα Δ1.13]. Εκτός του πλατέως ραχιαίου, η προσαγωγή του βραχίονος συντελείται από τον μ. θωρακικό, τη μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιονίου, τον μ. στρογγύλο, τη βραχεία κεφαλή του δικέφαλου βραχιονίου και την κλειδική και ακανθική μοίρα του δελτοειδούς. Επίσης, η έσω στροφή του βραχίονος εκτελείται και από τον υποπλάτιο, τον μ. θωρακικό, τον δικέφαλο βραχιόνιο (μακρά κεφαλή), τον δελτοειδή (κλειδική μοίρα) και τον μ. στρογγύλο, ενώ υπεύθυνοι για την οπίσθια αιώρηση, εκτός του πλατέως ραχιαίου είναι ο μ. στρογγύλος, ο τρικέφαλος βραχιόνιος (μακρά κεφαλή) και η ακανθική και ακρωμιακή μοίρα του δελτοειδούς¹¹⁷. Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε, ότι η λειτουργία του αφαιρεθέντος πλατέως ραχιαίου μπορεί καλώς να υποκατασταθεί από τη λειτουργία των προαναφερθέντων συνεργικών μυών.

Η εμβιομηχανική και κινησιολογική σημασία του πλατέως ραχιαίου εντοπίζεται κυρίως σε μία σειρά εξειδικευμένων σωματικών δραστηριοτήτων, των οποίων η ανικανότητα εκτέλεσης, δεν συνεπάγεται, κατά κανόνα, αξιόλογη σωματική ανικανότητα κατά την εκτέλεση των καθημερινών φυσιολογικών δραστηριοτήτων. Η καθήλωση της ωμοπλάτης και η οπίσθια αιώρηση του βραχίονα φαίνονται να είναι ιδιαίτερα σημαντικές στην κολύμβηση και την κωπηλασία. Οι κατώτερες μυϊκές ίνες είναι σημαντικές στην πρόληψη της προς τα άνω μετατόπισης του ώμου όταν το σώμα αιωρείται κρεμάμενο από τα άνω άκρα, όπως συμβαίνει κατά τη διάρκεια έλξεων σε μονόζυγο ή κατά τη βάδιση με βακτηρίες μασχάλης. Επίσης ο πλατύς ραχιαίος είναι σημαντικός στην προς τα άνω καθήλωση της λεκάνης, ιδιαίτερα σε ασθενείς με πολιομυελίτιδα ή παραπληγία.

Η μακρόχρονη διεθνής κλινική εμπειρία με τη χρήση του πλατέως ραχιαίου στην επανορθωτική χειρουργική έχει δείξει ότι ο μικρός περιορισμός της προσαγωγής και οπίσθιας αιώρησης του βραχίονος που ακολουθεί την αφαίρεση του μυός, δύσκολα γίνεται αντιληπτός από τους ασθενείς κατά την καθημερινή φυσιολογική δραστηριότητα τους^{66, 96, 202}.

Συμπεράσματα

Οι διαστάσεις, το μήκος και τα ιδιαίτερα ανατομικά χαρακτηριστικά του κύριου αγγειονευρώδους μίσχου, το μικρό ποσοστό ανατομικών παραλλαγών, η αγγειακή ανατομία του, που προσφέρει τη δυνατότητα πληθώρας εναλλακτικών μεθόδων σχεδιασμού και η δευτερεύουσα λειτουργική σημασία του, καθιστούν τον πλατύ ραχιαίο ως τον ιδανικό μυϊκό κρημό.



4.2. ΤΥΠΟΙ ΚΡΗΜΝΩΝ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

Ο πλατύς ραχιαίος είναι ένας εξαιρετικά αξιόπιστος μυς για χρήση ως καλυπτήριος κρημνός. Η νευροαγγειακή ανατομία του, επιτρέπει μεγάλη ποικιλία σχεδιασμών, συμπεριλαμβανόμενων και πολλών τύπων και παραλλαγών σύνθετων πολυϊστικών κρημνών. Ολόκληρη η μυϊκή του μάζα ή μικρό τμήμα της μπορεί να μεταφερθεί με ή χωρίς το υπερκείμενο δέρμα. Τα θωρακοραχιαία αγγεία σχηματίζουν ένα σταθερό και μακρύ μίσχο μεγάλης διαμέτρου. Συχνά, μεταφέρεται μόνον ένα τμήμα του προσθίου χείλους του μύος με ενσωματωμένη δερματική νησίδα, προσφέροντας μία αισθητικά ικανοποιητική δερματική κάλυψη. Στην περίπτωση μυοδερματικού κρημνού μεγάλων διαστάσεων με δερματική νησίδα πλάτους μεγαλύτερου των 10 εκ., η δότρια περιοχή δεν είναι δυνατόν να συγκλειθεί άμεσα και καλυπτόμενη με STSG παρουσιάζει κοσμητικά προβλήματα. Για εκτεταμένα ελλείμματα, ενδείκνυται, επομένως, ο αμιγής μυϊκός κρημνός που καλύπτεται με STSG με πολύ ικανοποιητικά λειτουργικά και κοσμητικά αποτελέσματα από τη δότρια και δέκτρια περιοχή. Δεδομένου του ότι ο πρόσθ. οδοντωτός αιματώνεται μέσω κλάδου της θωρακοραχιαίας αρτηρίας, μπορεί να παραληφθεί μαζί με τον πλατύ ραχιαίο σαν σύνθετος κρημνός για την κάλυψη ενός ιδιαίτερα εκτεταμένου ελλείμματος ή δύο ανεξάρτητων αλλά γειτονικών μεταξύ τους ελλειμμάτων. Σαν εναλλακτική λύση, ανάλογα με τις ανατομικές ιδιαιτερότητες του ελλείμματος, ο κρημνός μπορεί να διαχωρισθεί επιμήκως σε 2 επιμέρους κρημνούς βασιζόμενους, ο καθένας, σε έναν κύριο ενδομυϊκό κλάδο των θωρακοραχιαίων αγγείων.^{140, 141}

Έτσι, αν εξαιρέσουμε τον κλασσικό ελεύθερο μυϊκό ή μυοδερματικό κρημνό του πλατέως ραχιαίου, πληθώρα άλλων τύπων κρημνών, που βασίζονται στον πλατύ ραχιαίο μυ, έχουν περιγραφεί και εφαρμοσθεί κλινικά για την αντιμετώπιση μεγάλης ποικιλίας ελλειμμάτων του ανθρώπινου σώματος και κυρίως των άνω και κάτω άκρων. Εν συνεχεία θα αναφερθούμε συνοπτικά στους διάφορους τύπους κρημνών του πλατέως ραχιαίου, δίνοντας έμφαση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, τις ειδικές ενδείξεις τους και τις κλινικές παραλλαγές τους:

A. Ελεύθερος μυϊκός κρημνός του πλατέως ραχιαίου [εικόνα Δ9.1]

B. Ελεύθερος μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου [εικόνα Δ9.2]

Γ. Έμμισχος μυϊκός ή μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ3.1, Δ4.11, Δ4.12, εικόνα Δ4.20]. Το τόξο περιστροφής του πλατέως ραχιαίου, όταν αυτός χρησιμοποιείται ως έμμισχος κρημνός, επιτρέπει την κάλυψη μεγάλων ελλειμμάτων και την αντιμετώπιση χρόνιας οστεομυελίτιδας και σπητικής αρθρίτιδας στην περιοχή της ωμικής ζώνης μέχρι και την στερνοκλειδική άρθρωση, το πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα και όλες τις επιφάνειες του βραχίονα συμπεριλαμβανόμενης και της οπίσθιας επιφάνειας του



αγκώνος. Η διατομή της βραχιόνιας κατάφυσης του μυός αυξάνει το τόξο περιστροφής του^{144, 231, 232}. Ο μισχωτός κρημνός του πλατέως ραχιαίου χρησιμοποιήθηκε επιτυχώς και στη κάλυψη ανοικτών καταγμάτων με εκτεταμένες μυοδερματικές απώλειες του αντιβραχίου. Με σχολαστική παρασκευή του αγγειακού του μίσχου, ο κρημνός μπορεί να προωθηθεί μέχρι τη μεσότητα του αντιβραχίου. Ο MacKinnon, παρουσίασε περιπτώσεις κάλυψης ανοικτού κατάγματος του περιφερικού τμήματος του αντιβραχίου μετά από οστεοτομία βράχυνσης 2cm αμφοτέρων των κατεαγόντων οστών^{134, 137, 204}.

Δ. Έμισχος λειτουργικός (νευρούμενος) μυϊκός ή μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ4.11, Δ4.12]. Ο μισχωτός κρημνός του πλατέως ραχιαίου, όταν μεταφέρεται διατηρώντας το θωρακοραχιαίο νεύρο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν λειτουργικό υποκατάστατο του δικέφαλου ή τρικεφάλου βραχιόνιου μετά από τραυματική απώλεια τους ή εξαίρεση κακοήθους νεοπλασματος της περιοχής ή σε περιπτώσεις πάρεσης του βραχιονίου πλέγματος⁷⁷. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη τραυματικών ελλειμμάτων των άνω άκρων αποκαθιστώντας συγχρόνως την καμπτική λειτουργία του αγκώνος^{231, 232}. Έχουν αναφερθεί περιστατικά άμεσης κάλυψης ελλειμμάτων του αντιβραχίου με σύγχρονη αποκατάσταση της ενεργητικής κάμψης της πηχαιοκαρπικής και των δακτύλων¹³⁷.

Ε. Ελεύθερος λειτουργικός (νευραγγειακός) μυϊκός ή μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου. Ο ελεύθερος κρημνός του πλατέως ραχιαίου, όταν μεταφέρεται διατηρώντας στο μίσχο του το θωρακοραχιαίο νεύρο, μπορεί, αναστομώνοντάς το με κινητικό νεύρο της δέκτριας περιοχής, να χρησιμοποιηθεί ως λειτουργικός κρημνός για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας των άκρων, όταν δεν είναι δυνατές οι τενοντομεταθέσεις (σ. Volkman, βαρείες συνθλιπτικές κακώσεις), καλύπτοντας συγχρόνως ελλείμματα μαλακών μορίων. Η μεταφορά του κρημνού πρέπει να γίνεται πριν την απώλεια της ικανότητας επανανεύρωσης της δέκτριας περιοχής. Όπως αποδείχθηκε πειραματικά, το ποσοστό λειτουργικής αποκατάστασης των μυϊκών ινών του κρημνού κυμαίνεται στο 60%-80% και μπορεί να χρειασθούν 6-24 μήνες.²⁰⁷

Ζ. Ελεύθερος αισθητήριος μυϊκός ή μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου. Ο Gordon το 1982 παρουσίασε 7 περιπτώσεις μεταφοράς ελεύθερου κρημνού του πλατέως ραχιαίου όπου το θωρακοραχιαίο νεύρο αναστομώθηκε με αισθητικό νεύρο της δέκτριας περιοχής. Το 75% των ασθενών ανέπτυξαν κάποιου βαθμού επιπολής προστατευτική αισθητικότητα, η οποία απουσιάζει στους κλασσικούς απονευρωμένους μυϊκούς κρημνούς⁸³. Η χρησιμότητα αυτής της μεθόδου μεταφοράς του κρημνού στην πρόληψη ανάπτυξης ασταθών ελκών σε φορτιζόμενες επιφάνειες, είναι αμφίβολη και, αν και οι περισσότερες πειραματικές και κλινικές μελέτες θεωρούν επαρκή την εν τω βάθει



αισθητικότητα που παρουσιάζουν οι απονευρωμένοι μυϊκοί κρημνοί, χρειάζεται ακόμα περαιτέρω διερεύνηση του θέματος.

Η. Έμισχος περιφερικά βασιζόμενος (ανάστροφος) κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ4.13]. Πολλοί συγγραφείς λαμβάνοντας υπ' όψιν τους τη δευτερεύουσα τμηματική αγγείωση του πλατέως ραχιαίου, ανέπτυξαν και εφάρμοσαν τη μεταφορά του μυός ως μισχωτού κρημνού βασιζόμενου, όχι στα θωρακοραχιαία, αλλά στα περιφερικά μεσοπλεύρια αγγεία του μυός. Ο ανάστροφος κρημνός του πλατέως ραχιαίου μπορεί να περιστραφεί για κάλυψη μεγάλων, συγγενών ή μη, ραχιαίων θωρακικών ή θωρακοσφυϊκών ελλειμμάτων.^{22,38,134, 208}

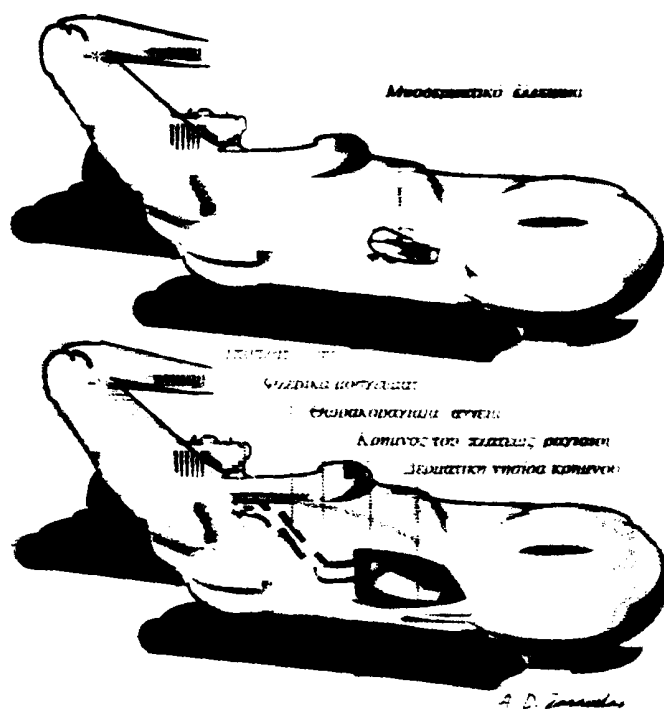
Θ. Ελεύθερος διαμορφωμένος (tailored) μυϊκός ή μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ4.8, εικόνα Δ4.8]. Ο Godina, βασιζόμενος στη μεγάλη του εμπειρία στη χρήση του πλατέως ραχιαίου, σχεδίασε μία παραλλαγή στην παρασκευή του κρημνού που συνίσταται στη διατομή της μυϊκής μάζας κλειστά στο σημείο εισόδου των θωρακοραχιαίων αγγείων, αποκλείοντας έτσι από τον κρημνό το ογκώδες κεντρικό τμήμα του. Η τεχνική αυτή δίνει τη δυνατότητα σχεδιασμού του κρημνού σε μεγάλη ποικιλία σχημάτων και διαστάσεων, ανάλογα με τα “γεωμετρικά” χαρακτηριστικά του ελλείμματος, αποφεύγοντας τα προβλήματα μεγάλου όγκου του κρημνού, που θεωρούνται ως το κυριότερο μειονέκτημα του κλασσικού κρημνού του πλατέως ραχιαίου. Άλλο πλεονέκτημα του κρημνού αυτού είναι ο ιδιαίτερα μακρύς αγγειακός μίσχος που επιτυγχάνεται, επιτρέποντας την εκτέλεση των αναστομώνσεων μακριά από τη ζώνη τραυματισμού, χωρίς επιμήκυνση του μίσχου με φλεβικά αυτομοσχεύματα.^{80, 133}

Ι. Ελεύθερος “κλαδικός” κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ4.6, εικόνα Δ4.5]. Η κεντρική ενδομυϊκή διακλάδωση του κύριου αγγειονευρώδους δεματίου του μυός, η οποία συναντάται στο 86% των ανατομικών παρασκευασμάτων, δίνει τη δυνατότητα διαχωρισμού του κρημνού σε 2 ξεχωριστούς και αυτόνομους μυϊκούς κρημνούς. Το γεγονός αυτό καθιστά δυνατές διάφορες τεχνικές παρασκευής και υπέγερσης του κρημνού. Έτσι, μπορούμε να έχουμε δύο λεπτούς αυτόνομους κλαδικούς κρημνούς για κάλυψη δύο ανεξάρτητων ελλειμμάτων, ή έναν ενιαίο λεπτό και εξαιρετικά πλατύ, κλαδικά διαχωριζόμενο κρημνό αποτελούμενο από τους 2 κλαδικούς κρημνούς, ή, όταν θεωρείται απαραίτητη η διατήρηση της κινητικής λειτουργίας του πλατέως ραχιαίου, όπως συμβαίνει σε ασθενείς μικρής ηλικίας, παραλαμβάνεται ένας κλαδικός κρημνός με αγγειακό μίσχο που αποτελείται από έναν εκ των κύριων ενδομυϊκών κλάδων, ενώ η αιμάτωση και νεύρωση του εναπομείναντος τμήματος του μυός εξασφαλίζεται από τα ακέραια θωρακοραχιαία αγγεία και νεύρο. Η προσεκτική ενδομυϊκή παρασκευή του αγγειακού μίσχου θεωρείται συνήθως απαραίτητη για τη βελτίωση του μήκους του.^{13, 54, 212, 239}



Κ. Ελεύθερος ή έμμισχος δερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου "χωρίς μυ":
 Ο Angriagianί απέδειξε ότι το υπερκείμενο στον πλατύ ραχιαίο δερμα και ο υποδόριος ιστός, μπορούν να υπεργερθούν χωρίς τον υποκείμενο μυ, βασιζόμενα στον εγγύς διαπυρένοντα δερματικό κλάδο της θωρακοραχιαίας αρτηρίας [σχήμα Δ1.3, Δ1.6, Δ1.11, Δ1.11, Δ4.14]. Οι μέγιστες διαστάσεις της δερματικής νησίδας δεν αυξάνονται με την ενσωμάτωση της υποκείμενης μυϊκής μάζας του πλατέως ραχιαίου, αλλά εξαρτώνται αποκλειστικά από τη διάμετρο του αυλού του δερματικού κλάδου.⁵

Λ. Έμμισχος, βασιζόμενος στον κλάδο του προσθίου οδοντωτού, κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ1.9]. Μελέτες και παρατηρήσεις που έγιναν κατά τη διάρκεια μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου απέδειξαν την ύπαρξη ανάστροφης αιματικής ροής του κλάδου του προσθίου οδοντωτού και τη συνεπαγόμενη αιμάτωση του πλατέως ραχιαίου δια μέσου αυτού του κλάδου, σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου είχε προηγηθεί τραυματική, ιατρογενής ή μετακτινική βλάβη της θωρακοραχιαίας αρτηρίας. Έτσι, όταν ο κλάδος του προσθίου οδοντωτού παραμένει ακεραίος, αναπτύσσεται επαρκής παράπλευρη κυκλοφορία δι' αυτού και ο πλατύς ραχιαίος μπορεί με ασφάλεια να μεταφερθεί ως μισχωτός κρημνός, βασιζόμενος στον κλάδο του προσθίου οδοντωτού, για την κάλυψη ελλειμμάτων στη μασχαλαία κοιλότητα. Αντίθετα, η χρήση αυτού του κρημνού στην κάλυψη ελλειμμάτων της ωμικής ζώνης και του βραχίονος, είναι ιδιαίτερα δυσχερής και ενέχει σοβαρούς κινδύνους συστολής του αγγειακού μίσχου.^{66, 134}



ΣΧΗΜΑ Δ2.1: "Εκτετατόμενος" κρημνός του πλατέως ραχιαίου σε 1 στάδιο



Μ. “Επεκτεινόμενος” (extended) κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ2.1]. Ο Salibian¹⁸⁰ περιέγραψε τη μεταφορά σε 2 στάδια ενός “επεκτεινόμενου” μισχωτού κρημνού του πλατέως ραχιαίου που συμπεριλάμβανε τον μυ, τη θωρακοσφυϊκή περιτονία και το υπερκείμενο δέρμα, γιά την κάλυψη ενός μετακτινικού ασταθούς έλκους στην κατώτερη οσφυϊκή περιοχή. Στο 1^ο στάδιο, υπεγείρετο ο κρημνός βασιζόμενος στην περιφερική τμηματική αιμάτωση του, ενώ, μετά από διατομή τους, τα θωρακοραχιαία αγγεία επεκτείνονταν μέσω παρεμβαλλόμενων φλεβικών μοσχευμάτων μήκους 28 εκ. Κατά το 2^ο στάδιο, 10 ημέρες μετά, ο κρημνός, βασιζόμενος στον επεκτεταμένο κύριο αγγειακό μίσχο, μετεφέρετο γιά την τελική κάλυψη του ελλείμματος. Η ίδια τεχνική, σε 1 στάδιο, εφαρμόσθηκε από τον Nahai¹⁸⁰ γιά την κάλυψη απομεμακρυσμένων οσφυϊκών ελλειμμάτων, όταν, λόγω προηγηθείσας ακτινοθεραπείας, είχαν υποστεί βλάβη οι αγγειακοί μίσχοι άλλων τοπικών κρημνών ή του ανάστροφου κρημνού του πλατέως ραχιαίου. Κατά τον Barton ο “επεκτεινόμενος” κρημνός του πλατέως ραχιαίου είναι λιγότερο αξιόπιστος όταν πραγματοποιείται σε ένα στάδιο¹⁴.

Ν. Ελεύθερος σύνθετος μυϊκός ή μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου και προσθίου οδοντωτού: Αυτός καθεαυτός ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου αποτελεί τον μεγαλύτερο σε διαστάσεις κρημνό του ανθρωπίνου σώματος. Εντούτοις υπάρχουν περιπτώσεις εξαιρετικά εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων γιά τα οποία δεν θα επαρκούσε η κάλυψη με τον κρημνό αυτό. Ο Hagii το 1982 περιέγραψε τη μεταφορά ενός μεγάλων διαστάσεων ελεύθερου σύνθετου διπλού μυϊκού κρημνού αποτελούμενου από τον πλατύ ραχιαίο και τον παρακείμενο πρόσθιο οδοντωτό, που βασιζόταν σε έναν κοινό θωρακοραχιαίο αγγειακό μίσχο.⁹⁶

Ξ. Ελεύθερος ή έμμισχος οστεομυϊκός ή οστεομυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ4.15]. Στην προσπάθεια αντιμετώπισης, σε 1 στάδιο, εκτεταμένων οστεομυοδερματικών ελλειμμάτων με σύνθετους κρημνούς που να περιλαμβάνουν στη σύνθεσή τους αγγειούμενα οστικά τμήματα, ποικίλοι τύποι ελεύθερων ή μισχωτών οστεομυοδερματικών κρημνών του πλατέως ραχιαίου, με ενσωματωμένα τμήματα μίας ή περισσοτέρων πλευρών, έχουν περιγραφεί. Η πρώτη περιγραφή και χρήση αυτού του τύπου κρημνού οφείλεται στον Schlenker το 1981, ο οποίος όμως ακολούθως εγκατέλειψε τη μέθοδο λόγω των επιπλοκών που παρουσίαζε^{209, 210}. Άλλοι συγγραφείς επιχειρώντας να περιορίσουν τις επιπλοκές, ανέπτυξαν διάφορες τεχνικές, που διαφέρουν μεταξύ τους κυρίως ως προς την παρασκευή των οστικών πλευρικών τμημάτων. Ο Bobin²¹, παρέλαβε μαζί με την 11^η και 12^η πλευρά τους μεσοπλεύριους μύες και τμήμα του τοιχωματικού υπεζωκότος. Ο Maruyama¹⁴² σχεδίασε έναν κρημνό που περιελάμβανε την 9^η και 10^η πλευρά. Ο Hirase¹⁰ ενσωμάτωσε στον κρημνό, επιμήκη τμήματα 3 πλευρών.



Σήμερα που τα ποσοστά επιβίωσης των κρημών κυμαίνονται σε επίπεδα άνω του 90%, η σύγχρονη κάλυψη μαλακών μορίων και γεφύρωση οστικών ελλειμμάτων εμφανίζεται δελεαστική. Εντούτοις, όπως οι Sanders και Russell πιστεύουν, μπορεί μεν να βραχύνεται ο συνολικός χρόνος των επανορθωτικών επεμβάσεων, αυξάνεται όμως παράλληλα και ο κίνδυνος επιπλοκών.²⁰⁷

Ο. Σύνθετος οστεομυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου και προσθίου οδοντωτού: Όπως είδαμε, η ιδέα ενσωμάτωσης τμήματος των πλευρών στους κρημούς του πλατέως ραχιαίου ή του προσθίου οδοντωτού δεν είναι νέα. Πρόσφατα, συνδυάζοντας τις προαναφερθείσες μεθόδους, ο Poole περιέγραψε τη χρήση ενός σύνθετου οστεομυοδερματικού κρημού που βασιζόταν στα θωρακοραχιαία αγγεία και περιελάμβανε τον πλατύ ραχιαίο, τον πρόσθιο οδοντωτό και αγγειούμενα ενσωματωμένα οστικά τμήματα πλευρών.^{96, 102}

Π. Ελεύθερος “συναρμολογούμενος” (assembled) αμφοτερόπλευρος κρημνός του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ4.16]. Ο Zhong, το 1987, δημοσίευσε τη μεταφορά ειδικών σύνθετων κρημών που η χρήση τους περιορίζεται σε αποκατάσταση σπάνιων τύπων ελλειμμάτων με ιδιαίζουσες επανορθωτικές ανάγκες. Πρόκειται περί πολλαπλών “συναρμολογούμενων” κρημών που κατασκευάζονται με τον συνδυασμό 2 ή περισσότερων ανεξάρτητα υπεγειρόμενων κρημών, των οποίων οι αγγειακοί μίσχοι συνδέονται μεταξύ τους διά αναστομώνσεων, δημιουργώντας έναν τελικό κοινό μίσχο, που με τη σειρά του αναστομώνεται με τα αγγεία της δέκτριας περιοχής.

Στην περίπτωση του αμφοτερόπλευρου κρημού του πλατέως ραχιαίου, τα περισπώμενα της ωμοπλάτης αγγεία του 1^{ου} αναστομώνονται με τα θωρακοραχιαία αγγεία του 2^{ου}, ενώ τα υποπλάτεια αγγεία του 2^{ου} αναστομώνονται με τα αγγεία της δέκτριας περιοχής.

Σε μία άλλη περίπτωση μεταφέρθηκε ένας σύνθετος συναρμολογούμενος οστεομυοδερματικός κρημνός πλατέως ραχιαίου και αγγειούμενης περόνης, όπου προηγουμένως τα περονιαία αγγεία είχαν αναστομωθεί με τα περισπώμενα της ωμοπλάτης. Παρόμοιοι κρημοί συνδύαζαν τον πλατύ ραχιαίο με τον μεγάλο δάκτυλο ή με τον 2^ο και 3^ο δάκτυλο του ά. ποδός για αποκατάσταση σύνθετων ελλειμμάτων του αντιβραχίου ή της άκρας χειρός με ακρωτηριασμό δακτύλων. Εδώ, η ραχιαία του ποδός αρτηρία και η μ. σαφηνής αναστομώθηκαν με τα περισπώμενα της ωμοπλάτης αγγεία, ενώ τα υποπλάτεια αγγεία αποτελούσαν τον τελικό κοινό αγγειακό μίσχο.^{277, 278}

Όπως βλέπουμε, οι θεωρητικοί συνδυασμοί του πλατέως ραχιαίου με άλλους κρημούς είναι δυνητικά απεριόριστοι, αλλά η πρακτική κλινική τους σημασία θα πρέπει ακόμα να αποδειχθεί.



4.3. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

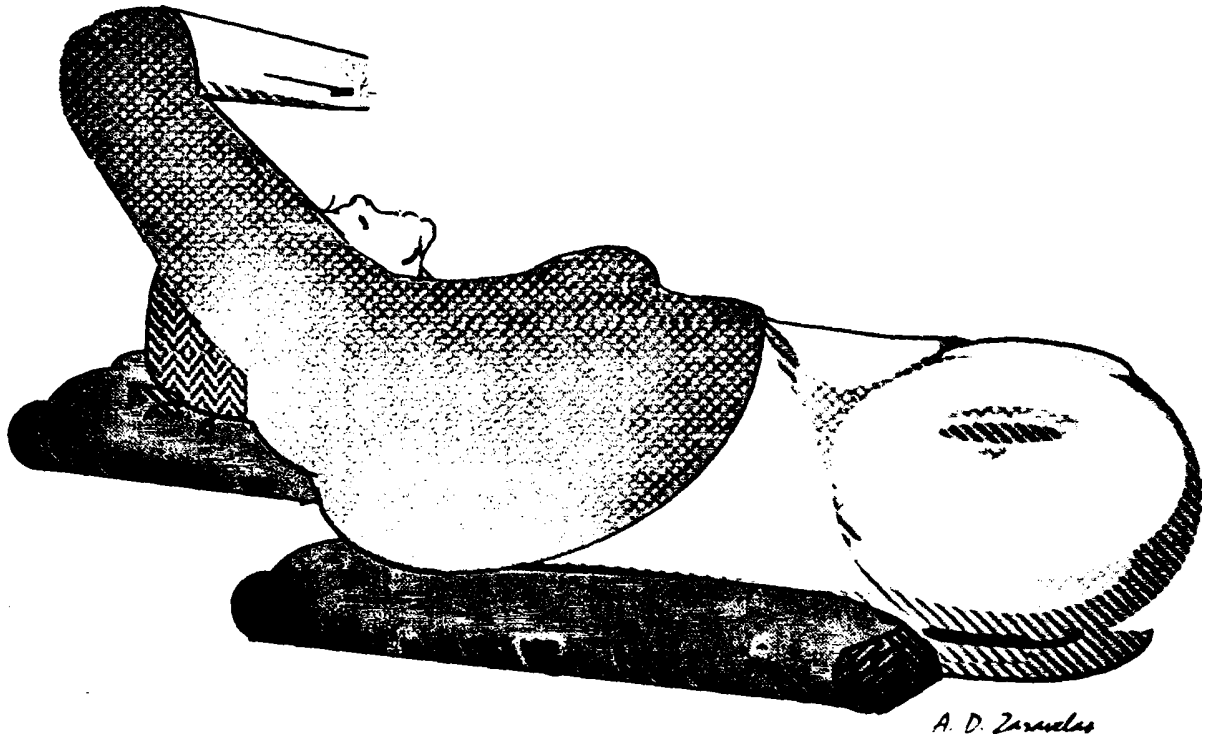
Οι ενδείξεις μεταφοράς του κρημνού του πλατέως ραχιαίου σε οποιαδήποτε μορφή του, είναι ποικίλες και πολυάριθμες και καλύπτουν εκτεταμένες περιοχές του σώματος. **Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των ελλειμμάτων**, η χρήση του κρημνού του πλατέως ραχιαίου ενδείκνυται σε: 1) Εκτεταμένα μυοδερματικά ελλείμματα, οξέα ή χρόνια (κάλυψη), 2) Μετρίων διαστάσεων μυοδερματικά ελλείμματα με εκτεθειμένη οστική επιφάνεια και ύπαρξη νεκρών χώρων, όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμοι τοπικοί μυϊκοί κρημνοί (κάλυψη), 3) Σύνθετα οστεομυοδερματικά ελλείμματα (κάλυψη, γεφύρωση οστικού ελλείμματος), 4) Ανοικτά κατάγματα τύπου ΠΙΒ και ΠΙC (κάλυψη, ευόδωση πώρωσης, διάσωση άκρου), 5) Ατελείς βιώσιμοι ή μη βιώσιμοι ακρωτηριασμοί (διάσωση άκρου), 6) Περιφερικά του γόνατος ή αγκώνος κολοβώματα με ανεπαρκή κάλυψη (διάσωση κολοβώματος), 7) Οστεομυελίτιδα, σηπτική ψευδάρθρωση, σηπτική αρθρίτιδα επί ολικής αρθροπλαστικής γόνατος (κάλυψη μετεγχειρητικού ελλείμματος, αποτροπή υποτροπών, ευόδωση πώρωσης, διάσωση άκρου), 8) Μυοδερματικά ελλείμματα με σημαντική απώλεια μυϊκής κινητικής λειτουργίας (κάλυψη, υποκατάσταση μυϊκής κινητικής λειτουργίας).

Ανάλογα με τον αιτιολογικό παράγοντα του ελλείμματος, η μεταφορά του κρημνού του πλατέως ραχιαίου ενδείκνυται σε: 1) Τραυματικά ελλείμματα, 2) Ελλείμματα που προκύπτουν μετά από χειρουργική εκτομή μυοσκελετικών νεοπλασμάτων, 3) Ελλείμματα που προκύπτουν μετά από χειρουργικό καθαρισμό επί χρόνιας οστεομυελίτιδας, σηπτικής αρθρίτιδας, σηπτικής ψευδάρθρωσης, 4) Ελλείμματα από θερμικές κακώσεις ή επί εκτομής μετεγκαυματικών ινωδών ρικνώσεων, 5) Ελλείμματα από εν τω βάθει ηλεκτρικά εγκαύματα, 6) Μετακτινικά ελλείμματα, 7) Χρόνια έλκη επί αγγειακής ανεπάρκειας ή περιφερικής διαβητικής αγγειοπάθειας, νευροτροφικά έλκη επί συγγενούς δισχιδούς ράχης ή τραυματικής παραπληγίας, ελλείμματα μετά από αφαίρεση ασταθών ουλών (άτονα έλκη, μετακτινικά έλκη), 8) Ελλείμματα μετά από εξαίρεση ασταθούς ή μη ικανοποιητικού δερματικού μοσχεύματος μερικού πάχους ή επί αποτυχημένων τοπικών ή ελεύθερων κρημνών, 9) Ιατρογενή ελλείμματα (μετακτινικά ή μετεγχειρητικά ελλείμματα), 10) Μηνιγγομυελοκήλη και άλλες συγγενείς ανωμαλίες.

Σχετικά με την **ανατομική εντόπιση των ελλειμμάτων**, ο μισχωτός κρημνός του πλατέως ραχιαίου ενδείκνυται για κάλυψη ελλειμμάτων, με τα ανωτέρω χαρακτηριστικά, που εντοπίζονται στην ωμική ζώνη, τη μασχαλιαία κοιλότητα, το βραχίονα, τον αγκώνα και σπάνια έως τη μεσότητα του αντιβραχίου. Ενδεικτικά αναφέρεται επίσης κάλυψη ελλειμμάτων σε περιοχές όπως η τραχηλική, αυχενική και οσφυϊκή χώρα, ο μαστός, το



θωρακικό τοίχωμα, όπως και η αποκατάσταση διαφραγματοκήλης και ενδοθωρακικών ελλειμμάτων [σχήμα Δ3.1].



ΣΧΗΜΑ Δ3.1: Περιοχή κάλυψης από τον έμμισχο κρημό του πλατέως ραχιαίου

Ως ελεύθερος, ο κρημός του πλατέως ραχιαίου ενδείκνυται για κάλυψη ελλειμμάτων, με τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν, περιφερικά του γόνατος και ιδιαίτερα στο κάτω 1/3 της κνήμης, την πτερναιά και τις οπισθοσφυρίτιδες χώρες, τον ραχιαίο άκρο πόδα, την πελματική επιφάνεια, στο αντιβράχιο και την περιοχή του ιερού.⁶

102, 133, 202, 234

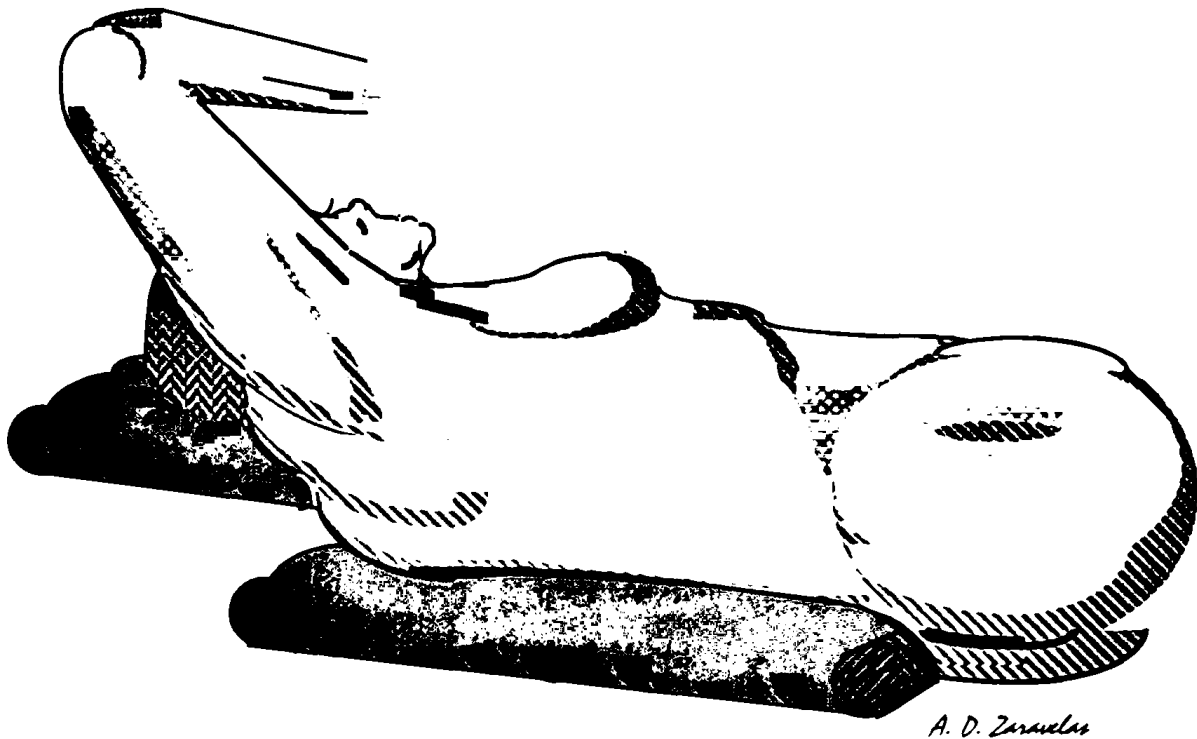
Δ.4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

Προεγχειρητική ετοιμασία και αναισθησία

Όπως και για κάθε ασθενή που πρόκειται να υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση, ο ασθενής πρέπει να εισέρχεται στην αίθουσα χειρουργείου καλώς ενυδατωμένος. Η ενδοφλέβια χορήγηση υγρών, η οποία αρχίζει ήδη από τη νύκτα προ της επέμβασης, πρέπει να εξασφαλίζει μία αποβολή υγρών ίση ή περισσότερη από 100 κ.εκ. ανά ώρα.

Ο ασθενής υποβάλλεται πάντα σε γενική αναισθησία. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για να διατηρείται ο ασθενής θερμός με τη χορήγηση κατάλληλα θερμαινόμενων ενδοφλέβιων υγρών και εισπνεόμενου αέρα και με τη διατήρηση θερμής

ατμόσφαιρας στην αίθουσα χειρουργείου¹³³. Η καλή θερμοκρασία και ενυδάτωση είναι αποφασιστικής σημασίας κυρίως κατά την φάση της εκτέλεσης των μικροαγγειακών αναστομών, όπως επίσης και κατά την αρχική μετεγχειρητή περίοδο, γιατί συμβάλλουν στην πρόληψη της υπότασης και του αρτηριακού σπασμού. Ο συστηματικός ηπαρινισμός, όπως επίσης και η χρήση διουρητικών και περιφερικών αγγειοσυσταλτικών φαρμάκων, πρέπει να αποφεύγονται^{111, 167}.



ΣΧΗΜΑ Δ4.1: Τοποθέτηση του ασθενούς επί της χειρουργικής τραπέζης

Τοποθέτηση του ασθενούς

Η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς επί της χειρουργικής τραπέζης, προϋποθέτει την αποφυγή σημείων υπερβολικής πίεσης και θέσεων ικανών να προκαλέσουν φλεβική στάση στα κάτω άκρα.

Η ύπαρξη 2 χειρουργικών πεδίων, εκείνο της δότριας περιοχής και εκείνο του ελλείμματος το οποίο συχνά είναι σηπτικό, όπως και το γεγονός ότι η επέμβαση συνήθως εκτελείται από 2 ομάδες χειρουργών, που εργάζονται συγχρόνως, δημιουργεί συνήθως προβλήματα τοποθέτησης του ασθενούς, όπως επίσης και προβλήματα επιλογής της δότριας περιοχής. Η εκλογή του σύστοιχου ή αντίστοιχου πλατέως ραχιαίου, όπως και η τοποθέτηση του ασθενούς, πρέπει να εξασφαλίζουν την όσο το δυνατόν πιο άνετη και ταυτόχρονη προσπέλαση των δύο περιοχών¹⁴.



Η επιλογή, όσον αφορά την τοποθέτηση του ασθενούς, γίνεται μεταξύ πλάγιας και ελαφρώς ημιπλάγιας θέσης [σχήμα Δ4.1, εικόνα Δ4.1, Δ4.2]. Σε γενικές γραμμές, όταν το έλλειμμα εντοπίζεται στην έσω, έσω οπίσθια ή έσω πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου, προτιμάται ο αντίστοιχος πλατύς ραχιαίος, ενώ ο σύστοιχος μυς προτιμάται για τις υπόλοιπες εντοπίσεις [εικόνα Δ4.2]. Στην περίπτωση μεταφοράς του ελεύθερου κρημνού για κάλυψη ελλειμμάτων στα άνω άκρα, προτιμάται συνήθως ο αντίστοιχος πλατύς ραχιαίος, για την αποφυγή επιπλέον χειρουργικής επιβάρυνσης του τραυματισμένου άκρου και την εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής απόστασης του επιμεμολυσμένου ή σηπτικού ελλείμματος από την “καθαρή” δότρια περιοχή.^{18, 155, 219}



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.1: Τοποθέτηση του ασθενούς σε ημιπλάγια θέση και καθήλωση του σύστοιχου προς την δότρια περιοχή άνω άκρου σε θέση σταθερής απαγωγής 100°

Συνήθως το χειρουργικό πεδίο της δότριας περιοχής συμπεριλαμβάνει ολόκληρο το σύστοιχο άνω άκρο και τον σύστοιχο ημιθώρακα και περιφερικά πρέπει να φθάνει μέχρι τη λαγόνια ακρολοφία [εικόνα Δ4.2].

Ένα επιπλέον τεχνικό πρόβλημα αποτελεί ο κίνδυνος εξελκυσμού του βραχιονίου πλέγματος λόγω των χειρισμών απαγωγής που γίνονται στο άνω άκρο κατά την παρασκευή και λήψη του μοσχεύματος και κυρίως κατά την παρασκευή του θωρακοραχιαίου αγγειονευρώδους δεματίου. Για την πρόληψη αυτής της επιπλοκής, πολλοί χειρουργοί προτιμούν την ανάρτηση, διά έλξεως μέσω τροχαλίας ή διά καθήλωσης, του άνω άκρου σε θέση σταθερής απαγωγής 100°^{18, 134} [εικόνα Δ4.1]. Συνήθως, όμως, το άνω άκρο αφήνεται ελεύθερο εντός του χειρουργικού πεδίου και οι χειρισμοί απαγωγής και έξω στροφής του βραχίονα γίνονται μόνον κατά την παρασκευή των θωρακοραχιαίων αγγείων^{144, 219} [εικόνα Δ4.2].





ΕΙΚΟΝΑ Δ4.2: Χειρουργικά πεδία δότριας και δέκτριας περιοχής

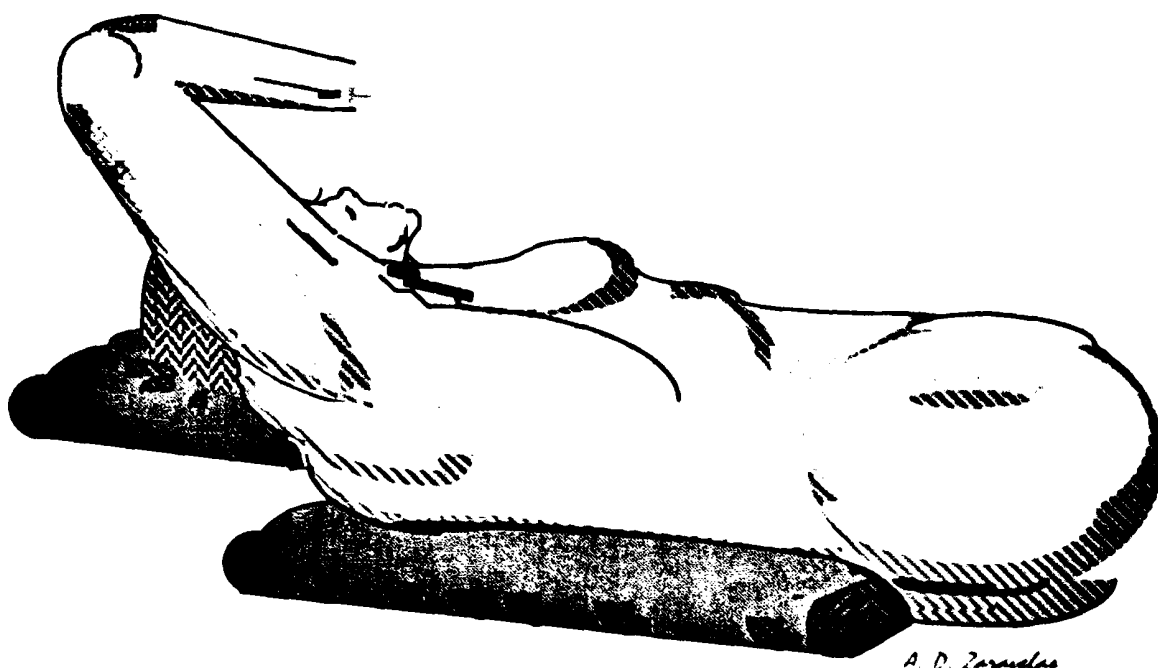
Χειρουργική ομάδα

Ανάλογα με τη θέση της δέκτριας περιοχής, η επέμβαση γίνεται από μία ή δύο χειρουργικές ομάδες. Η επέμβαση με δύο ομάδες μικροχειρουργών, την ομάδα “του κρημνού” και την ομάδα του “ελλείμματος”, που ασχολούνται, η μεν 1^η με την παρασκευή και λήψη του κρημνού, η δε 2^η με τον τελικό χειρουργικό καθαρισμό, την τελική διαμόρφωση της περιοχής και την ανεύρεση των αγγείων της δέκτριας περιοχής, με τα οποία θα αναστομωθούν τα θωρακοραχιαία αγγεία, αποτελεί τη συνηθέστερη πρακτική. Το πλεονέκτημα των δύο χειρουργικών ομάδων συνίσταται στο γεγονός ότι διευκολύνεται και επιταχύνεται η συνολική χειρουργική διαδικασία, η οποία εκ των πραγμάτων είναι μακρόχρονη, κοπώδης και πολύπλοκη, και ενδεχομένως μειώνεται δραστικά ο χρόνος ισχαιμίας του μοσχεύματος^{112, 165}. Εξάλλου, το γεγονός ότι το χειρουργικό πεδίο της δέκτριας περιοχής είναι συνήθως σηπτικό, καθιστά τη χειρουργική ομάδα δυνητικό φορέα επιμόλυνσης της δότριας περιοχής. Επιπλέον, σε περίπτωση σοβαρών διεγχειρητικών επιπλοκών η συμβολή της 2^{ης} χειρουργικής ομάδας θα μπορούσε να είναι σωτήρια²⁶¹.

Από την άλλη πλευρά όμως, όπως υποστηρίζει ο Lister, η επέμβαση με δύο χειρουργικές ομάδες θα μπορούσε να προκαλέσει έναν “κατακερματισμό” της συνολικής χειρουργικής ευθύνης, με πιθανή αύξηση, τουλάχιστον θεωρητική, των διεγχειρητικών επιπλοκών¹³³. Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η εκτέλεση της



χειρουργικής επέμβασης μεταφοράς του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, είναι καλό, όταν υπάρχει βέβαια η δυνατότητα, να γίνεται από 2 χειρουργικές ομάδες και υπό την ευθύνη και ενεργό επιτήρηση του εκάστοτε επικεφαλής χειρουργού.



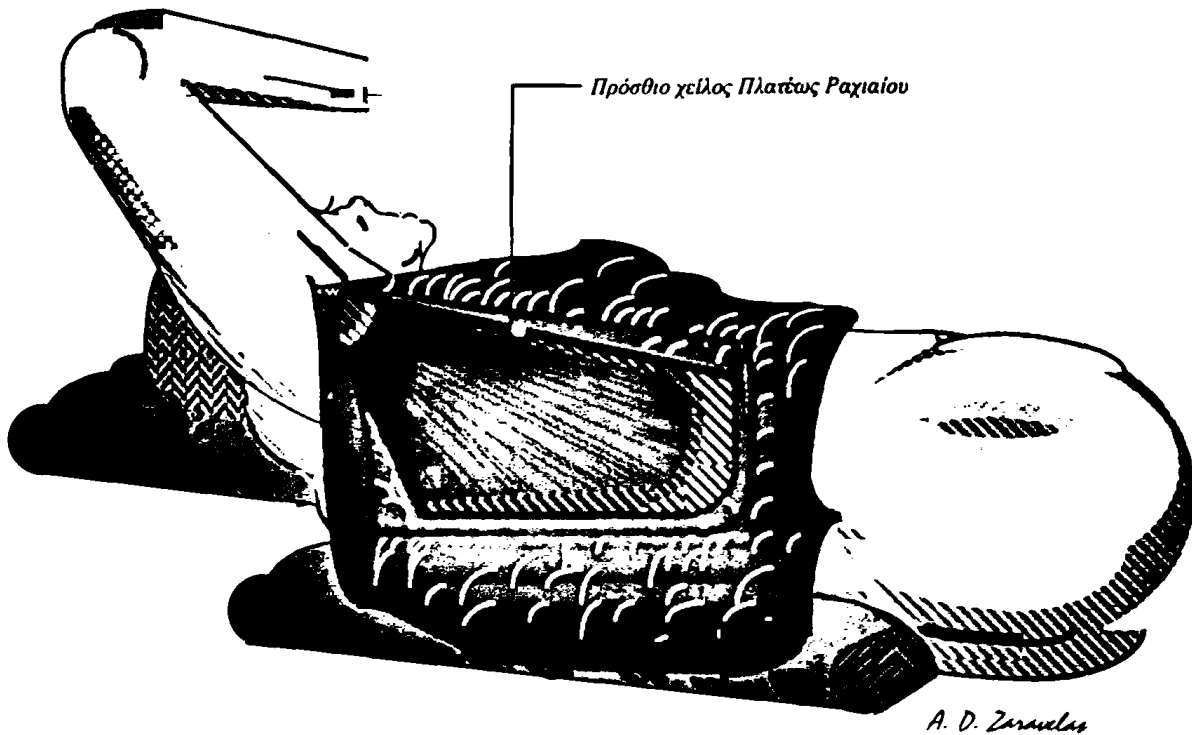
ΣΧΗΜΑ Δ4.2: Τομή δέρματος

Παρασκευή και λήψη του κρημνού

Όσον αφορά τη δότρια περιοχή, γίνεται μια επιμήκης τομή 10-15 cm στο δέρμα, παράλληλη προς το πρόσθιο χείλος του πλατέως ραχιαίου και περίπου 3 cm ραχιαία ως προς αυτό. Στο οπίσθιο ήμισυ της μασχालιαίας κοιλότητας η δερματική τομή επεκτείνεται σε τομή τύπου "Z" [σχήμα Δ4.2].^{81, 83, 133}

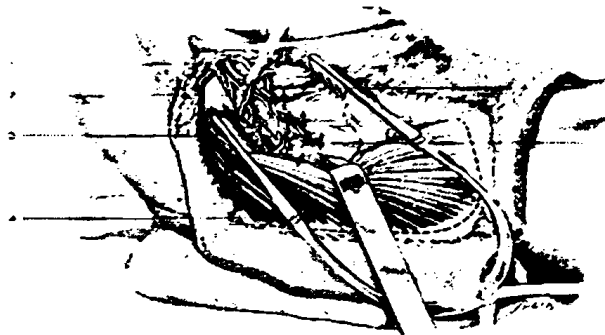
Ακολουθεί τομή των επιπολής και εν τω βάθει στρωμάτων μέχρι τον εντοπισμό του προσθίου χείλους του πλατέως ραχιαίου [σχήμα Δ4.3]. Προσθίως και κάτωθι αυτού και κάθετα προς τις μυϊκές ίνες του, εντοπίζονται οι μυϊκές ίνες του προσθίου οδοντωτού. Οι δύο μύες ουραία είναι στενά προσκολλημένοι μεταξύ τους, αλλά, κεντρικά και προς την μασχालιαία κοιλότητα, διαχωρίζονται μεταξύ τους από λεπτό λιπώδες στρώμα. Οι μυϊκές ίνες του προσθίου οδοντωτού υπεγείρονται εύκολα μαζί με τον πλατύ ραχιαίο και διαχωρίζονται σχολαστικά από αυτόν. Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να λαμβάνεται, σε αυτήν τη φάση της προσπέλασης, για την προστασία του θωρακοραχιαίου αγγειονευρώδους δεματίου, το οποίο εντοπίζεται κάτωθι του προσθίου χείλους του πλατέως ραχιαίου και περίπου 2-3 εκ. οπισθίως και παράλληλα σε αυτό^{81, 83} [εικόνα Δ4.3].





ΣΧΗΜΑ Δ4.3: Προσπέλαση του μυός

Ακολουθώς, μετά από ελαφρά ανάσπαση του προσθίου χείλους του μυός, περί τα 10 εκ. από την κατάφυση του μυός και στη μεσότητα της μασχαλιαίας κοιλότητας, με τον βραχίονα σε απαγωγή 90°, εντοπίζεται το αγγειονευρώδες δεμάτιο, το οποίο σε αυτό το σημείο περνά κάτωθι του προσθίου χείλους, εισερχόμενο εντός του μυός μέσω της αγγειονευρώδους πύλης [σχήμα Δ4.4, εικόνα Δ4.3, Δ4.4].

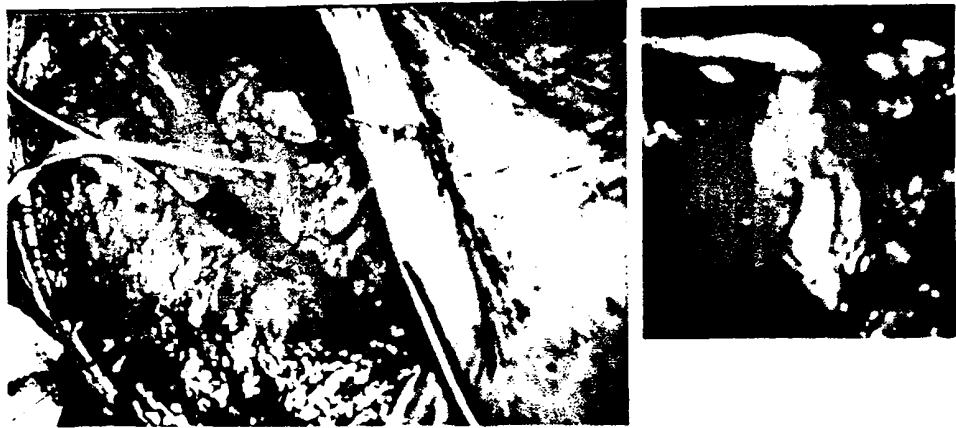


1. Υποπλάτεια αγγεία
2. Περισπώμενα της ωμοπλάτης αγγεία
3. Αγγειονευρώδης μίσχος πλ. ραχιαίου
4. Κλάδος προς τον πρ. οδοσπυτικό

5. Θωρακοραχιαία αγγεία
6. Θωρακοραχιαίο νεύρο
- α. Διατομή της μυϊκής μάζας του κρημονού
- Τα βέλη υποδεικνύουν απολίνωση των αγγείων

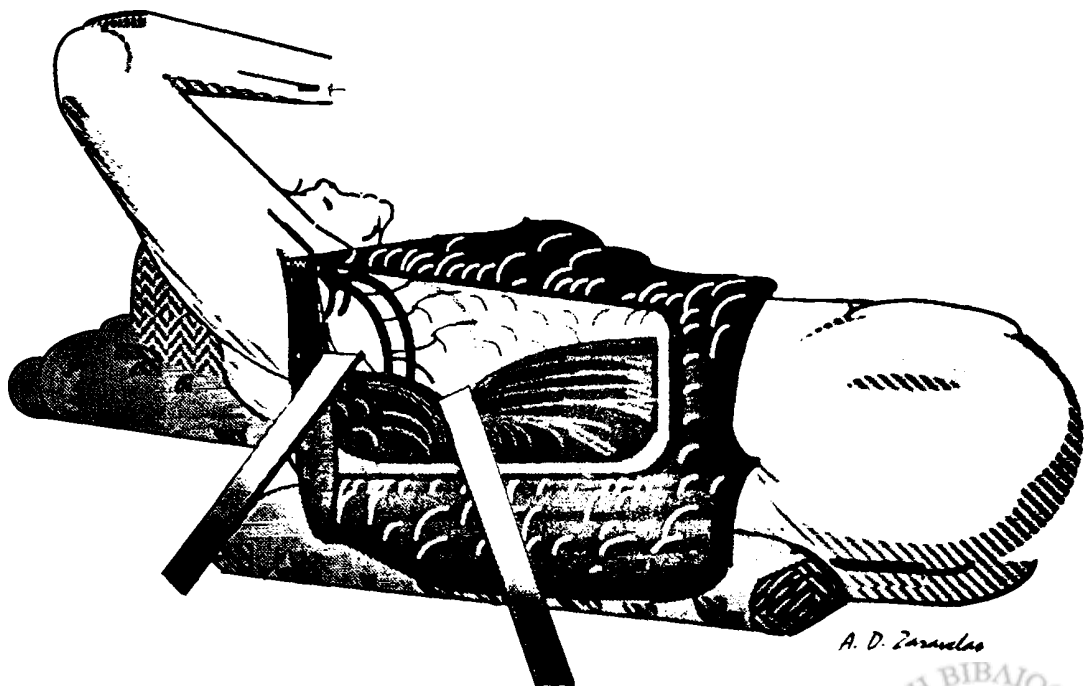
ΕΙΚΟΝΑ Δ4.3: Εντοπισμός του θωρακοραχιαίου αγγειονευρώδους δεματίου και απολίνωση των αγγειακών του κλάδων [από Masquelet A., Gilbert A.: *An atlas of flaps in limb reconstruction*. London, Dunitz, 1995]





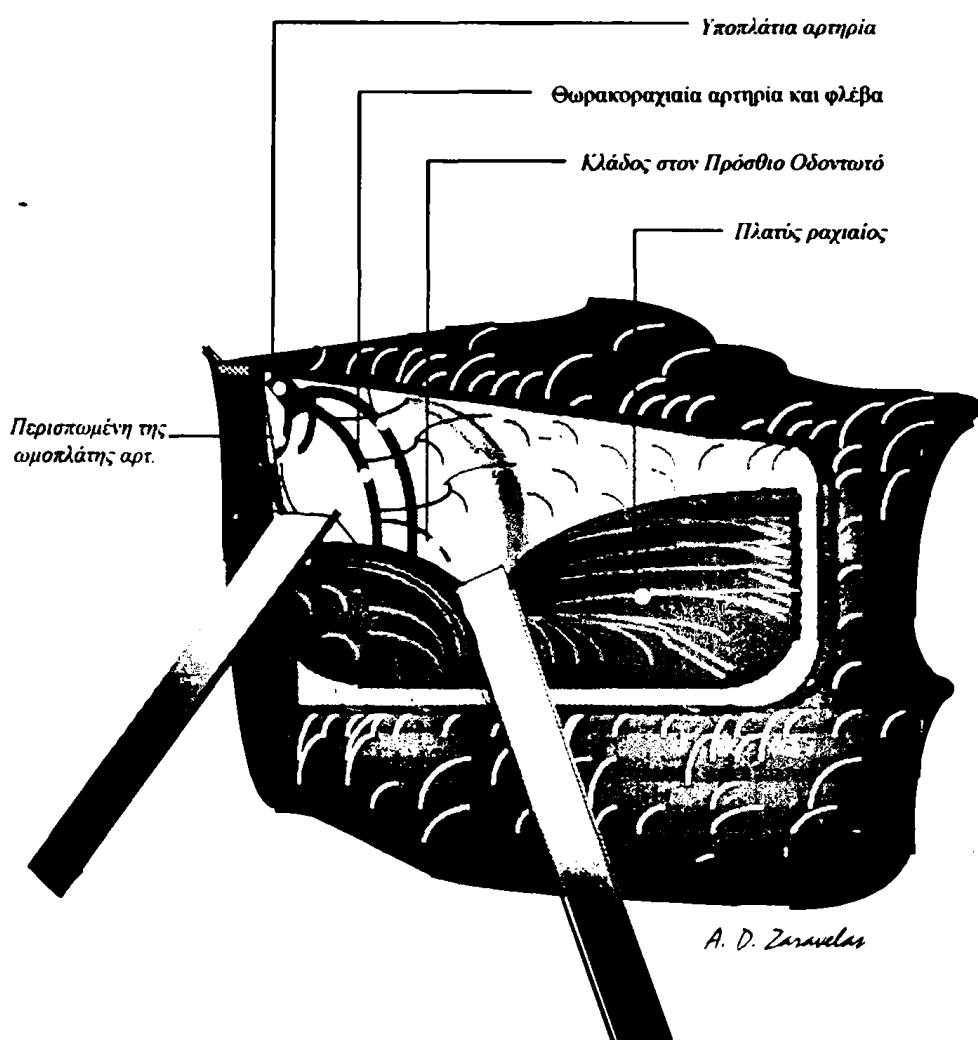
ΕΙΚΟΝΑ Δ4.4: Εντοπισμός του θωρακοραχιαίου αγγειακού μίσχου κάτωθι του πρόσθιου χεΐλους του πλατέως ραχιαίου (βλέπε λεπτομέρεια)

Τα θωρακοραχιαία αγγεία, παρασκευάζονται σχολαστικά, ξεκινώντας από την αγγειακή πύλη και κατευθυνόμενοι κεντρικά προς τη μασχαλιαία κοιλότητα μέχρι τον διχασμό των υποπλάτιων αγγείων [σχήμα Δ4.5]. Κατά αυτή την κεντρομόλο παρασκευή των αγγείων εντοπίζονται, απολινώνονται και διατέμνονται διαδοχικά, πρώτα ο κλάδος προς τον πρόσθιο οδοντωτό και εν συνεχεία η περισπωμένη της ωμοπλάτης^{83, 133} [εικόνα Δ4.3, Δ4.7]. Το ύψος της διατομής του αγγειονευρώδους δεματίου εξαρτάται από τη διάμετρο και το μήκος των τροφοφόρων αγγείων στη δέκτρια περιοχή, καθώς επίσης από τις ανατομικές και αγγειακές ιδιαιτερότητες της περιοχής αυτής.



ΣΧΗΜΑ Δ4.4: Εντοπισμός του αγγειονευρώδους δεματίου

Έτσι ο κρημνός μπορεί να βασίζεται στα θωρακοραχιαία ή υποπλάτια αγγεία. Εξάλλου, ο αγγειακός μίσχος, στον οποίο θα βασίζεται ο κρημνός, μπορεί να συμπεριλαμβάνει, εκτός από τα υποπλάτια αγγεία, και την περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία ή φλέβα, επιτυγχάνοντας έτσι έναν αγγειακό μίσχο σε σχήμα “Τ” [σχήμα Δ1.6], προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως αρτηριακό ή φλεβικό μόσχευμα παρεμβολής, εάν είναι αναγκαία η αποκατάσταση της συνέχειας ενός αγγείου της δέκτηρης περιοχής, εξασφαλίζοντας συγχρόνως την αιμάτωση του κρημνού μέσω των θωρακοραχιαίων αγγείων. Η εναλλακτική αυτή τεχνική μπορεί, επίσης, να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην περίπτωση αρτηριοσκληρυντικών αγγείων της δέκτηρης περιοχής στα οποία οι τελικοπλάγιες αναστομώσεις είναι δύσκολες ή τεχνικά αδύνατες^{43, 54, 57, 133}.

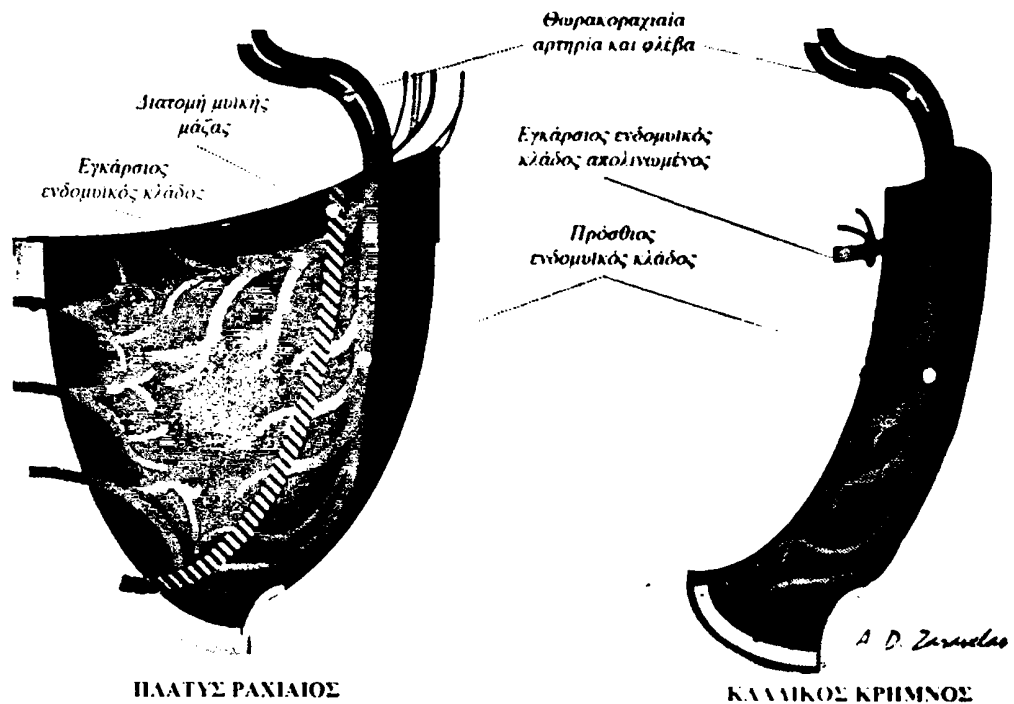


ΣΧΗΜΑ Δ4.5: Παρασκευή του αγγειονευρώδους δερματίου

Επιπλέον, σε περίπτωση που δι διαστάσεις και τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ελλείμματος απαιτούν έναν μικρό μυϊκό κρημνό, η ενδομυϊκή αγγειακή ανατομία του πλατέως ραχιαίου προσφέρει τη δυνατότητα λήψης ενός μόνον “κλαδικού” τμήματός του



που θα βασίζεται στον πρόσθιο ή στον εγκάρσιο ενδομυϊκό κλάδο της θωρακοραχιαίας αρτηρίας και φλέβας. Σε αυτή την περίπτωση η παρασκευή του αγγειακού μίσχου πρέπει να συνεχίζεται περιφερικότερα για τον εντοπισμό και την απολίνωση του άλλου ενδομυϊκού κλάδου^{133, 144}[σχήμα Δ4.6, εικόνα Δ4.5].



ΣΧΗΜΑ Δ4.6: Χειρουργική τεχνική παρασκευής του "κλαδικού" κρημνού του πλατέως ραχιαίου

Η προσεκτική, ατραυματική παρασκευή του αγγειονευρώδους δεματίου αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αποφυγή αγγειακών επιπλοκών του κρημνού. Πράγματι, διεγχειρητικές ιατρογενείς βλάβες του αγγειακού μίσχου μπορεί να είναι αιτίες τελικής απώλειας του κρημνού.



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.5: Λήψη του πρόσθιου "κλαδικού" τμήματος του κρημνού, βασιζόμενου στον επιμήκη ενδομυϊκό κλάδο των θωρακοραχιαίων αγγείων

Όσον αφορά το θωρακοραχιαίο νεύρο, η λήψη του μαζί με τα θωρακοραχιαία αγγεία και η συρραφή του με κινητικό ή αισθητικό κλάδο της δέκτριας περιοχής, εξαρτάται από το εάν είναι επιθυμητή η ατροφία του κρημνού, η λειτουργικότητά του ή η ύπαρξη αισθητικότητας.⁵⁴

Αφού ολοκληρωθεί η παρασκευή του αγγειονευρώδους δεματίου, με τη βοήθεια της διαθερμίας, παραλαμβάνεται τμήμα του μυός τέτοιων διαστάσεων πού να αντιστοιχούν, προσαυξανόμενες κατά 20-30%, στις διαστάσεις του ελλείμματος.¹¹ [εικόνα Δ4.6, Δ4.7]

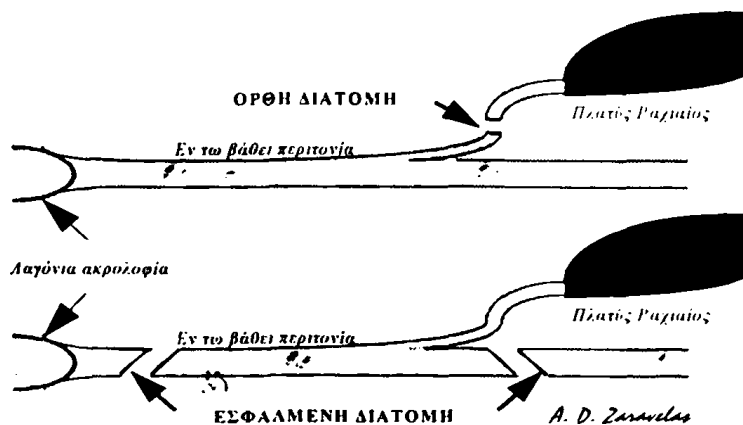


ΕΙΚΟΝΑ Δ4.6: Απολίνωση και διατομή του κλάδου στον πρόσθιο οδοντωτό



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.7: Διατομή της μυϊκής μάζας μέσω διαθερμίας

Ανάλογα με τον προεγχειρητικό σχεδιασμό, ο κρημνός μπορεί να είναι μυοδερματικός ή μυϊκός. Στη περίπτωση αμιγώς μυϊκού κρημνού, ο μυς διαχωρίζεται, αρχίζοντας περιφερικά από τη λαγόνια και σπονδυλική έκφυσή του και συνεχίζοντας κεντρικά έως τις εκφυτικές ίνες του μυός από την ωμοπλάτη, που επίσης αποχωρίζονται. Ακολούθως, το άνω χείλος του μυός αποκολλάται από τους παρακείμενους ιστούς και ο μυς είναι έτοιμος για τη φάση της υπέγερσης.⁹⁶



ΣΧΗΜΑ Δ4.7: Χειρουργική τεχνική σε περίπτωση ανατομικής παραλλαγής στην οποία η μυϊκή απονεύρωση συμφύεται με την εν τω βάθει θωρακοσφυϊκή περιτονία



Η διατομή επί της απονευρωτικής θωρακοσφυϊκής και λαγόνιας έκφυσης του μυός και όχι επί της μυϊκής μάζας προτιμάται από μερικούς χειρουργούς, διότι είναι λιγότερο αιματηρή και διότι εξασφαλίζει καλύτερη στήριξη του κρημνού στη δέκτρια περιοχή. Όμως, εν τω βάθει της απονευρωτικής έκφυσης του πλατέως ραχιαίου ευρίσκεται το εν τω βάθει πέταλο της θωρακο-οσφυϊκής περιτονίας. Το πρόβλημα με αυτή την τεχνική εντοπίζεται στο ότι η απονεύρωση και το εν τω βάθει πέταλο σε μερικούς ασθενείς συμφύονται. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει ο κίνδυνος αφαίρεσης, μαζί με τον μυ, και του εν τω βάθει πετάλου της θωρακοσφυϊκής περιτονίας με επακόλουθο την εξασθένηση του οσφυϊκού τοιχώματος και τον κίνδυνο ανάπτυξης οσφυϊκής κήλης¹⁷². Η προσεκτική αποκόλληση της μυϊκής απονεύρωσης από το υποκείμενο εν τω βάθει πέταλο, αποτελεί τη μόνη εγκύηση για την πρόληψη αυτής της επιπλοκής. [σχήμα Δ4.7]

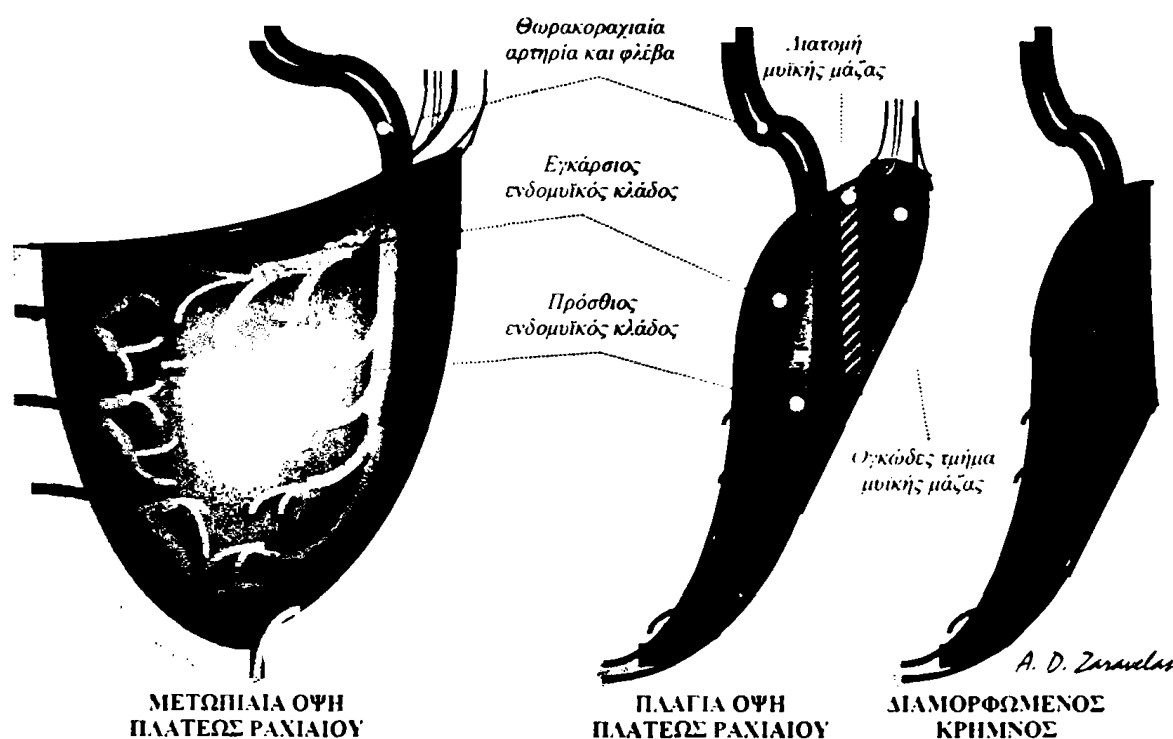


ΕΙΚΟΝΑ Δ4.8: Τεχνική "tailoring". Ο κρημνός είναι πιά έτοιμος γιά τη μεταφορά του, συγκρατούμενος μόνον από τον θωρακοραχιαίο αγγειακό μίσχο.

Η διατομή της μυϊκής μάζας θα μπορούσε να επεκταθεί αμέσως κεντρικά της αγγειονευρώδους πύλης με τέτοιο τρόπο που να αφήνει το ογκώδες κεντρικό τμήμα εκτός του κρημνού (tailored flap). Η τεχνική αυτή εξασφαλίζει έναν κρημνό λεπτό και "εύκαμπτο", χωρίς τα προβλήματα όγκου του κλασσικού κρημνού, προσφέροντας έτσι τη δυνατότητα καλύτερης ανατομικής προσαρμογής του στο έλλειμμα και βελτιωμένου ανατομικού περιγράμματος στη δέκτρια περιοχή [σχήμα Δ4.8, εικόνα Δ4.8]. Επίσης, με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγεται η κοπιώδης φάση αποκόλλησης του πλατέως ραχιαίου από τον μείζονα στρογγύλο^{80, 155, 234}. Επίσης, δεδομένης της τυπικής κλαδικής ενδομυϊκής αγγείωσης του πλατέως ραχιαίου, θα μπορούσε να παραληφθεί μόνο το πρόσθιο ή το άνω τμήμα του κρημνού, βασιζόμενα το καθένα στον αντίστοιχο ενδομυϊκό κλάδο των θωρακοραχιαίων αγγείων. Με την τεχνική αυτή, εξασφαλίζεται ένας ιδιαίτερα λεπτός



“κλαδικός” κρημνός με ιδιαίτερα μακρύ αγγειακό μίσχο [σχήμα Δ4.6, εικόνα Δ4.5]. Επιπλέον, η διατήρηση του θωρακοραχιαίου νεύρου με τρόπο που να εξασφαλίζει τη μυϊκή λειτουργία του εναπομείναντος μυϊκού τμήματος, καθιστά την τεχνική αυτή ιδιαίτερα χρήσιμη στην περίπτωση μικρών ασθενών στους οποίους η διατήρηση της λειτουργικότητας του πλατέως ραχιαίου είναι επιθυμητή²³⁹.



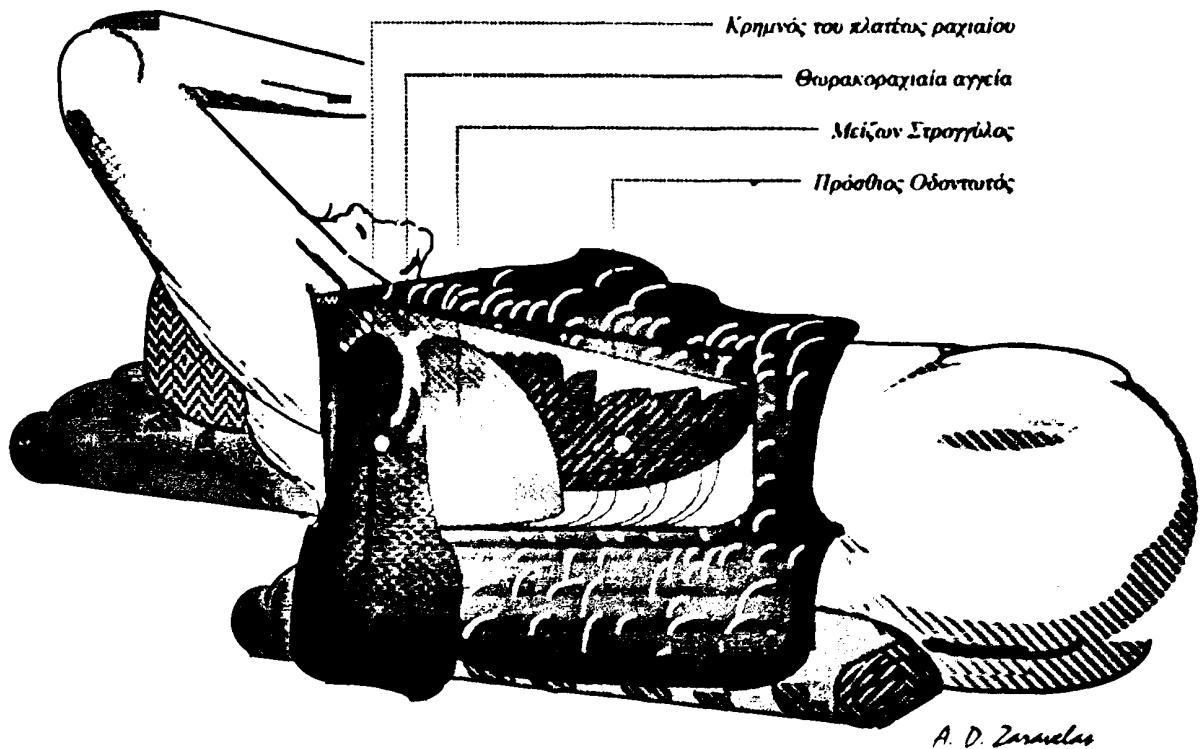
ΣΧΗΜΑ Δ4.8: Τεχνική διαμόρφωσης και βελτίωσης του όγκου του κρημνού (tailoring)

Όσον αφορά τον μυοδερματικό κρημνό, αν το τμήμα δέρματος που λαμβάνεται μαζί με τον κρημνό υπερβαίνει τα 9-12 εκ. πλάτους, τότε δεν είναι δυνατή η απευθείας σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος στη δότρια περιοχή, καθιστώντας έτσι αναγκαία την κάλυψή του με STSG⁸³. Αυτό έχει σαν συνέπεια το τελικό λιγότερα αποδεκτό κοσμητικό αποτέλεσμα στη δότρια περιοχή. Μικρή νησίδα δέρματος μπορεί, επίσης, να ληφθεί για να χρησιμοποιηθεί ως μετεγχειρητικό monitor της αιμάτωσης και βιωσιμότητας του κρημνού.

Δεδομένων των πυκνών μυοδερματικών διατιπρενόντων κλάδων, η δερματική νησίδα του μυοδερματικού κρημνού μπορεί να σχεδιαστεί επί του υπερκείμενου του μύος δέρματος σε ποικίλα σχήματα, μέγεθος, εντοπισμό και προσανατολισμό²³². Σημειώνεται ότι οι κλάδοι αυτοί είναι πύο πυκνοί στα κεντρικά 2/3 του μύος¹⁴. Η δερματική νησίδα μπορεί να σχεδιαστεί με τρόπο που να είναι ύπερθεν, προσθίως ή οπισθίως του προσθίου

χείλους του μυός. Σχεδιάζοντας τη δερματική νησίδα περιφερικά του προσθίου χείλους, είναι διαθέσιμη περισσότερη μυϊκή μάζα¹³³, ενώ ένας εξαιρετικά μακρύς αγγειακός μίσχος, άνω των 30 εκ., μπορεί να επιτευχθεί με τον σχεδιασμό της δερματικής νησίδας πολύ περιφερικότερα, πλησίον της οπίσθιας λαγόνιας άκανθας²³⁹.

Έτσι η παρασκευή και υπέγερση του κρημνού έχει πλήρως συντελεστεί και ο κρημνός είναι πιά έτοιμος για τη μεταφορά του, συγκρατούμενος μόνον από τα θωρακοραχιαία αγγεία [σχήμα Δ4.9, εικόνα Δ4.8]. Ο αγγειακός μίσχος πρέπει να παραμείνει διαπερατός έως τη στιγμή που θα έχουν ήδη παρασκευασθεί τα κατάλληλα αγγεία της δέκτριας περιοχής για τις μικροαναστομώσεις. Με αυτόν τον τρόπο ο πρωτογενής χρόνος ισχαιμίας του κρημνού ελαχιστοποιείται.¹⁶⁷



ΣΧΗΜΑ Δ4.9: Ο κρημνός είναι έτοιμος προς μεταφορά, συγκρατούμενος μόνον από τα θωρακοραχιαία αγγεία

Μετά τη διατομή του αγγειακού μίσχου και τη λήψη του κρημνού, το χειρουργικό τραύμα της δότριας περιοχής πρέπει να συγκλειθεί άμεσα για την αποφυγή ενδεχόμενης επιμόλυνσής του⁵⁰. Υπενθυμίζουμε ότι η σύγκλειση είναι δυνατή εάν, ο κρημνός που ελήφθη, είναι αμιγώς μυϊκός ή μυοδερματικός με δερματική νησίδα μέγιστου πλάτους 9-12 εκ. [εικόνα Δ4.9] Σε περίπτωση μεγαλύτερου δευτερογενούς δερματικού ελλείμματος στη δότρια περιοχή, θεωρείται αναγκαία η κάλυψή του με STSG με λιγότερο, όμως, ικανοποιητικά αισθητικά αποτελέσματα^{14, 232, 239}.



Πριν τη σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος της δότριας περιοχής, πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για σχολαστική αιμόσταση και τοποθέτηση 1-2 παροχετεύσεων, δεδομένης της όχι σπάνιας επιπλοκής δημιουργίας αιματώματος ή υγρώματος¹⁷. Τέλος, μετά τη σύγκλεισή της, η δότρια περιοχή καλύπτεται με πιεστική επίδεση.



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.9: Σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος της δότριας περιοχής αμέσως μετά τη λήψη του κρημνού

Προετοιμασία δέκτριας περιοχής

Το έλλειμμα, το οποίο πρόκειται να καλυφθεί, θα πρέπει να πληρεί δύο βασικές προϋποθέσεις: θα πρέπει να είναι ελεύθερο από επιμεμολυσμένους και ανάγγειους ιστούς και να είναι σκελετικά σταθερό. Οι προϋποθέσεις αυτές μπορούν να εκπληρωθούν μέσω ριζικού χειρουργικού καθαρισμού και σταθερής οστεοσύνθεσης.



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.10: *In situ* φακοειδές μελάνωμα πελματιαίας επιφάνειας [περιστατικό 15]



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.11: Το ίδιο περιστατικό μετά τη χειρουργική εξαίρεση επί υγιών ιστών

Χειρουργικός καθαρισμός: Ο χειρουργικός καθαρισμός γίνεται ακολουθώντας αρχές όμοιες με αυτές που διέπουν τις επεμβάσεις εξαίρεσης κακοήθων νεοπλασιών [εικόνα Δ4.10, Δ4.11]. Όσο πιο σίγουρος είναι ο χειρουργός ότι το προκύπτον έλλειμμα θα μπορέσει να καλυφθεί, τόσο ριζικότερος θα είναι ο χειρουργικός καθαρισμός. Όπως και στην περίπτωση των κακοήθων όγκων, η εκτομή των ανάγγειων ή σηπτικών ιστών πρέπει να γίνεται επί υγιούς ιστού. Ένας ασφαλής τρόπος διάκρισης μεταξύ υγιούς και ουλώδους, νεκρού ή σηπτικού ιστού είναι ο βαθμός αιμορραγίας [εικόνα Δ4.12α, Δ4.12β]. Στα χρόνια σηπτικά ελλείμματα, τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν το υγιές οστόν είναι η ύπαρξη καλώς προσφυόμενου περιστέου και το σημείο της "πάπρικας", που αντιστοιχεί στην εικόνα διάσπικτης αιμορραγίας του φλοιού.



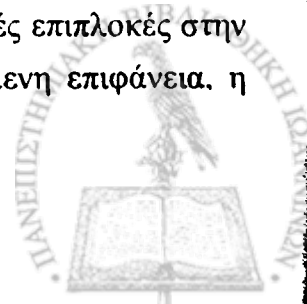
ΕΙΚΟΝΑ Δ4.12α: Χειρουργικός καθαρισμός τραυματικού ελλείμματος [περιστατικό 22]



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.12β: Ελλειμματική επιφάνεια μετά τοπέρας του χειρουργικού καθαρισμού

Τη μόνη εξαίρεση στον ριζικό χειρουργικό καθαρισμό αποτελούν οι "ευγενείς" επιμήκεις ιστοί όπως αγγεία, νεύρα και τένοντες, που είναι απαραίτητοι για τη βιωσιμότητα και λειτουργικότητα του άκρου. Έτσι αυτοί οι ιστοί θα πρέπει να διατηρούνται και να καθαρίζονται με τη βοήθεια μεγενθυτικών φακών. Επιπλέον, σε περίπτωση άμεσης κάλυψης ενός τραυματικού ελλείμματος, τα ελεύθερα οστικά τεμάχια μπορούν να διατηρηθούν ως ανάγγεια οστικά μοσχεύματα.

Μετά το πέρας του χειρουργικού καθαρισμού, περαιτέρω χειρουργική εξαίρεση υγιών, αλλά μη απαραίτητων, ιστών μπορεί να γίνει αν δικαιολογείται από την ανάγκη ομαλοποίησης της ελλειμματικής επιφάνειας. Πράγματι, η αφαίρεση των οστικών προεξοχών εξασφαλίζει την καλύτερη δυνατή προσαρμογή του κρημνού επί του ελλείμματος, χωρίς σχηματισμό νεκρών χώρων και προλαμβάνει πιθανές επιπλοκές στην αγγείωση του κρημνού²⁶¹. Στην περίπτωση ελλείμματος σε φορτιζόμενη επιφάνεια, η



ομαλοποίηση αυτή εξασφαλίζει καλύτερη κατανομή της φορτίσεων, αποκλείοντας την ενδεχόμενη συγκέντρωση μηχανικού stress σε συγκεκριμένα σημεία του κρημνού που αναπόφευκτα θα οδηγούσε σε ανάπτυξη ασταθών ουλών¹⁵³ [εικόνα Δ4.13α, Δ4.13β].



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.13α: Ασταθής κάλυψη ελλείματος άκρου ποδός με STSG [περιστατικό 21]



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.13β: Το ίδιο περιστατικό μετά την εκτομή της ασταθούς δερματικής κάλυψης

Οστεοσύνθεση: Σε περίπτωση ανοικτού κατάγματος ΙΙΒ ή ΙΙC, μετά την ολοκλήρωση του χειρουργικού καθαρισμού, γίνεται ανάταξη του κατάγματος και σταθεροποίηση με εξωτερική οστεοσύνθεση [εικόνα Δ4.14]. Σε περίπτωση χρόνιας οστεομυελίτιδας, το οστικό έλλειμμα σταθεροποιείται με εξωτερική οστεοσύνθεση και η πλήρωσή του με οστικό μόσχευμα αναβάλλεται για μετά τουλάχιστον 6 εβδομάδες από την κάλυψη του ελλείματος με τον κρημνό του πλατέως ραχιαίου.



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.14: Σταθεροποίηση ανοικτού κατάγματος κνήμης ΙΙΒ με εξωτερική οστεοσύνθεση [περιστατικό 14]



Η σκελετική σταθεροποίηση πριν τη μεταφορά του κρημνού, είναι ζωτικής σημασίας, διότι εξασφαλίζει ένα σταθερό χειρουργικό πεδίο, αναγκαίο για τους λεπτούς χειρισμούς κατά την εκτέλεση των μικροαναστομώσεων και για την αποφυγή εξελκισμού των αναστομωμένων αγγείων²²⁷. Τα παραπάνω καθιστούν σαφές ότι οιαδήποτε απόπειρα αφαίρεσης των υλικών οστεοσύνθεσης για την πιο εύκολη πρόσβαση προς τοποθέτηση του κρημνού και εκτέλεση των αναστομώσεων, μπορεί να αποβεί μοιραία για τη βιωσιμότητα του κρημνού²⁵⁵.

Επιλογή αγγείων δέκτριας περιοχής: Το στάδιο του τελικού χειρουργικού καθαρισμού και της οστεοσύνθεσης, όταν αυτή απαιτείται, ακολουθείται από τη φάση επιλογής και παρασκευής εκείνων των αγγείων με τα οποία θα πρέπει να αναστομωθούν τα θωρακοραχιαία αγγεία. Η επιλογή αυτή θα πρέπει να γίνεται χρησιμοποιώντας αυστηρά κριτήρια καταλληλότητας που συνίστανται στην ανατομική ακεραιότητα των επιλεγμένων αγγείων, στις διαστάσεις και το μήκος τους και στη συμβολή τους στη συνολική αγγείωση του άκρου μετά τον τραυματισμό, η οποία με τη σειρά της καθορίζεται από τη λειτουργική κατάσταση των άλλων αγγείων. Όπως μπορούμε να συμπεράνουμε, η ορθή επιλογή των αγγείων της δέκτριας περιοχής είναι συνήθως δύσκολη και αποτελεί ίσως τον βασικότερο παράγοντα επιτυχίας της επέμβασης.

Η καλή γνώση της τοπικής ανατομίας είναι σημαντική, αλλά εξίσου σημαντική είναι και η αλλοίωση των φυσιολογικών ανατομικών συσχετισμών λόγω του τραυματισμού ή της χρόνιας φλεγμονής στην περιοχή του ελλείμματος. Η παρουσία ινώδους διήθησης, όπως συχνά συμβαίνει στα χρόνια τραυματικά, σηπτικά ή μετακτινικά ελλείμματα, είναι ένας επιπλέον παράγοντας δυσκολίας στη διερεύνηση και παρασκευή των αγγείων, διότι ελαττώνει την κινητικότητά τους και καθιστά πιο προβληματική την αναγνώριση των αγγειακών βλαβών. Η προεγχειρητική ή διεγχειρητική αγγειογραφία φαίνεται να είναι περιορισμένης χρησιμότητας διότι δεν προσφέρει πληροφορίες σχετικές με τον όγκο ροής των αγγείων και την έκταση της ουλώδους διήθησης.¹⁶⁵

Μία βασική αρχή της επανορθωτικής μικροχειρουργικής είναι ότι οι μικροαγγειακές αναστομώσεις πρέπει να γίνονται μακριά από τη λεγόμενη "ζώνη τραυματισμού". Η εμπειρία με ασθενείς που έχουν υποστεί κακώσεις υψηλής ενέργειας ή που έχουν υποστεί εκτεταμένη εκτομή λόγω κακοήθους νεοπλασματος, το οποίο επιπλέον έχει ακτινοβοληθεί, δείχνει ότι η ενδεδειγμένη θέση για την εκτέλεση των αναστομώσεων εντοπίζεται συνήθως πολύ μακριά από την περιοχή του ελλείμματος αυτού καθεαυτού⁴. Η απόσταση αυτή αντιστοιχεί βεβαίως στην πραγματική έκταση της ζώνης τραυματισμού. Λαμβάνοντας υπ' όψιν την έκταση της ζώνης αυτής και παρά τον ιδιαίτερα μακρύ αγγειακό μίσχο του κρημνού, μπορεί να καταστεί αναγκαία η χρήση παρεμβαλλόμενων φλεβικών



μοσχευμάτων για την προσέγγιση αγγείων με ακέραιο τοίχωμα, με τα οποία και θα μπορέσουν να εκτελεσθούν οι αναστομώσεις επαναγγείωσης του κρημνού.

Συνήθως, για τη διερεύνηση των αγγείων της δέκτριας περιοχής και για την οριοθέτηση της ζώνης τραυματισμού, ακολουθείται μία προσπέλαση με σημείο εκκίνησης την ίδια την περιοχή του ελλείμματος. Κατ' αρχήν εντοπίζεται το πλησιέστερο στο τραύμα μεγάλο αγγείο και ακολουθεί η διερεύνηση και η παρασκευή του με μία κατεύθυνση *φυγόκεντρο* σε σχέση με την περιοχή του ελλείμματος. Η παρασκευή του διερευνόμενου αγγείου σταματά σε εκείνο το σημείο όπου το αγγειακό τοίχωμα βελτιώνεται, παύοντας να παρουσιάζει στοιχεία τραυματισμού.

Μία εναλλακτική τεχνική είναι η *κεντρομόλος* διερεύνηση, που πρότεινε και εφάρμοσε ο Godina. Σύμφωνα με αυτή την τεχνική, η διερεύνηση και παρασκευή των αγγείων ξεκινά από μία κλινικώς υγιή περιοχή, κεντρικότερη της περιοχής του ελλείμματος και με κατεύθυνση προς το ίδιο το έλλειμμα. Η παρασκευή των αγγείων σταματά σε εκείνο το σημείο όπου γίνονται εμφανή τα πρώτα στοιχεία τραυματισμού ή ίνωσης του αγγειακού τοιχώματος.⁸¹

Σχετικά με τη συγκριτική αξιολόγηση αυτών των δύο μεθόδων διερεύνησης, ο Godina υποστηρίζει ότι τα δύο τελικά σημεία διερεύνησης, δηλαδή το "σημείο βελτίωσης" στη φυγόκεντρο προσπέλαση και το "σημείο επιδείνωσης" στην κεντρομόλο παρασκευή, συνήθως δεν συμπίπτουν, αλλά μεταξύ τους περιλαμβάνεται ένα τμήμα αγγείου που θα μπορούσε να θεωρηθεί ως "ενδιάμεσο τμήμα μετάβασης" από το υγιές κεντρικό τμήμα στο περιφερικό τραυματισμένο τμήμα. Αυτό το ενδιάμεσο αγγειακό τμήμα είναι ουσιαστικά ακατάλληλο για αναστομώσεις, λόγω των εμμέσων και ελάχιστα εμφανών βλαβών που έχει υποστεί. Έτσι, πιθανώς με τη μέθοδο του Godina να είναι πίο ασφαλής η οριοθέτηση μεταξύ υγιούς και τραυματισθέντος αγγείου.

Άλλη μία εναλλακτική μέθοδος εντοπισμού των αγγείων της δέκτριας περιοχής, συνίσταται στη διερεύνηση περιφερικά του ελλείμματος αντί της κλασσικής διερεύνησης σε περιοχές κεντρικά του ελλείμματος²³⁵. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου εντοπίζεται στο γεγονός ότι τα αγγεία περιφερικά του ελλείμματος είναι πίο επιφανειακά και επομένως πίο εύκολα στην προσέγγισή τους. Το σοβαρό μειονέκτημα είναι ότι τα αγγεία περιφερικά του ελλείμματος διανύουν μία απόσταση μέσω της ζώνης τραυματισμού, όπου είναι πολύ πιθανόν να έχουν υποστεί βλάβες, θέτοντας σε κίνδυνο το τελικό αποτέλεσμα των αναστομώσεων.

Βέβαια, στην τελική απόφαση για την επιλογή των κατάλληλων αγγείων στη δέκτρια περιοχή, εκτός της ανατομικής και λειτουργικής ακεραιότητας των αγγείων, θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν και η συμβολή των αρχικά επιλεγέντων αγγείων στη συνολική αγγείωση του πάσχοντος άκρου¹⁶⁵.



Σε περίπτωση που το έλλειμμα εντοπίζεται στην κνήμη, υπάρχουν διάφορα ενδεχόμενα:

1) Όταν αμφότερα τα κύρια αγγεία της κνήμης είναι ακέραια, η καλύτερη επιλογή φαίνεται να είναι η οπίσθια κνημιαία αρτηρία, κατά προτίμηση με τελικο-πλάγια αναστόμωση. Η αρτηρία αυτή εντοπίζεται εύκολα στην έσω οπισθοσφυρίτιδα περιοχή, όπου είναι επιφανειακή. Σε περίπτωση κατάγματος του έσω σφυρού η αρτηρία μπορεί να εντοπισθεί κεντρικότερα.

2) Όταν μόνον η οπίσθια κνημιαία αρτηρία είναι ακέραια, ενώ η πρόσθια παρουσιάζει βλάβη, η αγγείωση του άκρου δεν ευρίσκεται σε κίνδυνο. Σε αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να επιλεγεί η πρόσθια κνημιαία αρτηρία με τελικο-τελική αναστόμωση, αλλά σε μία κεντρικότερη θέση σε σχέση με την περιοχή της βλάβης. Ο έσω αρτηριακός χιτώνας μπορεί να έχει εξελκυστεί και επομένως ένα μεγάλο τμήμα της αρτηρίας πρέπει να αφαιρεθεί μέχρι το σημείο εκείνο που να παρουσιάζει αυτόματη φυσιολογική αιματική ροή. Η επιλογή αυτή έχει το πλεονέκτημα της ευκολίας στην εκτέλεση της τελικο-τελικής αναστόμωσης, αλλά φαίνεται να είναι περισσότερο επισφαλής, λόγω της δυσκολίας που παρουσιάζει στην αναγνώριση της πραγματικής έκτασης της αγγειακής βλάβης⁴³. Η εναλλακτική επιλογή δίδεται από την εναπομείνουσα ακέραια οπίσθια κνημιαία αρτηρία με την οποία, βέβαια, η θωρακοραχιαία αρτηρία πρέπει να αναστομωθεί με τελικο-πλάγια αναστόμωση για να μην αποστερηθεί το άκρο από την μόνη αρτηρία που το αιματώνει⁵⁵. Σε αυτήν την περίπτωση, προηγουμένως η αρτηρία θα πρέπει να ελέγχεται σχολαστικά για την παρουσία: α) μεγάλων κλάδων με τους οποίους θα μπορούσε να γίνει τελικο-τελική αναστόμωση της θωρακοραχιαίας αρτηρίας και β) αρτηριοσκλήρυνσης. Σε αυτό το τελευταίο ενδεχόμενο η τελικο-πλάγια αναστόμωση είναι τεχνικά δύσκολη ή και αδύνατη. Έτσι η μόνη λύση που απομένει είναι η “παρεμβαλλόμενη αναστόμωση”, δηλαδή η διπλή τελικο-τελική αναστόμωση μετά από διατομή της δέκτριας αρτηρίας και παρεμβολή του αγγειακού μίσχου που έχει ενσωματωμένες την υποπλάτιο και την περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρίες, σε σχήμα “T”.

3) Όταν αμφότερες οι αρτηρίες παρουσιάζουν βλάβη, το περιφερικό τμήμα του σκέλους είναι ανάγγειο, οπότε η επείγουσα επαναγγείωση θεωρείται επιτακτική για τη διάσωση του σκέλους. Τουλάχιστον μία αρτηρία πρέπει να αποκατασταθεί (συνήθως με γεφύρωση του τραυματισθέντος τμήματος με φλεβικά μοσχεύματα), ενώ η άλλη χρησιμοποιείται για την αναστόμωση με τα θωρακοραχιαία αγγεία. Μία ενδιαφέρουσα εναλλακτική λύση με την οποία επιτυγχάνεται συγχρόνως η επαναγγείωση του σκέλους και η κάλυψη του υπάρχοντος ελλείμματος, προσφέρεται από τις εναλλακτικές δυνατότητες παρασκευής του θωρακοραχιαίου μίσχου σε σχήμα “T”. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να πραγματοποιηθεί μία “παρεμβαλλόμενη αναστόμωση”, όπου ο ενσωματωμένος



κλάδος χρησιμοποιείται για τη γεφύρωση του αγγειακού ελλείμματος της δέκτριας περιοχής, ενώ η θωρακοραχιαία αρτηρία εξασφαλίζει την αγγείωση του κρημνού.

Αναφορικά με την επιλογή των φλεβών της δέκτριας περιοχής, ισχύουν, σε γενικές γραμμές, τα ίδια κριτήρια σχετικά με τη ζώνη τραυματισμού. Η διάμετρος και το πάχος του φλεβικού τοιχώματος, παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην επιλογή. Συνήθως προτιμάται μία εκ των εν τω βάθει συνοδών φλεβών της πρόσθιας ή οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας ή, εναλλακτικά, η ελάσσων σαφηνής φλέβα. Αντίθετα, η μείζων σαφηνής φλέβα συνήθως δεν προσφέρεται, λόγω των συχνών τραυματισμών ή φλεγμονωδών αλλοιώσεων που εμφανίζει.^{43, 155}

Σε γενικές γραμμές, πάντως, σε περίπτωση που μετά από σχολαστικό κλινικό και αρτηριογραφικό έλεγχο, εξακολουθούν να υφίστανται αμφιβολίες σχετικά με την επιλογή των αγγείων της δέκτριας περιοχής που θα πρέπει να αναστομωθούν με τα θωρακοραχιαία αγγεία, η επιλογή της οπίσθιας κνημιαίας φαίνεται να είναι η πιο ασφαλής, διότι το αγγείο αυτό είναι ευρύτερο και λιγότερο ευάλωτο στους τραυματισμούς.^{43, 81}



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.15: Διερεύνηση, επιλογή και παρασκευή των προς αναστόμωση αγγείων της δέκτριας περιοχής [περιστατικό 15]

Ανεξάρτητα από το ποιά αγγεία θα επιλεγούν, θα χρειασθεί μία επιπρόσθετη χειρουργική τομή για την προσπέλαση των αγγείων αυτών της δέκτριας περιοχής [εικόνα Δ4.15]. Η σύγκλειση αυτού του χειρουργικού τραύματος πάνω από τον αγγειακό μίσχο και την περιοχή των αναστομών, μπορεί να προκαλέσει την εξωτερική απόφραξη τους εκ πέσεως. Επιπλέον, εάν δεν έχει προβλεφθεί η ενσωμάτωση στον κρημό μιας επέκτασης της μυϊκής μάζας με τρόπο που να καλύπτει, κατά τη φάση της σύγκλεισης, την περιοχή των αναστομών, η μόνη λύση που φαίνεται να απομένει είναι η κάλυψη



με STSG, μία λύση κάθε άλλο παρά ικανοποιητική. Μία απλή εναλλακτική λύση σε αυτό το πρόβλημα, είναι η αρχική δερματική τομή προσπέλασης των αγγείων της δέκτριας περιοχής σε σχήμα zig-zag και με γωνίες 60°. Η τομή αυτή, εκτός της καλύτερης προσπέλασης που προσφέρει, επιτρέπει και τη σύγκλειση χωρίς τάση του τραύματος με την τεχνική V-Y, αποτρέποντας έτσι τον κίνδυνο πίεσης των υποκείμενων αναστομώνσεων.¹⁸

Η προαναφερθείσα διαδικασία διερεύνησης και παρασκευής των αγγείων της δέκτριας περιοχής δεν συμπεριλαμβάνει και την προετοιμασία τους για τις μικροαγγειακές αναστομές. Η φάση αυτή θα πραγματοποιηθεί μόνο μετά τη μεταφορά και τοποθέτηση του κρημνού, γιά να μπορεί να εκτιμηθεί η ακριβής θέση της εκτέλεσης των αναστομώνσεων.¹⁸



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.16α: Μυϊκός κρημνός μετά την λήψη του από τη δότρια περιοχή [περιστατικό 14]



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.16β: Ο κρημνός είναι έτοιμος να τοποθετηθεί επί της ελλείμματος [περιστατικό 14]

Κάλυψη του ελλείματος και επαναγγείωση του κρημνού

Τοποθέτηση, καθήλωση και τελική διαμόρφωση του κρημνού: Ο κρημνός αποχωρίζεται [εικόνα Δ4.16α] και μεταφέρεται στην δέκτρια περιοχή [εικόνα Δ4.16β], όπου η δεύτερη ομάδα έχει ήδη προπαρασκευάσει το έδαφος για τις μικροαναστομές. Η τοποθέτηση του κρημνού γίνεται με τέτοιο τρόπο που ο αγγειακός μίσχος να προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο τα αγγεία της δέκτριας περιοχής. Εν συνεχεία γίνεται η τελική διαμόρφωση και προσαρμογή του κρημνού στην επιφάνεια του ελλείματος, με τέτοιο τρόπο που να καλύπτει εξ ολοκλήρου το έλλειμμα και να “γεμίζει” κάθε νεκρό χώρο. Ακολούθως, γίνεται η οριστική καθήλωση του κρημνού επί της ελλειμματικής επιφάνειας με απορροφήσιμα ράμματα, δίδοντας μεγάλη προσοχή στην αποφυγή δημιουργίας μηχανικών τάσεων επί του κρημνού. Η καθήλωση του



κρημνού γίνεται πριν από την εκτέλεση των αναστομώνσεων, προς εξασφάλιση ενός σταθερού χειρουργικού πεδίου [εικόνα Δ4.17].



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.17: Τοποθέτηση και καθήλωση του κρημνού επί της ελλειμματικής επιφάνειας [περιστατικό 14]

Παρασκευή των προς αναστόμωση αγγείων: Η παρασκευή, όπως επίσης και η εκτέλεση των αναστομώνσεων, γίνεται με μεγενθυτικούς φακούς 4,5-6 βαθμών, εκτός αν τα αγγεία παρουσιάζουν δυσκολίες, οπότε είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί το χειρουργικό μικροσκόπιο. Τα αγγεία της δέκτριας περιοχής παρασκευάζονται κυκλοτερώς και σε τέτοια απόσταση που να είναι δυνατή η στροφή του οπισθίου τοιχώματος προς τα εμπρός [εικόνα Δ4.15]. Εάν πρόκειται να γίνει τελικο-τελική αναστόμωση, η απόσταση αυτή δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη της εντελώς απαραίτητης, για την αποφυγή μίας επιμήκους ρίκνωσης του αγγείου, ικανής να μειώσει την αιματική ροή. Επίσης, ο αγγειακός μίσχος του κρημνού πρέπει να έχει τόσο μήκος που να εξασφαλίζει μία άνετη, χωρίς τάση, προσέγγιση των αγγείων της δέκτριας περιοχής.

Όταν είναι δυνατόν, η επιλογή του σημείου διατομής των αγγείων για την εκτέλεση των αναστομώνσεων, γίνεται μακριά από αγγειακούς κλάδους ή φλεβικές βαλβίδες ή αθηρωματικές πλάκες που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν στροβιλώδη αιματική ροή εντός των αναστομώνσεων.

Σε περίπτωση που η ζώνη τραυματισμού είναι εκτεταμένη και ο αγγειακός μίσχος του κρημνού δεν είναι αρκετά μακρύς για την άνετη προσέγγιση των επιλεγέντων αγγείων, υπάρχουν δύο εναλλακτικές λύσεις: 1) επιμήκυνση του αγγειακού μίσχου μέσω φλεβικών μοσχευμάτων ή 2) δημιουργία, μεταξύ των αγγείων της δέκτριας περιοχής, μίας αρτηριοφλεβώδους αγκύλης (shunt), χρησιμοποιώντας φλεβικό μόσχευμα ή τμήμα



της δέκτριας φλέβας, όταν αυτή διαθέτει το αναγκαίο μήκος, και εν συνεχεία διατομή της αγκύλης και εκτέλεση των αναστομώνσεων.^{4, 133, 260}

Επιλογή τύπου αναστομώνσεων: Η επιλογή του τύπου αναστόμωσης, τελικο-τελικής ή τελικο-πλάγιας, εξαρτάται κατ' αρχήν από την τοπική αγγειακή ανατομική κατάσταση του άκρου και κατά δεύτερο, αλλά όχι δευτερεύοντα λόγο, από το συσχετισμό της διαμέτρου των προς αναστόμωση αγγείων. Οι πληροφορίες που μπορούν να δοθούν από την αγγειογραφία συνήθως δεν επαρκούν και πρέπει πάντα να επιβεβαιώνονται από τα διεγχειρητικά ευρήματα.



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.18: Εκτέλεση τελικο-τελικής αναστόμωσης μεταξύ θωρακοραχιαίας και οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας [περιστατικό 15]

Τα κριτήρια επιλογής του τύπου αναστόμωσης, ανάλογα με την κατάσταση της αγγείωσης του άκρου, αναπτύχθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Όταν υπάρχουν πλέον της μίας επιλογές, τότε ο τύπος αναστόμωσης εξαρτάται από τις σχετικές διαμέτρους των αγγείων της δέκτριας περιοχής και του κρημνού και από την εξοικείωση του χειρουργού σε μία από τις 2 μεθόδους. Έτσι, αν οι διάμετροι είναι κατά προσέγγιση ίδιες, τότε μπορεί να γίνει τελικο-τελική αναστόμωση [εικόνα Δ4.18]. Αντίθετα, όταν οι διάμετροι διαφέρουν, η τελικο-τελική αναστόμωση, αν και είναι τεχνικά δυνατή, ενέχει κίνδυνο θρόμβωσης λόγω της στροβιλώδους αιματικής ροής που αναπτύσσει στο εσωτερικό της. Σε αυτή την περίπτωση ενδείκνυται η επιλογή της τελικο-πλάγιας αναστόμωσης, που έχει και το πλεονέκτημα της διατήρησης της συνολικής αγγείωσης του άκρου.⁵⁴

Πιθανά προβλήματα μετά την εκτέλεση των αναστομώνσεων: Ακόμη και σε περίπτωση που έχει γίνει ορθή επιλογή των αγγείων και η εκτέλεση των αναστομώνσεων είναι τεχνικά άψογη, υπάρχει πάντα το ενδεχόμενο διεγχειρητικών αγγειακών επιπλοκών



ή θρόμβωσης των αναστομώνσεων αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκτέλεσής τους. Αυτές οι επιπλοκές μπορεί να είναι προβλήματα αιματικής προσαγωγής ή απαγωγής ή και των δύο συγχρόνως. Σε μία τέτοια περίπτωση, το πρώτο βήμα που πρέπει να γίνει είναι ο εντοπισμός της θέσης και της πιθανής αιτίας του προβλήματος, μέσω της άμεσης επόπτευσης των αγγείων και του κρημονού. Ακολούθως, αφού η επιπλοκή εντοπισθεί στη φλεβική ή αρτηριακή αιματική ροή, θα πρέπει να διερευνηθεί αν το πρόβλημα εντοπίζεται στο επίπεδο της αναστόμωσης είτε κεντρικά ή περιφερικά αυτής.

Αρτηριακά προβλήματα: Αν το πρόβλημα εντοπίζεται *κεντρικά της αναστόμωσης*, οι πιθανές αιτίες μπορεί να είναι ή συστηματικές (αρτηριακή υπόταση, μειωμένη καρδιακή απόδοση) ή τοπικές, σχετιζόμενες με προβλήματα της δέτριας αρτηρίας. Σε περίπτωση που, μετά από συνεννόηση με τον αναισθησιολόγο, αποκλεισθούν οι συστηματικές αιτίες, οι πιθανές εναλλακτικές λύσεις είναι οι εξής: α) εκτέλεση της αρτηριακής αναστόμωσης κεντρικότερα, σε σημείο που η αρτηριακή ροή εμφανίζεται ικανοποιητική, με ή χωρίς παρεμβολή φλεβικού μοσχεύματος, β) διερεύνηση και επιλογή άλλης δέτριας αρτηρίας.

Αν το πρόβλημα εντοπίζεται στο *επίπεδο της αναστόμωσης*, τότε η μόνη λύση είναι η αναθεώρηση της αναστόμωσης με ή χωρίς παρεμβαλλόμενο φλεβικό αυτομόσχευμα.

Ο εντοπισμός του προβλήματος *περιφερικά της αναστόμωσης*, περιλαμβάνει 2 ενδεχόμενα: είτε είναι πρόβλημα αιμάτωσης εντός της μάζας του κρημονού (έμβολα εντός των ενδομυϊκών αγγείων), είτε το πρόβλημα εντοπίζεται στη δότρια αρτηρία. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να γίνει εκτέλεση της αναστόμωσης περιφερικότερα με ή χωρίς παρεμβαλλόμενο φλεβικό μόσχευμα και, αν θεωρηθεί αναγκαίο, τοπική έγχυση ηπαρίνης ή άλλου αντιθρομβωτικού παράγοντα.

Φλεβικά προβλήματα: Εάν το πρόβλημα εντοπίζεται *κεντρικά της αναστόμωσης*, τότε γίνεται νέα αναστόμωση κεντρικότερα με ή χωρίς παρεμβολή φλεβικού μοσχεύματος ή γίνεται επιλογή άλλης δέτριας φλέβας. Όταν, αντίθετα, υπάρχει *θρόμβωση της αναστόμωσης*, η αναθεώρησή της ή η εκλογή άλλης δέτριας φλέβας αποτελούν τις δύο εναλλακτικές λύσεις. Εάν η επιπλοκή φαίνεται να εντοπίζεται *περιφερικά της φλεβικής αναστόμωσης* και η αρτηριακή ροή είναι φυσιολογική, τότε γίνεται διατομή της δότριας φλέβας και έλεγχος της φλεβικής απαγωγής. Σε περίπτωση που υπάρχει ικανοποιητική ροή φλεβικού αίματος, τότε γίνεται αναθεώρηση της φλεβικής αναστόμωσης με ή χωρίς παρεμβαλλόμενο φλεβικό μόσχευμα ή επιλέγεται άλλη δέτρια φλέβα για την εκτέλεση της αναστόμωσης. Αντίθετα σε περίπτωση απουσίας φλεβικής παροχέτευσης του κρημονού γίνεται διερεύνηση της αρτηριακής παροχής.

Αντιμετώπιση του αγγειακού σπασμού: Ο συχνά εμφανιζόμενος αγγειακός σπασμός πριν ή μετά την εκτέλεση των αναστομώνσεων, μπορεί να προληφθεί επιλέγοντας αγγεία



εκτός της ζώνης τραυματισμού, με ακέραια τοιχώματα και διάμετρο τουλάχιστον 2 mm, αποφεύγοντας την υπό τάση εκτέλεση αναστομώνσεων, εφαρμόζοντας ισχαιμο περιίδεση και εκτελώντας καλή αιμόσταση στη δέκτρια περιοχή. Η αντιμετώπιση του αγγειόσπασμου γίνεται με τοπική έγχυση 2% ξυλοκαΐνης ή παπαβερίνης ή με μηχανική διαστολή του αγγειακού αυλού με καθετήρα Fogarty.



ΕΙΚΟΝΑ Δ4.19: *Κάλυψη του μυϊκού κρημνού με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους [περιστατικό 14]*

Τοποθέτηση παροχτεύσεων: Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή μία επαρκής αιμόσταση - συνήθως εξαιτίας οστικής αιμορραγίας-, για την αποφυγή συλλογής αιματώματος στη δέκτρια περιοχή, τοποθετούνται, συνήθως πριν από την εκτέλεση των αναστομώνσεων, 1 ή 2 παροχτεύσεις κάτω από τον κρημό, στα βαθύτερα σημεία του ελλείμματος και μακριά από το σημείο των αναστομώνσεων προς αποφυγή επιπλοκών από τραυματισμό ή πίεση των αγγείων [εικόνα Δ4.19].

Κάλυψη του μυϊκού κρημνού: Η χειρουργική διαδικασία λήψης δερματικού μοσχεύματος μερικού πάχους (STSG), αποτελεί μία διαδικασία ρουτίνας και δεν θα αναπτυχθεί στην παρούσα εργασία. Παρά ταύτα, πολλές φορές δεν δίδεται η απαραίτητη σημασία κατά την λήψη, όπως επίσης και κατά την τοποθέτηση του δερματικού μοσχεύματος. Βέβαια, αν και οι συνέπειες μίας αποτυχίας του μοσχεύματος δεν είναι τόσο δραματικές όσο αυτές μετά από αποτυχία του ίδιου του κρημνού, εντούτοις αποτελούν αιτία παράτασης του χρόνου νοσηλείας.

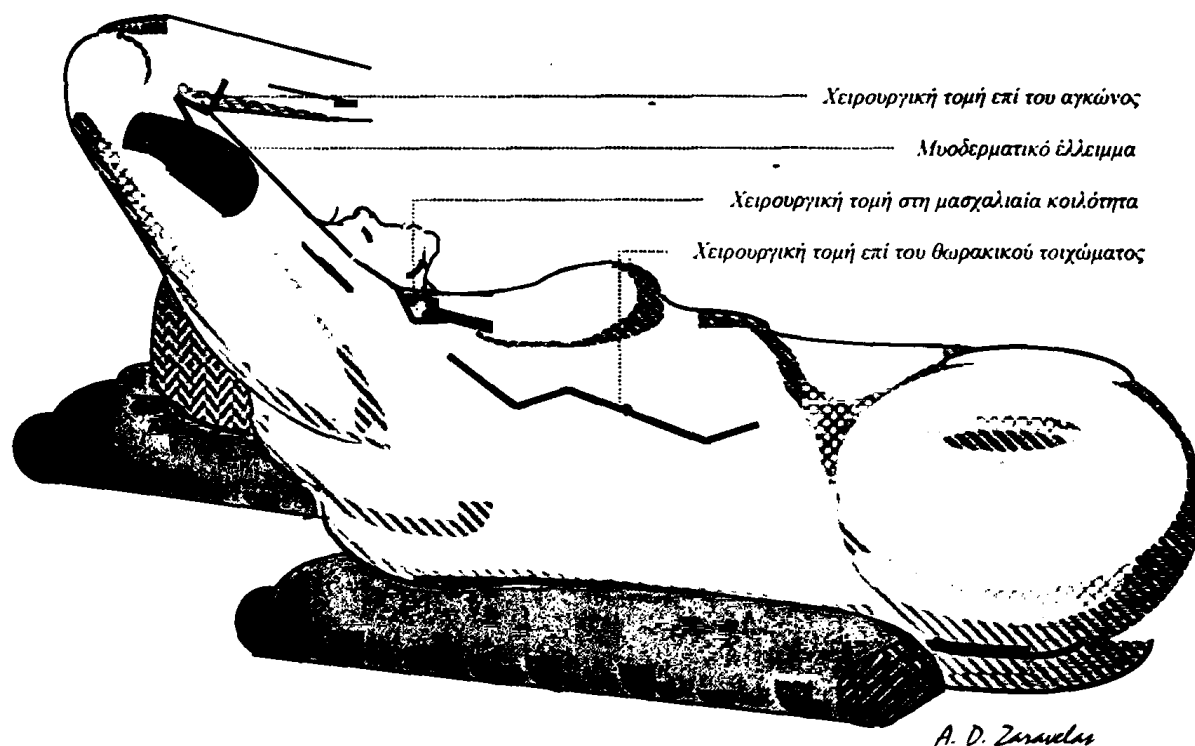
Η δότρια περιοχή του δερματικού μοσχεύματος είναι συνήθως η πρόσθια και έξω επιφάνεια του σύστοιχου ή αντίστοιχου μηρού. Το δερματικό μόσχευμα συνήθως τοποθετείται επί του μυϊκού κρημνού αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φάσης



επαναγγείωσης [εικόνα Δ4.19], αλλά θα μπορούσε να τοποθετηθεί και σε δεύτερο χρόνο, μετά από 3-5 ημέρες⁷⁶, υπό τοπική αναισθησία της δότριας περιοχής, δίδοντας έτσι τον απαραίτητο χρόνο για την οριοθέτηση και αφαίρεση μικρών περιοχών επιπολής νέκρωσης, που ενδεχομένως μπορεί να αναπτυχθούν επί της μυϊκής μάζας του κρημού.

Επιπλέον, προ της τοποθέτησης του μοσχεύματος, καλό είναι να γίνεται αιμόσταση της επιφάνειας του κρημού, προς αποφυγή συλλογής υποδόριου αιματώματος, που αποτελεί φραγμό στη διαδικασία ενσωμάτωσης του μοσχεύματος. Επίσης, κατά την κάλυψη του κρημού με STSG, αφήνεται πάντα στο περιφερικό τμήμα του κρημού ένα “παράθυρο” ακάλυπτης μυϊκής μάζας για τη διευκόλυνση της μετεγχειρητικής παρακολούθησης της αιμάτωσης του κρημού.

Κάλυψη και ακινητοποίηση του χειρουργηθέντος άκρου: Αφού γίνει ο τελικός διεγχειρητικός έλεγχος βιωσιμότητας του κρημού, ο κρημός καλύπτεται με άφθονες αποστειρωμένες γάζες χωρίς πίεση, αφήνοντας ένα “παράθυρο επόπτευσης”. Τέλος, το χειρουργηθέν άκρο ακινητοποιείται με γυψονάρθηκα σε ουδέτερη θέση.



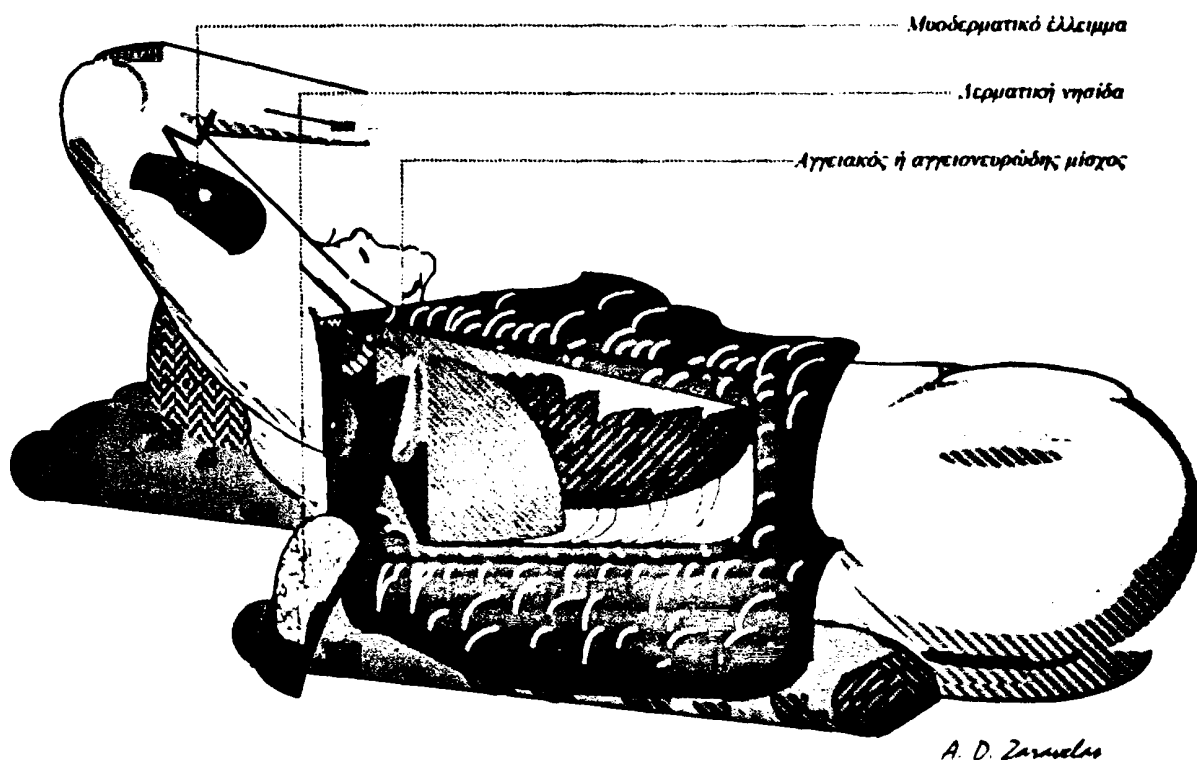
ΣΧΗΜΑ Δ4.10: Χειρουργικές τομές για τη μεταφορά του έμμισχου κρημού του πλ. Ραχιαίου

Χειρουργική τεχνική ειδικών κρημών του πλατέως ραχιαίου

Έμμισχος καλυπτήριος (λειτουργικός ή μη) κρημός του πλατέως ραχιαίου: Η προσπέλαση και η παρασκευή γίνονται σύμφωνα με την κλασική μέθοδο. Η σχολαστική παρασκευή του



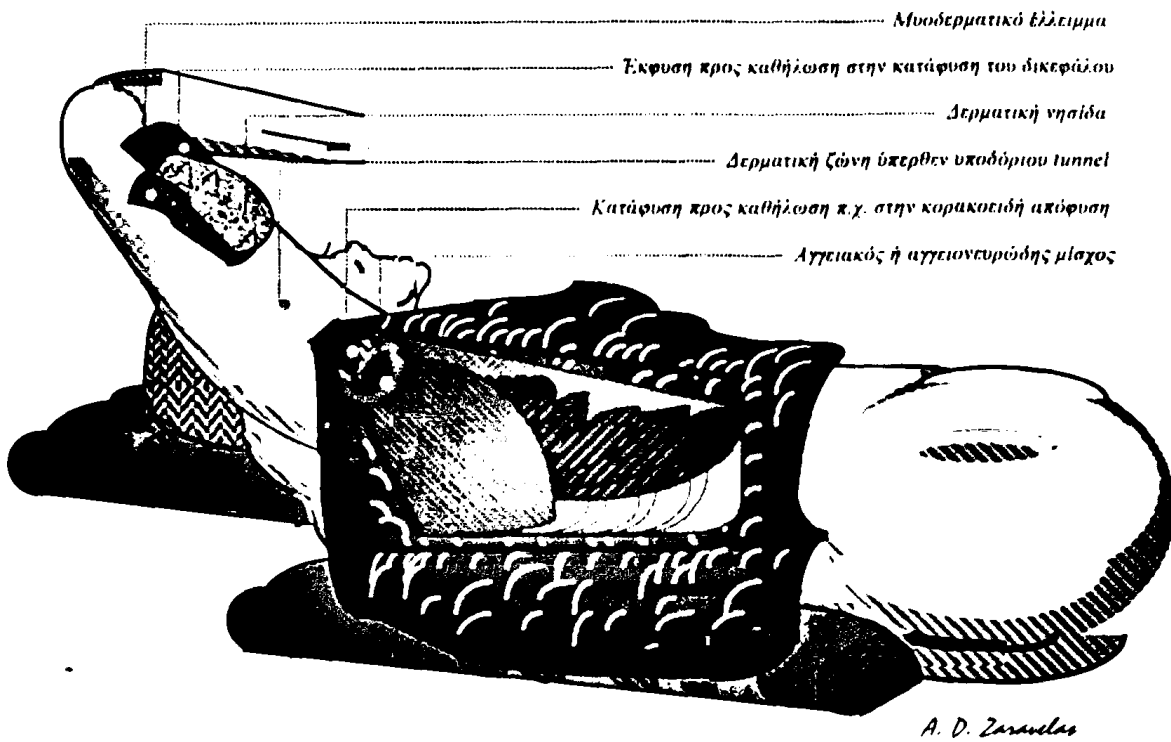
αγγειονευρώδους δερματίου όσο το δυνατόν κεντρικότερα, επιτρέπει την κάλυψη ελλειμμάτων μέχρι και την περιοχή του κεντρικού 1/2 του αντιβραχίου. Επίσης, η διατήρηση ή η διατομή του θωρακοραχιαίου νεύρου εξαρτάται από το αν επιδιώκεται η λειτουργικότητα του κρημνού [σχήμα Δ4.10].



ΣΧΗΜΑ Δ4.11: Ο έμμισχος μυοδερματικός κρημνός είναι έτοιμος να μεταφερθεί επί του ελλείμματος, περιστρεφόμενος γύρω από τον ακέραιο αγγειακό μίσχο

Το κεντρικότερο σημείο παρασκευής του αγγειονευρώδους δερματίου αποτελεί και τον άξονα περιστροφής του μισχωτού κρημνού. Η κάλυψη ενός ελλείμματος από τον μισχωτό μυϊκό κρημνό, για να είναι δυνατή, θα πρέπει η απόσταση του άξονα περιστροφής του κρημνού από το πρόσθιο χείλος του μύος, να είναι ίση ή λίγο μεγαλύτερη από την απόσταση του ίδιου του άξονα περιστροφής από το κεντρικό χείλος του ελλείμματος. Στην περίπτωση του μισχωτού μυοδερματικού κρημνού, το μήκος του αγγειακού μίσχου θα μπορούσε να επιμηκυνθεί εμμέσως, σχεδιάζοντας τη δερματική νησίδα όσο το δυνατόν περιφερικότερα σε σχέση με το πρόσθιο χείλος του μύος.

Μετά την ολοκλήρωση της παρασκευής του αγγειονευρώδους μίσχου, γίνεται διατομή της δερματικής νησίδας και ακολουθεί η παρασκευή και η υπέγερση της μυϊκής μάζας του κρημνού. Ακολούθως, με συνεχή επόπτευση και προστασία του αγγειονευρώδους μίσχου, εντοπίζεται και διατέμνεται η κατάφυση του μύος, αυξάνοντας έτσι την "ευελιξία" του κρημνού [σχήμα Δ4.11].



ΣΧΗΜΑ Δ4.12: Ο κρημνός, περνώντας διά του υποδόριου tunnel, καλύπτει το έλλειμμα και η έκφυση και κατάφυση του μυός είναι έτοιμες να καθηλωθούν

Συχνά το έλλειμμα μπορεί να εντοπίζεται μακριά από τη δότρια περιοχή και να παρεμβάλλεται μεταξύ τους μία λωρίδα δέρματος της οποίας το εύρος και η ποιότητα ποικίλουν κατά περίπτωση. Σε περίπτωση που η λωρίδα αυτή είναι στενή ή είναι κακής ποιότητας, τότε προτιμάται η διάνοιξή της, οπότε ο αγγειακός μίσχος παραμένει εκτεθειμένος και καλύπτεται από STSG ή από κατάλληλα διαμορφωμένη επέκταση της δερματικής νησίδας του κρημνού. Σε περίπτωση, αντίθετα, που η δερματική λωρίδα είναι ευρεία και καλής ποιότητας, υπάρχουν 2 εναλλακτικές λύσεις: α) δημιουργία υποδόριου ή υποπεριτονιακού tunnel μέσω του οποίου διέρχεται ο κρημνός για να φθάσει στη περιοχή του ελλείματος, οπότε ο αγγειακός μίσχος εντοπίζεται υποπεριτονιακά ή υποδόρια ή β) διατομή της λωρίδας αυτής, όταν υπάρχει κίνδυνος πίεσης του αγγειακού μίσχου από το υποδόριο tunnel.

Αφού ολοκληρωθεί η διάνοιξη του υποδόριου tunnel, ο κρημνός μεταφέρεται περιστρεφόμενος στη δέκτρια περιοχή [σχήμα Δ4.12]. Κατά τη φάση της μεταφοράς του κρημνού και ιδίως κατά το πέρασμά του διά του υποδόριου tunnel, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται για την αποφυγή συστροφής ή εξελκυσμού του αγγειακού μίσχου. Όταν το έλλειμμα εντοπίζεται στο κεντρικό 1/2 του αντιβραχίου, η προσαγωγή και έκταση του ώμου και η κάμψη του αγκώνος, διευκολύνει την τοποθέτηση του κρημνού, χωρίς τάση.

Εάν, εκτός από την κάλυψη ενός ελλείματος, είναι επιθυμητή η αποκατάσταση της καμπτικής λειτουργίας του αγκώνος, η κατάφυση του μυός καθηλώνεται στην κορακοειδή απόφυση, ενώ η εκφυτική περιτονία στο περιφερικό άκρο του κρημνού, καθηλώνεται στο κεντρικό αντιβράχιο με διοστικά μη

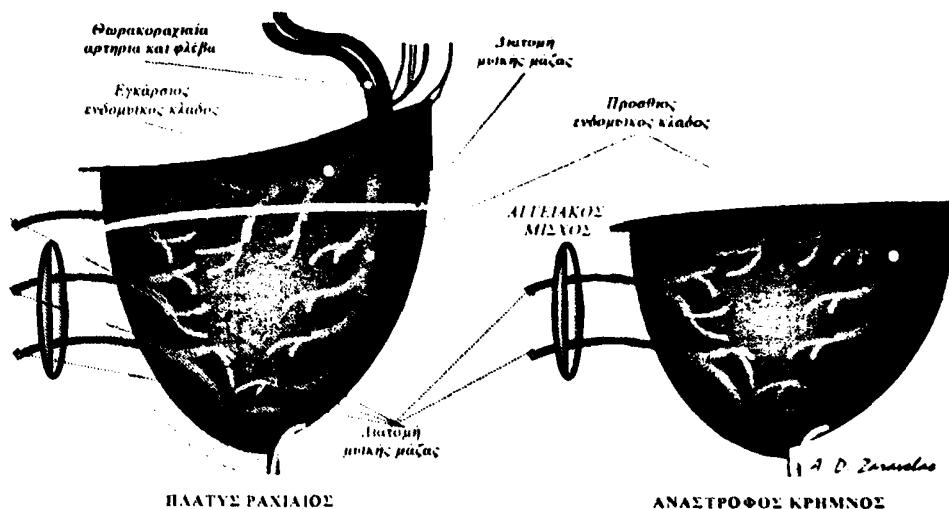


απορροφήσιμα ράμματα ή συρράπτεται επί τενόντιων ή συνδεσμικών υπολειμμάτων του. Γιά την καλύτερη δυνατή μυϊκή απόδοση του κρημού, συνιστάται η καθήλωση της μυϊκής του μάζας υπό σχετική τάση.⁴⁹
77, 88, 134, 165, 204, 231, 257



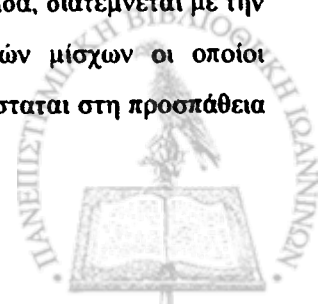
ΕΙΚΟΝΑ Δ4.20: Έμμισχος (νησιδωτός) καλυπτήριος μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου (20^η μετεγχειρητική ημέρα) [περιστατικό 13]

Ανάστροφος κρημνός του πλατέως ραχιαίου: Η επέμβαση αρχίζει με χειρουργική τομή επί των ορίων της δερματικής νησίδας και συνεχίζεται εν τω βάθει διά του υποδόριου ιστού μέχρι την επιφάνεια της μυϊκής μάζας του πλατέως ραχιαίου. Εν συνεχεία, γίνεται αποκόλληση της ραχιαίας επιφάνειας του μυός από το δέρμα και το υποδόριο που περιβάλλει τη δερματική νησίδα, όπως επίσης και της κοιλιακής μυϊκής επιφάνειας από το θωρακικό τοίχωμα μέχρι το σημείο εισόδου, εντός της μυϊκής μάζας, των διατιτρενόντων μεσοπλευρίων αγγείων (τμηματικά αγγεία) που εντοπίζονται 5 cm από τη μέση γραμμή [σχήμα Δ4.13].



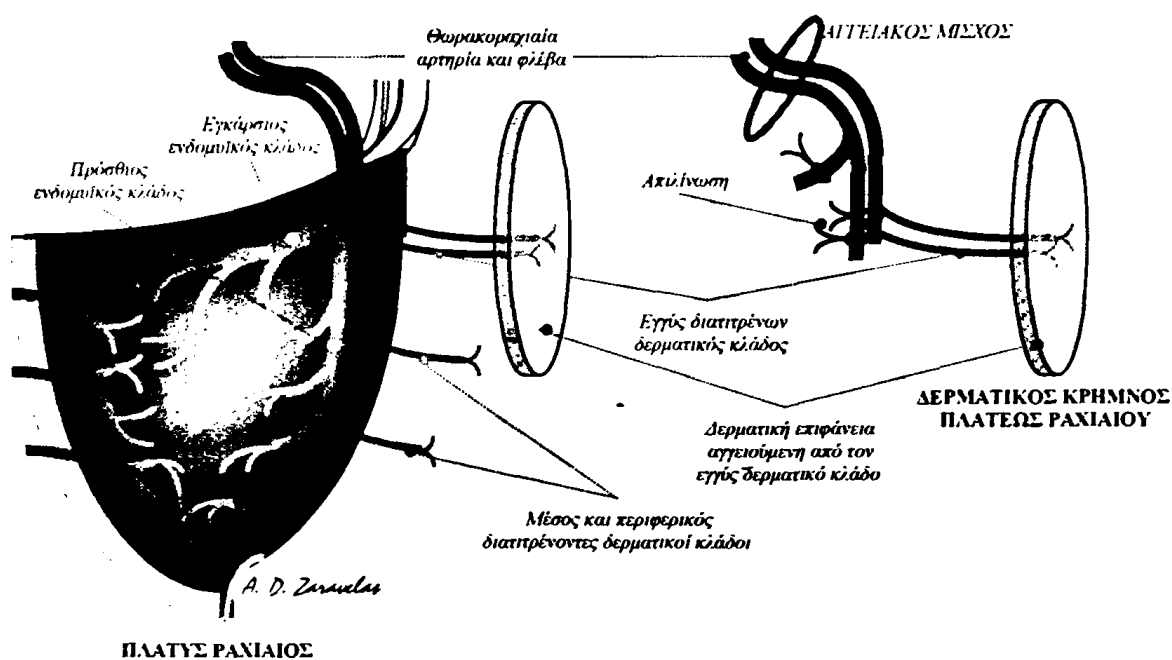
ΣΧΗΜΑ Δ4.13: Αγγείωση του ανάστροφου κρημνού του πλατέως ραχιαίου

Ακολούθως, η μυϊκή μάζα του κρημού που καλύπτεται από την δερματική νησίδα, διατέμνεται με την βοήθεια της διαθερμίας μέχρι το σημείο εισόδου των δευτερευόντων αγγειακών μίσχων οι οποίοι παραμένουν ακέραιοι. Ένα κοινό λάθος που μπορεί να γίνει σε αυτό το σημείο, συνιστάται στη προσπάθεια



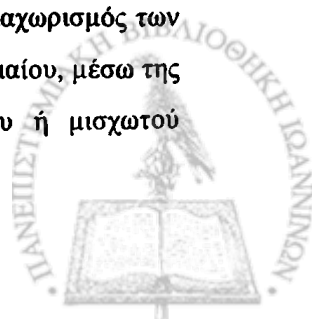
να συμπεριληφθούν στον κρημνό όσο το δυνατόν περισσότεροι δευτερεύοντες τμηματικοί μίσχοι. Βέβαια, θα ήταν επιθυμητό και φαινομενικά πίο ασφαλές αν αυτός ο μισχωτός κρημνός βασιζόταν σε περισσότερους του ενός ή των δύο αγγειακούς μίσχους, αλλά ο δραστικός περιορισμός του τόξου περιστροφής του κρημνού που αυτό συνεπάγεται, καθιστά αδύνατη τη χρήση του λόγω των τάσεων που αναπτύσσονται στους ίδιους τους αγγειακούς μίσχους. Εξ άλλου, δύο ή και ένας δευτερεύων τμηματικός μίσχος θεωρούνται αρκετοί για την επαρκή αιμάτωση του ανάστροφου κρημνού του πλατέως ραχιαίου.

Δεδομένου του ότι, μετά τη μεταφορά του κρημνού, το εναπομείναν κεντρικό τμήμα του μύος διατηρεί την αγγείωση και νεύρωσή του μέσω του θωρακοραχιαίου αγγειονευρώδους δεματίου, θα ήταν χρήσιμη η καθήλωση του διατετμημένου χείλους του επί του θωρακικού τοιχώματος για τη διατήρηση της λειτουργικότητας του μύος.^{143, 208}



ΣΧΗΜΑ Δ4.14: Αγγείωση του δερμοϋποδόριου κρημνού του πλατέως ραχιαίου χωρίς μυ

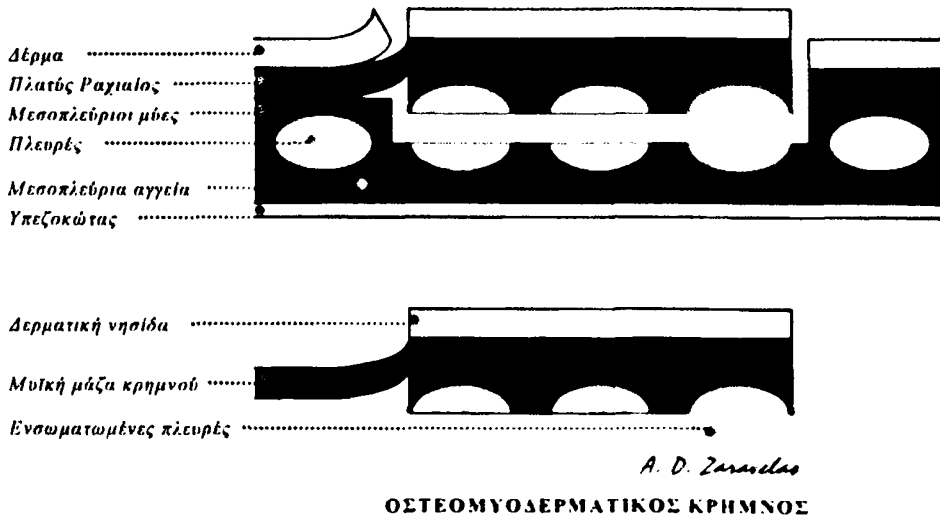
Ελεύθερος ή νησιδωτός δερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου: Το "κλειδί" για την παρασκευή αυτού του δερματικού κρημνού συνίσταται στον εντοπισμό του εγγύς διατηρένοντος δερματικού κλάδου. Ο κλάδος αυτός εντοπίζεται σε ένα σημείο 8cm περιφερικά της μασχαλιαίας κοιλότητας και 2cm ραχιαία του πρόσθιου χείλους του πλατέως ραχιαίου. Ο δερματικός κρημνός, με τον επιμήκη άξονα προσανατολισμένο σε οιαδήποτε κατεύθυνση, υπεγείρεται μαζί με τον υποδόριο ιστό αποχωριζόμενος από την ραχιαία θωρακική περιτονία. Ο εγγύς δερματικός κλάδος, αφού εντοπισθεί, διατηρείται ακέραιος και η παρασκευή του κρημνού συνεχίζει κεντρικά κατά μήκος του έξω χείλους του μύος. Τα θωρακοραχιαία αγγεία παρασκευάζονται κατά την κλασσική μέθοδο. Έπεται ο διαχωρισμός των θωρακοραχιαίων αγγείων, μαζί με το δερματικό κλάδο, από τη μυϊκή μάζα του πλατέως ραχιαίου, μέσω της απολίνωσης των κύριων ενδομυϊκών κλάδων. Έτσι γίνεται η λήψη ενός ελεύθερου ή μισχωτού



δερμούποδριου κρημνού μέγιστων διαστάσεων 25X15 cm. με αγγειακό μίσχο μήκους 15-18 cm. που βασίζεται, μέσω του εγγύς διατιπρένοντα δερματικού κλάδου, στα θωρακοραχιαία αγγεία [σχήμα Δ4.14].⁵

Οστεομυϊκός ή οστεομυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου: Διάφορες τεχνικές έχουν προταθεί σχετικά με τον οστεομυϊκό κρημνό του πλατέως ραχιαίου, με κύριο σημείο διαφοροποίησης την επιλογή των αγγείων που εξασφαλίζουν, κατά περίπτωση, την αιμάτωση των ενσωματωμένων πλευρών.

Σε γενικές γραμμές, η αιμάτωση της 9^{ης}, 10^{ης}, 11^{ης} και 12^{ης} πλευράς οφείλεται κατά κύριο λόγο στα τροφοφόρα αγγεία, που αποτελούν κλάδους των μεσοπλεύριων αγγείων. Στην αιμάτωση αυτών των πλευρών συμβάλλουν και κλάδοι των μυοπερισστικών αναστομώνσεων που αναπτύσσονται μεταξύ πλατέως ραχιαίου και πλευρών. Κατά τους Hirase¹⁰² και Badran¹⁰, αυτή η συμπληρωματική αιμάτωση από τα περιβάλλοντα μαλακά μόρια, είναι επαρκής για την επιβίωση των πλευρών, όταν αυτές αποκόπτονται από την τροφοφόρο αρτηρία. Αντίθετα, κατά τον Schlenker²⁰⁹ η αιμάτωση αυτή είναι επισφαλής.



ΟΣΤΕΟΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΚΡΗΜΝΟΣ

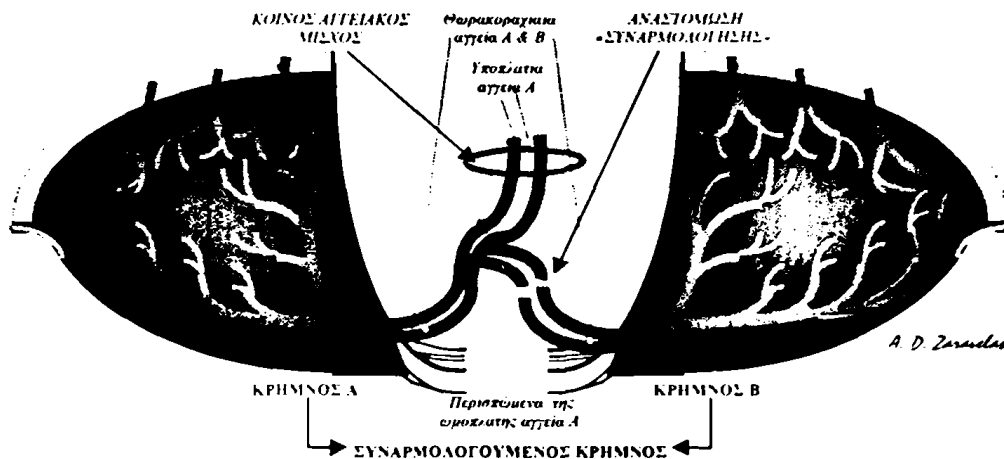
ΣΧΗΜΑ Δ4.15: Λήψη του οστεομυοδερματικού κρημνού κατά Hirase

Χειρουργική τεχνική κατά Bobin : Ο Bobin πιστεύει ότι ο μόνος τρόπος για να εξασφαλισθεί η αιμάτωση των πλευρών, όταν αυτές ενσωματώνονται στον κρημνό του πλατέως ραχιαίου, είναι όταν λαμβάνονται en bloc μαζί με το περίστεο, τον τοιχωματικό υπεζωκότα και τους μεσοπλεύριους μύες. Γίνεται μία τομή κατά μήκος του κάτω χείλους της 12^{ης} πλευράς και ακολουθεί οστεοτομία της 11^{ης} και 12^{ης} πλευράς 2 cm από την κεφαλή τους. Έπεται διάνοιξη του 10^{ου} μεσοπλεύριου διαστήματος και υπέγερση της 11^{ης} και 12^{ης} πλευράς και του αντίστοιχου μεσοπλεύριου διαστήματος, που περιλαμβάνει τον τοιχωματικό υπεζωκότα και τους μεσοπλεύριους μύες.²¹

Χειρουργική τεχνική κατά Hirase ή Badran : Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, μαζί με τον κρημνό του πλατέως ραχιαίου, παραλαμβάνονται μόνον τα οπίσθια 2/3 του πάχους της 9^{ης} και 10^{ης} πλευράς μετά του οπίσθιου περιστέου, ενώ το πρόσθιο περίστεο και τα μεσοπλεύρια αγγειονευρώδη δεμάτια αφήνονται εκτός κρημνού. Επιπλέον, παραλαμβάνεται και η 11^η πλευρά καθ' όλο το πάχος της. Το μήκος των

πλευρών αυτών μπορεί να κυμαίνεται στα 10-15cm. Στην περίπτωση αυτή η αιμάτωση των πλευρών εξασφαλίζεται μόνο από τα περιβάλλοντα μαλακά μόρια μέσω των κλάδων των μυοπερισστικών αναστομώνσεων με τον πλατύ ραχιαίο. Πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι το θωρακικό τοίχωμα διατηρείται ακέραιο και ότι αποφεύγεται η διατομή του μεσοπλεύριου αγγειονευρώδους δεματίου και επομένως η δημιουργία επώδυνου μεσοπλεύριου νευρώματος.^{10, 102} [σχήμα Δ4.15]

Ελεύθερος “συναρμολογούμενος” αμφοτερόπλευρος κρημνός του πλατέως ραχιαίου: Αμφότεροι οι κρημνοί που πρόκειται να “συναρμολογηθούν”, παρασκευάζονται ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, σύμφωνα με την κλασσική μέθοδο, από δύο διαφορετικές χειρουργικές ομάδες.



ΣΧΗΜΑ Δ4.16: Τεχνική “συναρμολόγησης” του αμφοτερόπλευρου κρημνού του πλ. ραχιαίου

Τουλάχιστον ο ένας από τους δύο κρημνούς πρέπει να βασίζεται στα υποπλάτια αγγεία και να περιλαμβάνει στον αγγειακό μίσχο του τον κλάδο της περισπωμένης της ωμοπλάτης αρτηρίας και φλέβας, μήκους τουλάχιστον 1 cm. Ο άλλος κρημνός μπορεί να βασίζεται είτε στα θωρακοραχιαία είτε στα υποπλάτια αγγεία χωρίς την ανάγκη διατήρησης άλλων αγγειακών κλάδων. Η τοποθέτηση των δύο κρημνών στη δέκτρια περιοχή εξαρτάται από το σχήμα του ελλείμματος και τα αγγεία της δέκτριας περιοχής που έχουν επιλεγεί για την εκτέλεση των αναστομώνσεων. Σε κάθε περίπτωση, ο ένας από τους δύο κρημνούς τοποθετείται αντίστροφα σε σχέση με τον άλλο, με τέτοιο τρόπο που οι αγγειακοί μίσχοι να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους. Εν συνεχεία τα θωρακοραχιαία αγγεία του ενός αναστομώνονται τελικώς με την περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία και φλέβα του άλλου, ολοκληρώνοντας με αυτόν τον τρόπο τη διαδικασία “συναρμολόγησης” των επιμέρους κρημνών. Ακολουθεί η επαναγγείωση του “συναρμολογούμενου” κρημνού μέσω της εκτέλεσης των αναστομώνσεων μεταξύ των υποπλάτιων αγγείων του κοινού αγγειακού μίσχου με τα αγγεία της δέκτριας περιοχής [σχήμα Δ4.16].²⁷⁷

4.5. ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

Η επέμβαση μεταφοράς του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, όπως και οποιουδήποτε άλλου μυϊκού κρημνού, συνεπάγεται την εκτέλεση μίας σειράς αναπόφευκτα



τραυματικών χειρουργικών πράξεων, που προκαλούν στους ιστούς του μεταφερόμενου κρημνού, όπως επίσης και στους ιστούς της δέκτριας περιοχής, μία αλληλουχία δραματικών παθοφυσιολογικών φαινομένων. Η περίοδος ισχαιμίας που αποτελεί μία αναπόφευκτη φάση της μικροχειρουργικής διαδικασίας, συνεπάγεται την ανάπτυξη σειράς διεργασιών που είναι καταλυτικές για την επόμενη φάση επαναγγείωσης και ενσωμάτωσης του κρημνού στη νέα του θέση. Σε περίπτωση που ο κρημνός, μετά την επαναγγείωσή του, βγαίνει καλώς, εμφανίζει κατά την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο μία σειρά αιμοδυναμικών και μεταβολικών αναπροσαρμογών που οδηγούν στη σταδιακή ενσωμάτωσή του. Ένα πίο όψιμο φαινόμενο, είναι η ατροφία του απονευρωμένου κρημνού. Η βιολογική αλληλεπίδραση μεταξύ κρημνού και δέκτριας περιοχής παίζει, επίσης, ένα σημαντικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα, μέσω της επίδρασης των ιστών της δέκτριας περιοχής στα φαινόμενα ινώδους και αγγειακής ενσωμάτωσης του κρημνού και της επίδρασης που έχει ο μυϊκός κρημνός στην προαγωγή της πώρωσης των συνοδών καταγμάτων και της εξυγίανσης των σηπτικών εστιών.

Αιμοδυναμικές αλλοιώσεις του μισχωτού κρημνού

Οι αιμοδυναμικές αλλαγές που εμφανίζονται αμέσως μετά την υπέγερση του μισχωτού μυϊκού κρημνού συνίστανται στην αυξημένη τριχοειδική ροή, στην ελαφρώς μειωμένη ροή διά των μυοδερματικών αναστομάσεων και στην ιδιαίτερα αυξημένη ροή μέσω αρτηριοφλεβωδών παρακάμψεων (Α-Φ) οι οποίες πριν την υπέγερση του κρημνού φυσιολογικά δεν υφίστανται. Η ροή μέσω αυτών των παρακάμψεων υπολογίζεται στο 50% της συνολικής αιματικής ροής του κρημνού. Ο ακριβής μηχανισμός που είναι υπεύθυνος για το άνοιγμα αυτών των Α-Φ παρακάμψεων, ακόμη δεν είναι γνωστός. Πιθανώς, το άνοιγμα αυτό να αποτελεί μία ενεργητική προσαρμογή της κυκλοφορίας στις μεταβολικές αλλαγές που επέρχονται μετά την υπέγερση του κρημνού ή ένα μηχανισμό προστασίας λόγω της αυξημένης αρτηριακής προσαγωγής. Κάποιο ρόλο πρέπει να παίζει και η απώλεια του βασικού συμπαθητικού τόνου.

Η αυξημένη τριχοειδική ροή στο μυϊκό τμήμα του μυοδερματικού κρημνού, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι μυϊκοί ή μυοδερματικοί κρημνοί είναι ανώτεροι των δερματικών κρημνών, στους οποίους η αιματική ροή, αντίθετα, μειώνεται. Επίσης, ο καλώς αιματούμενος μυϊκός κρημνός παρουσιάζει αυξημένη αντίσταση στη φλεγμονή λόγω της υψηλότερης πίεσης οξυγόνου.



Αυτές οι αιμοδυναμικές αλλαγές και κυρίως η αυξημένη τριχοειδική ροή, τείνουν να παθητοποιήσουν την αποδέσμευση του αρτηριακού οξυγόνου στους ιστούς. Ο αιματοκρίτης αποτελεί τον βασικότερο παράγοντα του αιματικού ιξώδους και η χαμηλή είση του οξυγόνου σε συνδυασμό με τον χαμηλό αιματοκρίτη, θα μπορούσε να αντισταθμιστεί από τα ρεολογικά πλεονεκτήματα του χαμηλού ιξώδους και της αυξημένης αιμάτωσης των ιστών.^{104, 105, 107}

Παθοφυσιολογία του επαναγγειούμενου ισχαιμικού κρημνού

Η εμβάθυνση της παθοφυσιολογίας της μικροκυκλοφορίας των μυϊκών κρημών αποτελεί το βασικό αντικείμενο της έρευνας που γίνεται τα τελευταία χρόνια στο χώρο της πειραματικής μικροαγγειοχειρουργικής και αποτελεί τη σημαντικότερη προϋπόθεση για τη βαθύτερη κατανόηση των αιτιών αποτυχίας και την εξεύρεση τρόπων αποτελεσματικότερης αντιμετώπισής της.

Η διαδικασία μεταφοράς ενός ελεύθερου κρημνού προϋποθέτει μία αναπόφευκτη περίοδο θερμής ισχαιμίας του μεταφερόμενου κρημνού. Αυτή η περίοδος ισχαιμίας, υπό φυσιολογικές συνθήκες, κυμαίνεται από 1 έως 3 ώρες, ανάλογα με την πολυπλοκότητα του περιστατικού. Για έναν μυϊκό κρημό αυτή η περίοδος ισχαιμίας είναι καλώς ανεκτή. Σε πιο περιπλεγμένες καταστάσεις ή σε περίπτωση περιεγχειρητικών αγγειακών επιπλοκών, η αρχική ισχαιμία μπορεί να παραταθεί σημαντικά ή να επέλθει μία επιπρόσθετη δευτερογενής ισχαιμία. Αν ο συνολικός χρόνος ισχαιμίας παραταθεί πέρα από το φυσιολογικό όριο ανοχής του μυϊκού ιστού τότε, έστω και αν αποκατασταθεί εν συνεχεία η αγγείωση του κρημνού, η νέκρωση είναι αναπόφευκτη.^{120, 191}

Σε μερικές περιπτώσεις, μετά την εκτέλεση τεχνικών άψογων αναστομών, η αρτηριακή προσαγωγή μπορεί να αποδεικνύεται με την αρχική αιμορραγία του κρημνού και οι δοκιμασίες διαβατότητας μπορεί να επιβεβαιώνουν την καλή λειτουργία των αναστομών, αλλά η φλεβική επιστροφή μπορεί να είναι δυσχερής ή να απουσιάζει. Εν συνεχεία, σταδιακά η αιματική ροή ελαττώνεται, η περιφερική αιμορραγία παύει και τελικά η αρτηριακή αναστόμωση αποτυγχάνει. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται *φαινόμενο η αναρροής* (no reflow phenomenon) και για πρώτη φορά περιγράφηκε από τον May σε πειραματικούς κρημούς. Ο μηχανισμός που υιοθέτησε ο May για να εξηγήσει την αιτία αυτής της αδυναμίας των ισχαιμικών ιστών να επαναγγειωθούν, ήταν το οίδημα του ενδοθηλίου και ο σχηματισμός θρόμβων στη μικροκυκλοφορία.¹⁵⁴

Από τότε σημαντικός αριθμός πειραματικών μελετών έγινε και προτάθηκαν, για την εξήγηση του φαινομένου, σειρά από υποθετικούς αιτιοπαθογενετικούς παράγοντες, όπως αρτηριακή απόφραξη, οι αλλοιώσεις του μηχανισμού πήξεως, η βλάβη του τριχοειδικού ενδοθηλίου από προϊόντα αιμόλυσης, το οίδημα του αγγειακού ενδοθηλίου και των

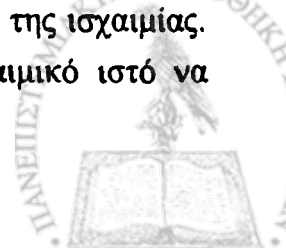


παρεγχυματικών κυττάρων με επακόλουθη στένωση των τριχοειδών αγγείων, η βλάβη του τοιχώματος των φλεβιδίων και των τριχοειδών, η διάχυτη ενδοαγγειακή πήξη ή οι Α-Φ παρακάμψεις²⁰¹. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι η βλάβη συντελείται τόσο κατά τη διάρκεια της ισχαιμικής φάσης όσο και κατά τη στιγμή της επαναγγείωσης μέσω της παραγωγής ελευθέρων ριζών. Το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε *βλάβη εξ ισχαιμίας & επαναγγείωσης* (ischemia-induced reperfusion injury) ή *βλάβη I/E*.¹⁹¹

Παθοφυσιολογία της ισχαιμίας: Η ισχαιμική προσβολή είναι η αρχική συνιστώσα αυτής της βλάβης I/E. Η ισχαιμία χαρακτηρίζεται από την απώλεια O₂ και την αναερόβια μεταστροφή του κυτταρικού μεταβολισμού. Η έλλειψη O₂ και η εξάντληση των κυτταρικών ενεργειακών αποθεμάτων οδηγεί σε διάφορες βιοχημικές αλλοιώσεις μεταξύ των οποίων η άτυπη συγκέντρωση κυτταροπλασματικών μεταβολιτών και η δυσλειτουργία των συστημάτων μεταφοράς της κυτταρικής μεμβράνης. Ένα σημαντικό επακόλουθο αυτής της δυσλειτουργίας είναι η μεγάλη συγκέντρωση ενδοκυτταρικού Ca. Η συγκέντρωση αυτή γίνεται ακόμα μεγαλύτερη κατά την ακόλουθη φάση επαναγγείωσης, διότι η ανεπαρκής κυτταρική μεμβράνη εκτίθεται σε ανανεωμένα ενδοαγγειακά αποθέματα ιόντων Ca. Δρώντας ως ένας "δεύτερος αγγελιαφόρος", το Ca ενεργοποιεί διάφορα ένζυμα σημαντικά για την παραγωγή αρχικών μεσολαβητών της φλεγμονής.³¹

Όσο πιο ενεργό μεταβολικά είναι ένα κύτταρο, τόσο πιο γρήγορα εξαντλεί τα ενεργειακά του αποθέματα. Είναι επίσης γνωστό ότι η υποθερμία επιβραδύνει τον κυτταρικό μεταβολισμό αυξάνοντας την ιστική ανοχή στην ισχαιμία^{31, 271}. Ο σκελετικός μυς, δεδομένης της αυξημένης μεταβολικής δραστηριότητάς του, ανέχεται λιγότερο την ισχαιμία σε σχέση με το δέρμα. Έτσι, όπως συμβαίνει και στην ισχαιμική νέκρωση του Volkman, ένας μυοδερματικός κρημνός μπορεί, μετά από παρατεταμένη ισχαιμία, να παρουσιάσει νέκρωση της μυϊκής του μάζας, ενώ το υπερκείμενο δέρμα εξακολουθεί να είναι βιώσιμο. Το γεγονός αυτό μας κάνει να συμπεράνουμε ότι, αν και το μυϊκό παρέγχυμα νεκρώνεται, το αγγειακό δίκτυο που το διαπερνά παραμένει ακέραιο. Επομένως, εκτός από τις φυσιολογικές ιδιότητες των παρεγχυματικών κυττάρων, ένας άλλος καθοριστικός παράγοντας, που υπεισέρχεται κυρίως στη φάση της επαναγγείωσης, είναι η φυσιολογική αντίδραση των ενδοθηλιακών κυττάρων του τοπικού τριχοειδικού δικτύου.^{31, 271}

Παρά τις πολύχρονες προσπάθειες των ερευνητών, επί του παρόντος δεν έχει αναπτυχθεί κάποια τεχνική που να μπορεί να αποτρέψει αποτελεσματικά τις βιοχημικές ανωμαλίες που αναπτύσσονται στους ισχαιμικούς ιστούς. Αυτές οι ανωμαλίες επισυμβαίνουν σε κυτταρικό επίπεδο και σε βαθμό ανάλογο με τη διάρκεια της ισχαιμίας. Όπως φαίνεται, αυτές οι βιοχημικές αλλοιώσεις προδιαθέτουν τον ισχαιμικό ιστό να



ανταποκριθεί παθολογικά στην επερχόμενη φάση της επαναγγείωσης. Δεδομένου του ότι η μετα-ισχαιμική αποκατάσταση της αιματικής ροής είναι το “κλειδί” της μεταφοράς ελεύθερων κρημνών, φαίνεται να είναι ιδιαίτερα σημαντική η κατανόηση της βιολογικής αντίδρασης που αναπτύσσεται κατά τη φάση της επαναγγείωσης.

Παθοφυσιολογία της επαναγγείωσης: Το παράδοξο της βλάβης I/E είναι ότι η αποκατάσταση της φυσιολογικής αιματικής παροχής κατά τη φάση της επαναγγείωσης, μπορεί να προκαλέσει την παράταση και συχνά την επιδείνωση των ιστικών βλαβών.

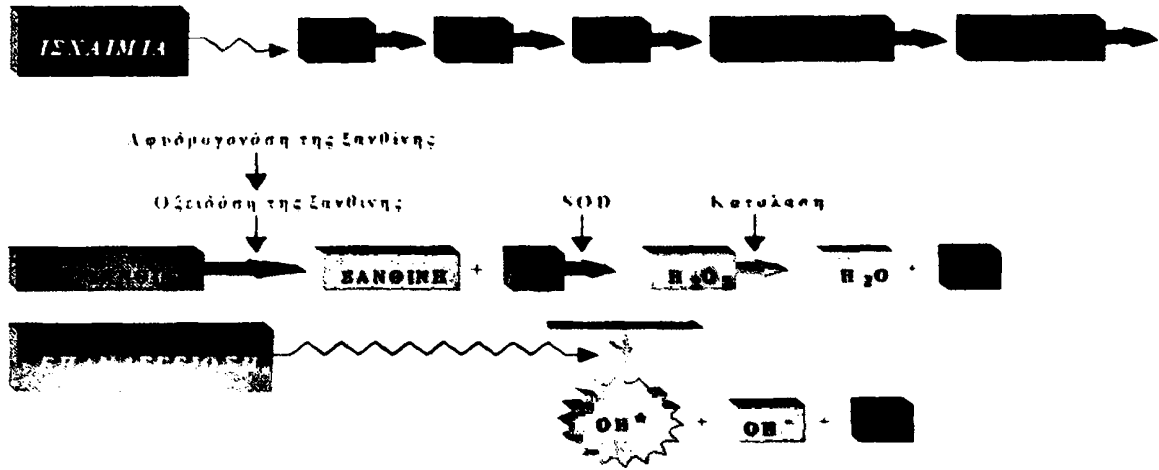
Στην περίπτωση των ελεύθερων κρημνών, το ενδιαφέρον έχει από καιρό εστιασθεί στο ρόλο των αντιδραστικών μεσολαβητών οξυγόνου (ROI, reactive oxygen intermediates). Μεταξύ αυτών των τοξικών ουσιών συγκαταλέγονται το υπεροξειδίο του υδρογόνου (H_2O_2), η υδροξυλική ρίζα ($OH\cdot$) και η ρίζα του υπεροξειδίου ($O_2^{\cdot-}$). Οι κύριοι μηχανισμοί παραγωγής $O_2^{\cdot-}$ είναι το σύστημα της οξειδάσης της ξανθίνης και το σύστημα της οξειδάσης του NADPH. Το H_2O_2 σχηματίζεται μέσω μίας αντίδρασης που καταλύεται από το ένζυμο δισμουτάση του υπεροξειδίου, ενώ η $OH\cdot$ από δύο μηχανισμούς που καταλύονται από σίδηρο.¹²⁰

Κατά τη διάρκεια παρατεταμένης ισχαιμίας, το ATP διασπάται μέσω ενδιάμεσων αντιδράσεων σε υποξανθίνη, ενώ η χαμηλή πίεση O_2 σε συνδυασμό με τη δράση μίας πρωτεάσης, παράγει την οξειδάση της ξανθίνης. Κατά τη φάση της επαναγγείωσης, η παρουσία μοριακού O_2 επιτρέπει τη μετατροπή της υποξανθίνης σε ξανθίνη και $O_2^{\cdot-}$. Αυτές οι ελεύθερες ρίζες μπορούν να αντιδράσουν με H_2O και να σχηματίσουν H_2O_2 , που μπορεί ακολούθως να αντιδράσει με άλλες ελεύθερες ρίζες O_2 παράγοντας τις έντονα αντιδραστικές ρίζες του υδροξυλίου ($OH\cdot$). Σε φυσιολογικές συνθήκες, η δισμουτάση του υπεροξειδίου (SOD) υπάρχει σε επαρκείς ποσότητες για να περισυλλέξει τις ελεύθερες ρίζες και να προλάβει την ανάπτυξη βλαβών, αλλά μετά από παρατεταμένη ισχαιμία, το σύστημα εξαντλείται λόγω υπερφόρτωσης από ελεύθερες ρίζες.²⁰⁶

Αντίθετα ο Kerrigan υποστηρίζει ότι ο ρόλος της ξανθίνης στην παραγωγή ελευθέρων ριζών είναι δευτερεύων και έστρεψε την προσοχή του στη συμβολή των ουδετερόφιλων στο σχηματισμό τοξικών ριζών O_2 . Φαίνεται ότι υπάρχει μία άμεση σχέση μεταξύ της λειτουργίας και τοπικής συγκέντρωσης ουδετεροφίλων, της συνολικής διάρκειας της ισχαιμίας και της τελικής επιβίωσης του κρημνού¹²⁰. Η μοριακή αλληλοαντίδραση μεταξύ λευκοκυττάρων και ενδοθηλιακών κυττάρων και η πρόσφατη ανακάλυψη προ-φλεγμονωδών μεσολαβητών πρέπει να παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της παρεγχυματικής βλάβης. Πράγματι, γίνεται όλο και πιο σαφές ότι, στη βλάβη I/E, οι μηχανισμοί που οδηγούν στην ενεργοποίηση, προσκόλληση και μετανάστευση των λευκοκυττάρων διά μέσου του ενδοθηλιακού τοιχώματος, παίζουν



ένα σπουδαίο παθοφυσιολογικό ρόλο. Αυτή η φλεγμονώδης διεργασία εμπλέκει τη συμβολή διάφορων προ-φλεγμονωδών μεσολαβητών και παραγόντων προσκόλλησης της κυτταρικής μεμβράνης.¹²⁰



Η ικανότητα του μικροχειρουργού να ελέγξει επαρκώς τη φλεγμονώδη συνιστώσα της βλάβης I/E, θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στη μείωση του ποσοστού αποτυχίας 5%-10% που ακόμα προβληματίζει στην επέμβαση μεταφοράς του κρημονού του πλατέως ραχιαίου. Όμως, όποιος και αν είναι ο ακριβής αιτιοπαθογενετικός μηχανισμός της βλάβης, δύο είναι οι θεωρητικές προσεγγίσεις στην προσπάθεια διάσωσης του ελεύθερου κρημονού: 1) η όσο το δυνατόν πιο έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση του προβλήματος και 2) η ανακάλυψη νέων, κυρίως φαρμακολογικών, τεχνικών που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την ιστική ανοχή στην ισχαιμία.¹²⁰

Αιμοδυναμικές αλλοιώσεις μετά από δευτερογενή ισχαιμία του κρημονού

Όπως είδαμε, στη περίπτωση που ο κρημονός βαίνει καλώς, οι Α-Φ παρακάμψεις μεταφέρουν περισσότερο από το 50% της συνολικής αιματικής ροής. Σε περίπτωση αγγειακών επιπλοκών, είναι γνωστό ότι η φλεβική στάση και η αρτηριακή ανεπάρκεια έχουν διαφορετικά αποτελέσματα στην κατανομή της αιματικής ροής μεταξύ των Α-Φ παρακάμψεων και των τριχοειδών.

Η φλεβική απόφραξη φαίνεται να προκαλεί περισσότερες βλάβες σε σχέση με την αρτηριακή θρόμβωση. Συγκρινόμενη με την αρτηριακή ισχαιμία, η φλεβική δυσπραγία χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερο αριθμό Α-Φ παρακάμψεων, οι οποίες μεταφέρουν περισσότερο του 55% της συνολικής ροής, αφήνοντας στη διάθεση της τριχοειδικής κυκλοφορίας το χαμηλότερο δυνατό ποσοστό. Η ροή στις Α-Φ παρακάμψεις επανέρχεται



στα φυσιολογικά επίπεδα μετά από 1 ώρα επαναγγείωσης, αλλά η τριχοειδική ροή εξακολουθεί να είναι μειωμένη, σε αντίθεση με αυτό που συμβαίνει κατά την επαναγγείωση μετά από αρτηριακή ανεπάρκεια. Επιπλέον, η φλεβική επιστροφή εξακολουθεί να είναι μειωμένη μετά από 3 ώρες επαναγγείωσης. Φαίνεται ότι η υψηλότερη ενδοαγγειακή πίεση και το επακόλουθο οίδημα μετά από φλεβική στάση, οδηγούν σε πρόιμη απόφραξη των λεπτών τριχοειδών αγγείων. Τα τριχοειδή, πράγματι, παρουσιάζουν ρήξη του ενδοθηλίου με επακόλουθο την απόφραξή τους, την αναστολή της οξυγόνωσης των ιστών και την ανάπτυξη θρόμβων στη μικροκυκλοφορία. Η ανάπτυξη θρόμβων στη μικροκυκλοφορία, εξάλλου, είναι πιο έντονη σε καταστάσεις μειωμένης ροής. Επίσης, το αυξημένο αιματικό ιξώδες κατά τη φλεβική στάση θα μπορούσε εν μέρει να εξηγήσει αυτή τη μειωμένη φλεβική επιστροφή.¹⁰³

Αντίθετα ο κρημνός με αρτηριακή απόφραξη, αμέσως μετά την αποκατάσταση της αρτηριακής προσαγωγής παρουσιάζει φυσιολογική τριχοειδική ροή ή ακόμα περισσότερο μπορεί να παρουσιάσει αντιδραστική υπεραϊμία. Δύο θεωρίες έχουν προταθεί για την εξήγηση της αντιδραστικής υπεραϊμίας μετά από αρτηριακή ισχαιμία. Η *μεταβολική υπόθεση* υποστηρίζει ότι βραδέως διαχεόμενες αγγειοδιασταλτικές ουσίες συγκεντρώνονται στον εξωαγγειακό χώρο κατά τη διάρκεια της αρτηριακής ισχαιμίας. Στη φάση της επαναγγείωσης η αγγειοδιαστολή εξακολουθεί να υφίσταται λόγω του γεγονότος ότι η αποδέσμευση των ουσιών αυτών είναι αργή. Η *μυογενής υπόθεση* θεωρεί ότι η χαμηλή διατοίχωματική πίεση, μετά από κεντρική απόφραξη, προκαλεί αγγειοδιαστολή η οποία διατηρείται και κατά την αρχική φάση της επαναγγείωσης.¹⁰³

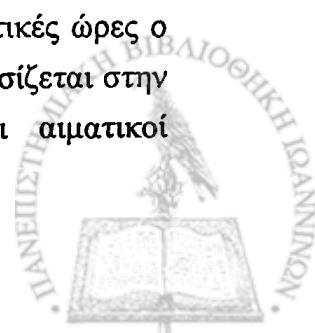
Μεταβολές μερικής πίεσης οξυγόνου στον κρημνό

Ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου, όπως και οι άλλοι μυϊκοί κρημνοί, παρουσιάζει ήδη κατά την 1^η μετεγχειρητική ημέρα αύξηση της μερικής πίεσης οξυγόνου, η οποία ακολούθως αρχίζει σταδιακά να μειώνεται, για να φθάσει κατά την 3^η μετεγχειρητική ημέρα σε επίπεδα χαμηλότερα σε σχέση με τα προεγχειρητικά επίπεδα. Εν συνεχεία και μέχρι την 15^η μετεγχειρητική ημέρα, η μερική πίεση οξυγόνου επανέρχεται στα φυσιολογικά προεγχειρητικά επίπεδα.¹⁰⁶

Επίσης, πρόσφατες πειραματικές μελέτες έδειξαν ότι οι μυϊκοί κρημνοί παρουσιάζουν, μετά τη μεταφορά τους, επίπεδα PO_2 ανώτερα από αυτά των δερματικών κρημνών.^{40, 86}

Μετεγχειρητικός μεταβολισμός του κρημνού

Μετά την αποκατάσταση της αγγείωσης και κατά τις πρώτες μετεγχειρητικές ώρες ο ενεργειακός μεταβολισμός του κρημνού του πλατέως ραχιαίου φαίνεται να βασίζεται στην καύση λιπαρών οξέων, μυϊκών πρωτεϊνών και γλυκογόνου, ενώ οι αιματικοί



υδρογονάθρακες και τα κετονικά σώματα παίζουν έναν δευτερεύοντα ρόλο ως καύσιμη ύλη. Ο αναερόβιος μεταβολισμός αυξάνεται κατά 2%-6% σε σχέση με το φυσιολογικό. Έτσι, ο κρημνός φαίνεται να προσαρμόζεται ταχέως στα νέα βιολογικά και αιμοδυναμικά δεδομένα, μέσω της ελαφράς αύξησης ενός αναερόβιου μεταβολισμού, αλλά διατηρώντας κατά 90% και πλέον έναν φυσιολογικό οξειδωτικό μεταβολισμό. Συμπερασματικά, ο μυϊκός ή μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου δείχνει να είναι ανθεκτικός στην ανάπτυξη μεταβολικών διαταραχών και αυτό οφείλεται στην πλούσια αιμάτωσή του και στις υψηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου που τον χαρακτηρίζουν.¹⁰⁷

Μετεγχειρητικό οίδημα

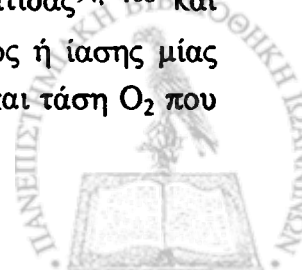
Ένα μετεγχειρητικό οίδημα του κρημνού, εμφανίζεται φυσιολογικά αμέσως μετά την επέμβαση μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου και αυξάνεται σταδιακά κατά τις πρώτες 24-48 ώρες με ρυθμό που υπολογίζεται σε 3%-4% την ώρα, φθάνοντας στο μέγιστο βαθμό του κατά την 3^η-5^η μετεγχειρητική ημέρα. Ακολουθως, κατά τη διάρκεια των επόμενων εβδομάδων υποχωρεί βαθμιαία. Η αιτιολογία του μετεγχειρητικού οιδήματος είναι πολυπαραγοντική. Η βλάβη της λεμφικής παροχέτευσης και η μετεγχειρητική φλόγωση, πρέπει να παίζουν το βασικότερο ρόλο. Επίσης, οι ελαφρές αγγειακές διαταραχές της φλεβικής επιστροφής, που είναι συχνές κατά την αρχική μετεγχειρητική περίοδο, συμβάλλουν κατά ένα μέρος στην ανάπτυξη του οιδήματος.¹⁰⁷

Βιολογική επίδραση του κρημνού επί καταγμάτων και σηπτικών εστιών

Η κλινική εμπειρία έχει δείξει ότι ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου παρουσιάζει ιδιαίτερη αντοχή στη φλεγμονή, όταν χρησιμοποιείται στην κάλυψη χρόνιων σηπτικών ελλειμμάτων⁴⁰ και είναι ευρύτατα αποδεκτή η αντίληψη ότι ο κρημνός αυτός, όπως και οι άλλοι μυϊκοί κρημνοί, επιταχύνει και προάγει την πόρωση των καταγμάτων, μέσω της πλούσιας αιμάτωσής του⁶⁷.

Η υπόθεση ότι η αντίσταση στη φλεγμονή ευρίσκεται σε συνάρτηση με την αυξημένη πίεση O₂, έχει βρεί πολλούς υποστηρικτές.⁴⁰ Πολλές πειραματικές εργασίες έχουν αποδείξει ότι οι μυϊκοί κρημνοί παρουσιάζουν υψηλές πιέσεις O₂, κατά πολύ υψηλότερες σε σχέση με τους δερματικούς κρημνούς^{86, 146}. Αυτές οι υψηλές πιέσεις O₂ πρέπει να συμβάλλουν, σε ένα βαθμό, στην ανθεκτικότητα έναντι της φλεγμονής, πιθανώς μέσω της ενεργοποίησης των λευκοκυττάρων⁶⁷.

Δεδομένου του ότι η υποξαιμία αποτελεί έναν σημαντικό αιτιοπαθογενετικό παράγοντα που ενέχεται στην ανάπτυξη και διαίωνιση της οστεομυελίτιδας^{94, 108} και γνωρίζοντας ότι ένα από τα πρώτα στάδια της πόρωσης ενός κατάγματος ή ίασης μίας οστικής φλεγμονής, είναι η οστική επαναγγείωση, η αυξημένη αιμάτωση και τάση O₂ που



εξασφαλίζεται μέσω της κάλυψης με ελεύθερο μυϊκό κρημό, πρέπει να παίζουν έναν σημαντικό ρόλο στη θεραπεία της οστεομυελίτιδας και στην πώρωση των καταγμάτων⁶¹.

Σε μία σημαντική πειραματική μελέτη ο Fisher διαπίστωσε την ανάπτυξη επαρκούς αιμάτωσης, μετά την πάροδο 4 εβδομάδων, σε απομονωμένο ανάγγειο οστού που είχε καλυφθεί με μυ⁶⁷. Μικροσκοπικά, το οστόν εμφάνιζε ικανοποιητική ενδομυελική αγγείωση και οστεοβλαστική και οστεοκλαστική δραστηριότητα. Σε παρόμοιο πείραμα με δερματικό κρημό τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά για επαναγγείωση του οστικού τμήματος. Η διαφορά πρέπει να αποδοθεί στην καλύτερη επιφάνεια επαφής οστού και μυός και στην πύο πλούσια αιμάτωση της μυϊκής μάζας. Η επαναγγείωση του αρχικού ανάγγειου οστού εξασφαλίζει αυξημένες τάσεις O₂ και συνεπώς την ενεργοποίηση των λευκοκυττάρων¹⁰⁸. Αυτή η ενεργοποίηση, όπως επίσης και η αυξημένη πρόσβαση αντιβιοτικών μέσω της αιματικής ροής, προκαλεί την έναρξη σειράς παθοφυσιολογικών γεγονότων που μπορούν να οδηγήσουν στην ίαση της οστικής φλεγμονής⁶⁷.

Ατροφία της μυϊκής μάζας του κρημού

Ο απονευρωμένος μυϊκός κρημός του πλατέως ραχιαίου παρουσιάζει μία μείωση του συνολικού αρχικού του όγκου που οφείλεται στον συνδυασμό πραγματικής μυϊκής ατροφίας και υποχώρησης του οιδήματος. Αυτή η μείωση του όγκου του κρημού είναι πύο εμφανής κατά τους πρώτους 3 μετεγχειρητικούς μήνες¹⁵⁷, με έναν μέσο ρυθμό που κατά τις πρώτες 60 ημέρες υπολογίζεται σε 1% την ημέρα¹⁶¹. Ο ρυθμός αυτός επιβραδύνεται αρκετά μετά τον 3^ο μήνα, ενώ μετά τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα δεν παρατηρείται καμμία περαιτέρω μείωση¹⁵⁷.

Η μέση τελική ατροφία του κρημού υπολογίζεται στο 50%, με διακυμάνσεις από 20% έως και 60% του συνολικού αρχικού όγκου. Ο βαθμός και ρυθμός ατροφίας εξαρτάται από το βάθος του ελλείμματος, καθώς και από την ανάρροπη θέση του κρημού^{11, 14, 155, 161}. Η αναμενόμενη αυτή ατροφία θα πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπ' όψιν όταν γίνεται ο σχεδιασμός του κρημού.

4.6. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

Ως επιπλοκή, στην περίπτωση κάλυψης μυοδερματικών ελλειμμάτων με τον κρημό του πλατέως ραχιαίου, θεωρείται οποιαδήποτε παθολογική εκδήλωση, σχετιζόμενη με την επέμβαση, που εμφανίζεται διεγχειρητικά ή άμεσα μετεγχειρητικά ή και μετά από χρόνια και η οποία χρήζει επιπρόσθετης μη προσχεδιασμένης συντηρητικής ή χειρουργικής αντιμετώπισης.



Ο κρημνός είναι πλέον ευάλωτος κατά τις πρώτες 48-72 μετεγχειρητικές ώρες και επομένως οι περισσότερες επιπλοκές εμφανίζονται κατά αυτή την περίοδο. Έτσι οι πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες θεωρούνται σαν περίοδος υψηλής επικινδυνότητας και η παρακολούθηση πρέπει να είναι συνεχής και στενή. Οι αγγειακές επιπλοκές που εκδηλώνονται μετά από αυτή την περίοδο είναι πιο σπάνιες και με χειρότερη πρόγνωση αφού φαίνεται να ανταποκρίνονται λιγότερο σε χειρουργική αντιμετώπιση.²³

Επίσης, μεταξύ των επιπλοκών συγκαταλέγονται και τα μη ικανοποιητικά τελικά αποτελέσματα, όπως επίσης και η αποτυχία στην επιδίωξη του επιθυμητού αρχικού στόχου. Επιπλέον, επιπλοκή της συνολικής επανορθωτικής διαδικασίας θεωρείται και οποιαδήποτε παθολογική κατάσταση που σχετίζεται με τη δότρια περιοχή.²³

Μεταξύ των άλλων, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη επιπλοκών παίζει η ύπαρξη παραγόντων επικινδυνότητας που σχετίζονται με τη φυσική και ψυχολογική κατάσταση του ασθενούς και με άλλους κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί θα πρέπει να λαμβάνονται πάντα υπ' όψιν κατά την προεγχειρητική εκτίμηση του ασθενούς για την αποφυγή εσφαλμένης ένδειξης μεταφοράς του κρημνού και την ενδεχόμενη λήψη επιπρόσθετων προληπτικών μέτρων.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Παιδική ηλικία: Φαίνεται να μην υπάρχουν σημαντικές διαφορές στη μεταφορά του κρημνού του πλατέως ραχιαίου μεταξύ παιδιών και ενηλίκων. Η μικροχειρουργική, ακόμα και σε βρέφη, πρέπει να θεωρείται ασφαλής και τα πλέον πρόσφατα ποσοστά επιτυχίας από τη διεθνή βιβλιογραφία κυμαίνονται στο 93%-96%. Η μετεγχειρητική πορεία είναι ανάλογη αυτής των ενηλίκων πλην της ανάγκης μίας επιπρόσθετης ψυχοκοινωνικής φροντίδας. Η διάμετρος των αγγείων, που υπερβαίνει συνήθως τα 0,8mm, δεν είναι απαγορευτική.^{7, 17, 27, 133, 187}

Ηλικιωμένοι: Η προχωρημένη ηλικία του ασθενούς φαίνεται ότι είναι ένας σημαντικά δυσμενής παράγοντας²⁷³. Ένας κατά τα άλλα υγιής ηλικιωμένος, παρουσιάζει εκ των πραγμάτων κάποιου βαθμού καρδιακή ανεπάρκεια, σχετικά μειωμένη νεφρική και αναπνευστική λειτουργικότητα και αρτηριοσκληρυντικές αλλοιώσεις²⁷⁴. Συνέπεια αυτών αποτελεί η αλλοιωμένη φαρμακοδυναμική των περιεγχειρητικών φαρμάκων και η αυξημένη επικινδυνότητα για μετεγχειρητικές καρδιοαναπνευστικές επιπλοκές, εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, πνευμονική εμβολή και επιπλοκές σχετιζόμενες με την επιβίωση και ενσωμάτωση του κρημνού. Επιπλέον οι ηλικιωμένοι ασθενείς είναι περισσότερο επιρρεπείς στο μετεγχειρητικό delirium. Έτσι, ασθενείς άνω των 60 ετών με ελλείμματα που χρήζουν μικροχειρουργικής επανορθωτικής αντιμετώπισης, πρέπει να αντιμετωπίζονται κατ' αρχήν συντηρητικά έως ότου ολοκληρωθεί ο προεγχειρητικός έλεγχος και βελτιωθεί η γενική κατάσταση του ασθενούς. Επίσης, ο προεγχειρητικός αγγειογραφικός έλεγχος του τραυματισθέντος άκρου επιβάλλεται³.



Προϋπάρχουσες παθήσεις ζωτικών οργάνων: Σοβαρές χρόνιες ασθένειες, όπως η στεφανιαία νόσος και η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, αποτελούν απόλυτη αντένδειξη για μία σχετικά βαρεία επέμβαση όπως είναι η μεταφορά του πλατέως ραχιαίου, λόγω του υψηλού ποσοστού νοσηρότητας και θνησιμότητας.³

Σακχαρώδης διαβήτης: Οι διαβητικοί ασθενείς παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά αρτηριοσκλήρυνσης και αυξημένο ιξώδες του αίματος λόγω υπεργλυκαιμίας. Η υπεργλυκαιμία είναι υπεύθυνη και για την αυξημένη τάση προς συνάθροιση των ερυθρών αιμοσφαιρίων και υπάρχουν πειραματικές αποδείξεις ότι η ικανότητα επούλωσης του έσω αγγειακού χιτώνα είναι σημαντικά μειωμένη⁵². Σε κάθε περίπτωση οι ασθενείς αυτοί χρήζουν καλής περιεγχειρητικής ρύθμισης της γλυκαιμίας και λεπτομερούς προεγχειρητικού αγγειογραφικού ελέγχου των άκρων. Από τη διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται ότι ασθενείς με ελλείμματα κάτω άκρων επί εδάφους διαβητικής περιφερικής αγγειοπάθειας, παρουσιάζουν ικανοποιητικά αποτελέσματα μετά από κάλυψη με ελεύθερους κρημνούς και ότι η ενδαρτηριεκτομή πριν την εκτέλεση των αναστομών βοηθά στην πρόληψη αγγειακών επιπλοκών του κρημνού²⁷.

Αρτηριοσκλήρυνση: Η παρουσία αρτηριοσκλήρυνσης, ιδιαίτερα συχνή στα κάτω άκρα ηλικιωμένων ή διαβητικών ασθενών, αποτελεί ένδειξη λεπτομερούς προεγχειρητικού ελέγχου της περιφερικής αγγείωσης κυρίως μέσω αγγειογραφίας. Οι μικροχειρουργικές αναστομές πρέπει να γίνονται σε εκείνα τα τμήματα των αγγείων που δεν παρουσιάζουν αθηρωματικές πλάκες. Οι τελικο-πλάγιες αναστομές προτιμώνται, αλλά εξίσου ικανοποιητικές θεωρούνται και οι τελικο-τελικές αναστομές με τον κλάδο του προσθίου οδοντωτού. Επίσης χρήσιμα φαίνονται και τα φλεβικά μοσχεύματα για παράκαμψη μεγάλων αρτηριοσκληρυντικών τμημάτων.³

Άλλες αρτηριοπάθειες: Ασθενείς με αρτηριακή υπέρταση, νόσο του Buerger, οξώδη πολυαρτηρίτιδα, σκληροδερμία, κρουσφαιριναιμία ή νόσο του Raynaud, παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο αγγειοσπασμού και θρόμβωσης στην περιοχή των αναστομών.³

Φλεβοπάθειες: Η ύπαρξη κισμών ή φλεβικών ελκών στα κάτω άκρα πρέπει να δημιουργούν την υποψία φλεβικής ανεπάρκειας. Σε περίπτωση ανάγκης λήψης φλεβικών μοσχευμάτων, αυτά θα πρέπει να λαμβάνονται από τα άνω άκρα. Η εκλογή της δέτριας φλέβας για την εκτέλεση της φλεβικής αναστόμωσης πρέπει να γίνεται από το εν τω βάθει φλεβικό δίκτυο και όχι από το συνήθως πλέον προσβεβλημένο επιφανειακό δίκτυο.³

Αγωγή με στεροειδή, κυκλοσπορίνη και ασθενείς με μεταμόσχευση οργάνων: Τα στεροειδή αναστέλλουν όλες τις φάσεις επούλωσης των τραυμάτων. Ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε μεταμόσχευση αλλομοσχευμάτων πρέπει να καλύπτονται με περιεγχειρητική αντιβίωση και παρεντερική υδροκορτιζόνη. Είναι σημαντική η χρήση ραμμάτων μακράς διαρκείας και η αφαίρεσή τους όχι σε λιγότερο από 3 εβδομάδες. Επίσης τα STSG πρέπει να είναι όσο το δυνατόν λεπτότερα.³

Χημειοθεραπεία: Οι χημειοθεραπευτικές αντινεοπλασματικές ουσίες ενεργούν κατασταλτικά στον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών επιβραδύνοντας τη διαδικασία επούλωσης.⁶³

Αντισυλληπτικά: Η χρήση αντισυλληπτικών αυξάνει την πιθανότητα μικροαγγειακών θρομβώσεων.³



Κοκαΐνη: Η κοκαΐνη αποτελεί έναν ισχυρό αγγειοσυσταλτικό παράγοντα και η χρήση της αυξάνει την πιθανότητα συστηματικών ή τοπικών αγγειακών επιπλοκών.³

Κάπνισμα: Η νικοτίνη είναι μία ουσία με ισχυρή αγγειοσυσταλτική δράση και η περιεγχειρητική χρήση της μέσω του καπνίσματος πρέπει να απαγορεύεται σε περίπτωση μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου. Πειραματικά, η ενδοαρτηριακή έγχυση νικοτίνης προκαλεί ελάττωση της αιματικής ροής αλλά τα αγγεία παραμένουν διαπερατά¹³⁰. Κλινικώς, τα ποσοστά επιπλοκών και αποτυχίας σε ασθενείς που είναι χρόνιοι καπνιστές, αλλά απέχουν από το κάπνισμα κατά την περιεγχειρητική περίοδο είναι όμοια με εκείνα των μη καπνιστών. Παρά το γεγονός αυτό οι καπνιστές παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά καθυστερημένης επούλωσης¹⁹⁶.

Σύνδρομο πρόωρης γήρανσης του Werner: Αποτελεί αντένδειξη προγραμματισμένης μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου λόγω βαρειάς αγγειοπάθειας.³

Έλλειψη βιταμίνης C και ψευδαργύρου: Πρέπει να αντιμετωπίζονται προ της επέμβασης λόγω της αναστολής του πολλαπλασιασμού των επιθηλιακών κυττάρων και των ινοβλαστών και της ανώμαλης αγγειογένεσης που προκαλούν.³

Φλυκταινοειδής επιδερμόλυση: Πρόσφατα αναφέρθηκαν επιτυχείς μεταφορές ελεύθερων μυϊκών κρημών για την κάλυψη χρόνιων ελκών με εκτεθειμένο οστόν, σε ασθενείς που πάσχουν από φλυκταινοειδή επιδερμόλυση, αλλά οι δότεριες περιοχές ανέπτυξαν ασταθείς εξελκώσεις κατά μήκος της χειρουργικής ουλής.³

Δρεπανοκυτταρική αναιμία: Ασθενείς αυτού του τύπου παρουσιάζουν αυξημένη πηκτικότητα του αίματος λόγω της ανωμαλίας του σχήματος και της ακαμψίας των ερυθροκυττάρων και της τάσης τους να συσσωματώνονται. Αυτή η αυξημένη πηκτικότητα είναι παρούσα και στα διαστήματα μεταξύ των κρίσεων. Για να υποβληθούν σε μεταφορά του πλατέως ραχιαίου οι ασθενείς αυτοί θα πρέπει: 1) Να υποβάλλονται σε συχνή διεγχειρητική και μετεγχειρητική αιμομετάγγιση. 2) Να αποφεύγεται η χρήση ίσχειμης περιδέσης. 3) Να καλύπτονται με προληπτική αντιπηκτική αγωγή με (ηπαρίνη, ασπιρίνη). 4) Να γίνεται, προ της αναθεώρησης μίας θρομβωμένης αναστόμωσης, τοπική υπό πίεση ενδοαγγειακή έγχυση στρεπτοκινάσης ή άλλου ινωδολυτικού παράγοντα, διότι συνήθως η θρόμβωση επεκτείνεται περιφερικά εντός των ενδομυϊκών αγγείων του κρημονού.³

Χρόνια σιδηροπενική αναιμία: Αντιφατικές είναι οι γνώμες σχετικά με τις συνέπειες της χρόνιας αναιμίας στην επούλωση των τραυμάτων. Δεν συνιστάται, πάντως, η προληπτική προεγχειρητική αιμομετάγγιση λόγω των απρόβλεπτων μεταβολών του αιματικού ιξώδους.³

Αιμορροφιλία: Οι ασθενείς αυτοί πρέπει να αντιμετωπίζονται με περιεγχειρητική αναπλήρωση των παραγόντων πήξεως για επίτευξη ικανοποιητικής αιμόστασης και επούλωσης των χειρουργικών τραυμάτων.³

Νόσος του Vaquez (πολυκυτταραιμία): Οι ασθενείς αυτοί παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο αυτογενούς θρόμβωσης (λόγω του αυξημένου αιματικού ιξώδους) και συγχρόνως αυτόματης αιμορραγίας (λόγω ποιοτικής ανεπάρκειας των αιμοπεταλίων).³



Έλλειψη ή ανεπάρκεια αντιπηκτικών παραγόντων: Η αυξημένη πήκτικότητα του αίματος είναι αιτία συχνών μικροαναστομωτικών θρομβώσεων.³

Πολυτραυματίες: Ακόμα και σε περίπτωση ένδειξης για άμεση κάλυψη με ελεύθερο κρημό, πρέπει προηγουμένως να εκτιμώνται οι συνυπάρχουσες κακώσεις και ο ασθενής να σταθεροποιείται.³

Shock: Επεμβάσεις μεταφοράς του κρημού του πλατέως ραχιαίου δεν πρέπει να γίνονται με την παρουσία shock λόγω της υπότασης και της περιφερικής αγγειοσυστολής.³

Εγκυμοσύνη: Προγραμματισμένη μεταφορά του κρημού του πλατέως ραχιαίου αντενδείκνυται κατά τη διάρκεια εγκυμοσύνης. Η χειρουργική επέμβαση ενέχει κινδύνους πρόωρου τοκετού και, κατά το πρώτο τρίμηνο, φαρμακογενών συγγενών ανωμαλιών του εμβρύου. Σε περίπτωση επείγουσας κάλυψης ενός τραυματικού ελλείμματος κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης ο μικροχειρουργός θα πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν του τις εξής σημαντικές φυσιολογικές αλλοιώσεις που συνδέονται με την κυοφορία: 1) Φυσιολογική σιδηροπενική αναιμία με επακόλουθη ελάττωση του αιματικού ιξώδους. 2) Αύξηση παραγόντων της πήξεως με βράχυνση του χρόνου προθρομβίνης και μερικού χρόνου θρομβοπλαστίνης. 3) Σημαντική φλεβική στάση στα κάτω άκρα.³

Νευρολογικές και ψυχιατρικές παθήσεις: Αντιφατικές παραμένουν οι γνώμες για τα ποσοστά αυτοτραυματισμού ή για το αν αυτοί οι ασθενείς πρέπει να υποβάλλονται σε επεμβάσεις μεταφοράς κρημών. Πάντως, σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση ή με ψυχικές ή διανοητικές παθήσεις πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την προσεκτική ακινητοποίησή τους.³

Ανάλογα με τον χρόνο εμφάνισής τους οι επιπλοκές διακρίνονται σε οξείες (διεγχειρητικές και της πρώτης μετεγχειρητικής περιόδου) και όψιμες. Επιπλέον, ανάλογα με τη βαρύτητά τους οι επιπλοκές μπορούν να είναι σοβαρές ή δευτερεύουσες. Στις **σοβαρές επιπλοκές** συμπεριλαμβάνονται η ολική ή μερική νέκρωση του κρημού καθώς επίσης και η τελική αποτυχία στην επιδίωξη του αρχικού επιθυμητού στόχου. **Ολική νέκρωση** του κρημού θεωρείται εκείνη στην οποία κανένα τμήμα του κρημού δεν επιβιώνει και χρειάζεται να πραγματοποιηθεί άλλη επανορθωτική επέμβαση, προκειμένου να καλυφθεί το έλλειμμα. **Μερική νέκρωση** θεωρείται η νέκρωση τμήματος του κρημού το οποίο, μετά την αφαίρεσή του, εγκαταλείπει τέτοιου βαθμού έλλειμμα που για να καλυφθεί χρειάζεται επιπρόσθετη επανορθωτική επέμβαση. **Αποτυχία στην επιδίωξη του αρχικού επιθυμητού στόχου** θεωρείται η κατάσταση εκείνη κατά την οποία ο κρημός επιβιώνει, αλλά το έλλειμμα παραμένει σε ένα τμήμα του εκτεθειμένου και χρειάζεται επιπρόσθετη επανορθωτική επέμβαση κάλυψης. Στην τελευταία περίπτωση συγκαταλέγεται και η υποτροπή χρόνιας οστεομυελίτιδας, όπως επίσης και η ψευδάρθρωση σηπτική ή μη, επί κατάγματος ΠΙΒ ή ΠΙC, που αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία, κατά τα άλλα, μεταφορά του κρημού.



Ως δευτερεύουσας σημασίας επιπλοκές θεωρούνται ένας μεγάλος αριθμός επιπλοκών, μεταξύ των οποίων η νέκρωση μικρού τμήματος του κρημνού που μπορεί να αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά με τοπική περιποίηση ή με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, το αιμάτωμα της δέκτριας ή δότριας περιοχής, η νέκρωση τμήματος ή ολόκληρου του δερματικού μόσχευματος μερικού πάχους, η επιπολής φλεγμονή, η φλεγμονή βελονών εξωτερικής οστεοσύνθεσης και άλλες.

Πριν προχωρήσουμε στη λεπτομερή αναφορά των επί μέρους επιπλοκών, πρέπει να επισημάνουμε ότι η συγκεντρωμένη εμπειρία σε μία ομάδα μικρού αριθμού μικροχειρουργών και η σωστή επιλογή των ασθενών, εγκυάται το ελάχιστο δυνατό ποσοστό επιπλοκών.

1) ΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ: Είναι γενικά αποδεκτό ότι η ισχαιμία αποτελεί την κυριότερη αιτία νέκρωσης του κρημνού¹⁹¹. Παρά την αλματώδη ανάπτυξη της μικροχειρουργικής, με τη σύγχρονη βελτίωση των χειρουργικών μέσων και τη χρήση μικροχειρουργικής τεχνικής, η θρόμβωση στο επίπεδο των μικροαναστομώνσεων εξακολουθεί να παρουσιάζεται σε ένα ποσοστό 5-10% των περιπτώσεων μεταφοράς του ελεύθερου κρημνού του πλατέως ραχιαίου^{160, 26}. Αυτές οι επιπλοκές συμβαίνουν πιο συχνά κατά τις πρώτες 72 μετεγχειρητικές ώρες. Διάφοροι αιτιολογικοί παράγοντες μπορούν να οδηγήσουν στην διακοπή της αιματικής ροής του κρημνού. Ένας από αυτούς μπορεί να ξεκινήσει την εξέλιξη των ισχαιμικών φαινομένων, αλλά άλλοι είναι δυνατόν να υπεισέλθουν, ο καθένας προσθέτοντας το μερίδιό του στη συνολική εξέλιξη των γεγονότων, εγκαθιστώντας έναν φαύλο κύκλο που συχνά οδηγεί σε τελική νέκρωση¹⁶⁵.

Οι αγγειακές επιπλοκές επισυμβαίνουν συνήθως κατά το τέλος της επέμβασης ή κατά τη διάρκεια της ανάνηψης ή κυρίως κατά την παραμονή του ασθενούς στον θάλαμο τις άμεσες μετεγχειρητικές ώρες. Είναι επομένως ζωτικής σημασίας η επαγρύπνηση για την ταχεία και επιτυχή αναγνώριση των ενδεχόμενων επιπλοκών και την έγκαιρη αντιμετώπισή τους.²³

Η ελαττωμένη αιματική ροή αποτελεί τον κυριότερο αιτιοπαθολογικό παράγοντα θρόμβωσης των αναστομώνσεων⁴. Η αιματική ροή δια μέσου ενός αγγείου καθορίζεται από τον τύπο του Pouisselle: $F \propto (\Delta P/L) (\tau^4/N)$ όπου F: αιματική ροή, ΔP: διαφορά πίεσης, L: μήκος αγγείου, τ: ακτίνα αγγείου, N: ιξώδες²⁷⁵. Συνεπώς η αιματική ροή μειώνεται όσο: 1) Μειώνεται η διάμετρος του αγγείου, 2) Αυξάνεται το ιξώδες, 3) Μειώνεται η διαφορά πίεσης ΔP και ο λόγος ΔP/L.

Η θρόμβωση στην περιοχή των φλεβικών αναστομώνσεων είναι πιο συχνή σε σχέση με εκείνη των αρτηριακών αναστομώνσεων με μία μέση συχνότητα 4% επί του συνόλου των



μικροαγγειακών αναστομών^{165, 261, 277} και 85%-91% των αναστομωτικών θρομβώσεων^{78, 79}.

Η αιτία του γεγονότος ότι οι φλεβικές αναστομές αποτελούν το πλέον ευάλωτο σημείο της μικροαγγειακής επέμβασης, εντοπίζεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ανατομικής δομής των φλεβών, στη χαμηλή πίεση ροής και στις πολυάριθμες αναστομές μεταξύ διαφορετικών φλεβικών συστημάτων. Άλλος ένας σημαντικός λόγος είναι το ότι η μετατραυματική ίνωση στην περιοχή τραυματισμού προσβάλλει πολύ περισσότερο τις φλέβες παρά τις αρτηρίες.^{78, 79, 125}

Αξίζει, να σημειωθεί ότι στη περίπτωση τραυματικών ελλειμμάτων, ο σημαντικότερος κοινός παρανομαστής μεταξύ των αιτιολογικών παραγόντων που σχετίζονται με την αποτυχία των αναστομών, είναι η βαρύτητα του αρχικού τραυματισμού και ο μηχανισμός κάκωσης.¹²²

Αιτιολογία: Η ιστική ισχαιμία του κρημονού μπορεί να οφείλεται σε φλεβική δυσπραγία, θρόμβωση, αγγειόσπασμο ή σε μείωση της συστηματικής ή τοπικής αρτηριακής πίεσης.¹⁸⁴ Αυτοί οι αιτιολογικοί παράγοντες είναι συνήθως τα τελικά παθογενετικά επακόλουθα μίας μη ικανοποιητικής ή εσφαλμένης επιλογής των αγγείων στη δέκτρια περιοχή, μίας εσφαλμένης μικροαγγειακής αναστομωτικής τεχνικής ή εξωαγγειακής απόφραξης, φλεγμονής, αστάθειας της δέκτριας περιοχής λόγω μη σταθερής οστεοσύνθεσης ή εσφαλμένης επιλογής ασθενών.

α) Μη ικανοποιητική επιλογή των αγγείων της δέκτριας περιοχής: Η σωστή επιλογή και παρασκευή των αγγείων στη δέκτρια περιοχή θεωρείται ως ο σπουδαιότερος παράγοντας επιτυχίας των μικροαγγειακών αναστομών. Τα αγγεία πρέπει να είναι μεγάλης διαμέτρου, με καλή αιματική ροή, καλώς εκτεθειμένα και χωρίς τραυματικές ή παθολογικές βλάβες.

Η χρήση του πλατέως ραχιαίου με τον μακρύ και ευρύ αγγειακό του μίσχο έχει συμβάλλει στη δραστική μείωση των αγγειακών επιπλοκών. Τα ποσοστά αποτυχίας των αναστομών σήμερα κυμαίνονται στο 5%, αλλά στην περίπτωση κάλυψης ανοικτών καταγμάτων της κνήμης, αυτά εξακολουθούν να είναι υψηλά φθάνοντας το 20%²⁰⁷. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην παρουσία της ζώνης τραυματισμού που χαρακτηρίζει τα τραύματα υψηλής ενέργειας και τα σηπτικά ελλείμματα, που είναι τόσο συχνά στην επανορθωτική χειρουργική των κάτω άκρων. Αμέσως μετά την κάκωση, οι τραυματισμένοι ιστοί εμφανίζονται οιδηματώδεις και εύθρυπτοι. Εντός της ζώνης τραυματισμού τα αγγεία, έχοντας απορροφήσει μέρος της ενέργειας κάκωσης, παρουσιάζουν μη αναστρέψιμες βλάβες του έσω χιτώνα που τα καθιστούν ακατάλληλα για αναστόμωση²⁷⁴. Αργότερα, η περιοχή κατακλύεται από μετατραυματική ίνωση η οποία, εκτός από τη στενά τραυματική περιοχή, διηθεί και παρακείμενους ιστούς που είχαν



αναπτύξει οίδημα, όπως επίσης και ιστούς που, αν και δεν είχαν άμεσα τραυματισθεί, είχαν χάσει, μέσω αποκόλλησης, την ανατομική τους συνέχεια (τένοντες, μυϊκές μάζες, αγγειονευρώδη δεμάτια). Τα αγγεία παρουσιάζουν ινώδη ρίκνωση και χρειάζονται φλεβικά μοσχεύματα αν σχεδιάζεται η χρήση των αγγείων αυτών για την εκτέλεση των αναστομώνσεων. Οι αναστομές με αγγεία που περιβάλλονται από ινώδη ιστό είναι τεχνικά δύσκολες. Οι συνοδές φλέβες ρήγνυνται εύκολα και παρουσιάζουν συχνά στένωση λόγω πίεσης από τους περιβάλλοντες ουλώδεις ιστούς, που τις καθιστά ακατάλληλες για τη φλεβική παροχέτευση ενός πλούσια αιματούμενου κρημνού όπως ο πλατύς ραχιαίος. Επιπλέον, οι αρτηρίες εύκολα αναπτύσσουν αγγειόσπασμο. Συνεπώς, η παρασκευή των αγγείων εντός της ζώνης τραυματισμού μπορεί να οδηγήσει σε επιπρόσθετες βλάβες, με συνέπεια το υψηλό ποσοστό επιπλοκών και την αποτυχία των αναστομώνσεων.

Διάφορες τεχνικές έχουν αναπτυχθεί για την εκτέλεση των αναστομώνσεων εκτός της ζώνης τραυματισμού με τη χρήση φλεβικών μοσχευμάτων και αρτηριοφλεβωδών παρακάμψεων^{23, 111}. Εντούτοις, το μεγάλο μήκος του αγγειακού μίσχου του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, συνήθως επιτρέπει την εκτέλεση των μικροάγγειακών αναστομώνσεων μακριά από τη ζώνη τραυματισμού χωρίς την ανάγκη χρήσης φλεβικών μοσχευμάτων²⁷⁵. Τα ποσοστά αγγειακών επιπλοκών θα μπορούσαν επίσης να μειωθούν με την πρώιμη κάλυψη των τραυματικών ελλειμμάτων πριν την ανάπτυξη των προαναφερθέντων ινωδών αλλοιώσεων^{78, 207}. Επίσης ο προεγχειρητικός αγγειογραφικός έλεγχος μπορεί να προσφέρει πληροφορίες για την οριοθέτηση της ζώνης τραυματισμού και την καταλληλότητα των αγγείων της δέκτριας περιοχής^{78, 275}.

β) Εσφαλμένη αναστομωτική τεχνική: Αποτυχία των αναστομώνσεων μπορεί να οφείλεται σε εσφαλμένη τεχνική λόγω δυσκολιών σχετιζομένων με τα αγγεία της δέκτριας περιοχής ή λόγω ανεπαρκούς χειρουργικού πεδίου. Η καλή έκθεση των προς αναστόμωση αγγείων είναι ζωτική για την άψογη εκτέλεση των μικροαναστομώνσεων. Καλή έκθεση δεν σημαίνει μόνον ένα ευρύ χειρουργικό πεδίο, αλλά και την ύπαρξη αγγείων με επαρκές μήκος που να επιτρέπει τους χειρισμούς και την τοποθέτηση των μικροαγγειολαβίδων. Η αποτυχία στην επίτευξη των ανωτέρω προϋποθέσεων, οδηγεί συχνά σε τεχνικές δυσκολίες όπως τη συσσώρευση αίματος στην περιοχή των αναστομώνσεων και την ατελή τοποθέτηση των μικρορραμάτων²³.

Τα πρόσθια κνημιαία αγγεία παρουσιάζουν περισσότερες δυσκολίες σε σχέση με τα οπίσθια κνημιαία. Τα πρόσθια κνημιαία αγγεία εντοπίζονται πίσω από τις μυϊκές μάζες του προσθίου διαμερίσματος και μεταξύ δύο ανένδοτων ανατομικών δομών όπως η κνήμη και ο μεσόστυος υμένας. Οι αρτηριακοί τους κλάδοι εύκολα αναπτύσσουν αγγειόσπασμο και οι συνοδές φλέβες εύκολα ρήγνυνται. Τα οπίσθια κνημιαία αγγεία, αντίθετα, εντοπίζονται μεταξύ των μυϊκών μαζών, οι οποίες εύκολα ανασπώνται προσφέροντας ένα ευρύ

χειρουργικό πεδίο. Η παρασκευή τους είναι συνήθως λιγότερο τραυματική. Περιφερικά, στον άκρο πόδα, τα ραχιαία του ποδός αγγεία είναι πίο εύκολα στην προσπέλαση, αλλά είναι μικρότερα και πίο εύκολα εκδηλώνουν αγγειόσπασμο ακόμα και μετά από απλούς και λεπτούς χειρισμούς²³. Πολλοί είναι, επίσης, οι συγγραφείς που αποδίδουν στις τελικο-πλάγιες αναστομώσεις μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας²⁰⁷.

γ) Εξωαγγειακή απόφραξη: Η εξωαγγειακή απόφραξη οφείλεται σε τοπικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ακτίνα των αναστομωμένων αγγείων μέσω συμπίεσης, συστροφής ή διάτασής τους λόγω οιδήματος, αιματώματος, σφικτής περίδεσης, τοποθέτησης υπό τάση στηρικτικών ραμμάτων, σύγκλεισης υπό τάση του δέρματος ύπερθεν των αναστομώσεων ή πίεσης από παρακείμενους τένοντες ή από παροχετεύσεις. Η προκαλούμενη ιστική ανοξία αυξάνει το οίδημα αρχίζοντας έτσι έναν φαύλο κύκλο ίδιο με αυτόν που παρατηρούμε στα σύνδρομα διαμερίσματος^{23, 26}. Η μηχανική διάταση και συστοφή στην περιοχή των αναστομώσεων είναι από τις συχνότερες αιτίες ανεπάρκειας των αναστομώσεων. Λόγω της χαμηλότερης πίεσης της φλεβικής κυκλοφορίας, είναι η φλεβική παροχέτευση του κρημνού η οποία εμφανίζει πρώτα στοιχεία ανεπάρκειας, προσδίδοντας στον κρημνό μία εικόνα κυκλοφοριακής συμφόρησης. Το οίδημα σε συνδυασμό με ένα αιμάτωμα στην περιοχή των αναστομώσεων προκαλεί την ανάπτυξη δυνάμεων διάτασης που μπορούν να είναι καταστροφικές για την ίδια την αναστόμωση.^{23, 88, 165}

δ) Αγγειοσπασμός: Αρτηρίες που έχουν υποστεί διατομή και περιβάλλονται από ινώδη ιστό, αναπτύσσουν εύκολα σπασμό, που θα καθιστούσε προβληματική την επιβίωση του κρημνού. Επί πλέον τα αγγεία της κνήμης είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στον αγγειοσπασμό λόγω της πλούσιας νεύρωσης από το συμπαθητικό σύστημα των λείων μυϊκών ινών του μέσου αρτηριακού χιτώνα και ο σπασμός που εκδηλώνουν μπορεί να είναι τόσο έντονος που να προκαλεί πλήρη απόφραξη των αγγείων⁷⁹. Επιπλέον, το μετεγχειρητικό άλγος, η ψυχολογική κατάσταση του ασθενούς και εξωτερικοί παράγοντες όπως η χαμηλή θερμοκρασία και ουσίες όπως η νικοτίνη ή η καφεΐνη, μπορούν να αυξήσουν τον τόνο του μυϊκού χιτώνα των αγγείων της δέκτριας περιοχής^{23, 26}.

Σημαντική είναι η συμβολή του αναισθησιολόγου, ο οποίος πρέπει να διατηρεί καλώς ενυδατωμένο και θερμό τον ασθενή κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Φαίνεται επίσης ότι η επισκληρίδιος αναισθησία η οποία διατηρείται και κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της πιθανότητας εκδήλωσης αγγειοσπασμού.^{111,}

238

Ο Godina απέδειξε ότι οι τελικο-πλάγιες αναστομώσεις είναι λιγότερο ευάλωτες σε απόφραξη λόγω αγγειοσπασμού, σε σχέση με τις τελικο-τελικές αναστομώσεις.^{23, 79}



ε) Αστάθεια της δέκτριας περιοχής: Η παρουσία αστάθειας στη δέκτρια περιοχή λόγω μη σταθερής οστεοσύνθεσης ενός ανοικτού κατάγματος ή λόγω αφαίρεσης της εξωτερικής οστεοσύνθεσης για πίο άνετη προσπέλαση στην περιοχή του ελλείμματος, οδηγεί ανελλιπώς σε τραγωδία λόγω άμεσου τραυματισμού, διάτασης, συστροφής ή ρήξης των αναστομώνσεων²⁴⁶. Πράγματι, ένας από τους πρώτους κρημνούς της σειράς μας, χάθηκε με αυτόν τον τρόπο.

ς) Φλεγμονή: Σηπτική φλεγμονή της δέκτριας περιοχής ή σηπτικά έμβολα από άλλες σηπτικές εστίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν θρόμβωση των μικροαγγειακών αναστομώνσεων.²⁵²

η) Βλάβη εξ επαναγείωσης λόγω μακρού χρόνου ισχαιμίας

θ) Προϋπάρχοντες παράγοντες επικινδυνότητας

Διαδικασία διάσωσης κρημνού με αγγειακές επιπλοκές: Είναι γενικά αποδεκτή η γνώμη ότι από τη στιγμή που ο χειρουργός επέμβει σε μία από τις αιτίες του παθογενετικού φαύλου κύκλου της ίσχειμης νέκρωσης, εν συνεχεία είναι αδύναμος να επηρεάσει την περαιτέρω εξέλιξη των γεγονότων¹⁶⁵. Σε κάθε περίπτωση, η εμφάνιση οιοδήποτε στοιχείου ενδεικτικού αγγειακής δυσπραγίας, θα πρέπει, σε γενικές γραμμές, να αντιμετωπίζεται ως εξής:

I) Έλεγχος της γενικής κατάστασης του ασθενούς και της αρτηριακής πίεσης. Οιαδήποτε καρδιοαναπνευστική δυσλειτουργία, ο χαμηλός αιματοκρίτης, η υπόταση ή ο χαμηλός όγκος αίματος μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την οξυγόνωση του κρημνού. Επίσης, η ψυχρότητα των άκρων μπορεί να οφείλεται σε συνθήκες απλές όπως η χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, όσο και σε καταστάσεις τόσο σοβαρές όπως το shock. Και τα δύο αυτά ενδεχόμενα πρέπει να ελεγχθούν και ενδεχομένως να αντιμετωπισθούν.

II) Διερεύνηση για ύπαρξη αιματώματος. Έχει διαπιστωθεί ότι η συλλογή αιματώματος είναι συχνά αρκετή για την απώλεια ενός κρημνού. Αν η διερεύνηση αποβεί θετική, η παροχέτευση του αιματώματος στο χειρουργείο πρέπει να θεωρείται επείγουσα επέμβαση διάσωσης.

III) Έλεγχος για την ενδεχόμενη ύπαρξη σφικτικής περιίδεσης ή στηρικτικών ραμμάτων υπό τάση και χαλάρωση ή αφαίρεσή τους όταν θεωρείται αναγκαίο.

IV) Τοποθέτηση του χειρουργηθέντος άκρου εναλλακτικά σε ανάρροπη ή κλινή θέση και έλεγχος ενδεχόμενης βελτίωσης της αιμάτωσης του κρημνού¹³³.

Χειρουργική διερεύνηση και αναθεώρηση των αναστομώνσεων: Εάν καμία από τις παραπάνω ενέργειες δεν βελτιώνουν την όλη εικόνα του κρημνού, τότε ο ασθενής μεταφέρεται επειγόντως εκ νέου στο χειρουργείο για διερεύνηση των αναστομώνσεων. Ο επείγον χαρακτήρας αυτής της διαδικασίας αποτελεί και τη βασική προϋπόθεση για τη διάσωση του κρημνού.



Η χειρουργική διερεύνηση λόγω αγγειακών επιπλοκών αποτελεί ένα γεγονός που η συχνότητά του εκτιμάται ότι κυμαίνεται στο 12%-17% του συνόλου των μεταφορών ελεύθερων κρημνών. Το ποσοστό διάσωσης μετά από μία χειρουργική διερεύνηση των αναστομώνσεων υπολογίζεται, σύμφωνα με πρόσφατες δημοσιεύσεις, στο 33%-57% κατά τον Whitney²⁶⁷ και 43%-75% κατά τον Labosky¹²⁵. Τα ποσοστά αυτά είναι σημαντικά χαμηλότερα από αυτά των μη επιλεγμένων μεταφορών ελεύθερων κρημνών¹⁸². Το γεγονός αυτό οφείλεται και στο ότι, από τη στιγμή που αποτύχει μία αναστόμωση, έστω και αν αντιμετωπισθεί με θρομβεκτομή ή με φλεβικά μοσχεύματα, η πιθανότητα υποτροπής της θρόμβωσης είναι πολύ υψηλή²⁷⁴.

Η πιθανότητα επιτυχίας μετά από χειρουργική διερεύνηση είναι αντίστροφα ανάλογη με το χρονικό διάστημα που παρήλθε από τη στιγμή της κλινικής διαπίστωσης του προβλήματος και τη χειρουργική αντιμετώπισή του ¹⁸². Μία ακριβέστερη παράμετρος, από το μέγεθος της οποίας εξαρτάται η πιθανότητα διάσωσης του κρημνού, είναι ο χρόνος δευτερογενούς ισχαιμίας, δηλαδή ο χρόνος που παρήλθε από τη στιγμή της μετεγχειρητικής αγγειακής απόφραξης έως τη στιγμή της επιτυχούς επαναγγείωσης του κρημνού μετά από αναθεώρηση της αναστόμωσης²⁶⁷.

Σημαντικότερο ρόλο στην όσο το δυνατόν μεγαλύτερη βράχυνση του χρόνου δευτερογενούς ισχαιμίας παίζει η στενή και συνεχής μετεγχειρητική παρακολούθηση του κρημνού από έμπειρο ιατρικό, κυρίως, αλλά και νοσηλευτικό προσωπικό. Πάντως, από τη στιγμή που ο ασθενής επανατοποθετηθεί στο χειρουργικό τραπέζι οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν είναι οι εξής:

I) Αρχική διάνοιξη του χειρουργικού τραύματος που δίνει προσπέλαση στον αγγειακό μίσχο του κρημνού. Δεδομένου του οιδήματος του κρημνού, η αφαίρεση όλων των σταθεροποιητικών ραμμάτων γύρω από τον κρημνό θα καθιστούσε δύσκολο τον έλεγχο του κατά τη διάρκεια της διερεύνησης και αναθεώρησης των αναστομώνσεων και αδύνατη την επανατοποθέτησή του στο έλλειμμα με την ακρίβεια που είχε τοποθετηθεί κατά την πρώτη επέμβαση.

II) Αφαίρεση του αιματώματος μέσω έκπλυσης με θερμό φυσιολογικό ορό.

III) Διερεύνηση του αγγειακού μίσχου για ενδεχόμενη απόφραξη, γωνίωση ή συστροφή. Το σημείο φλεβικής απόφραξης είναι συνήθως πιο εμφανές, με το περιφερικό τμήμα διογκωμένο και το κεντρικό με σύμπτωση των τοιχωμάτων του. Αντίθετα, στην αρτηρία η απόφραξη είναι λιγότερο εμφανής και μπορεί να διαπιστωθεί μέσω ψηλάφησης του σφυγμικού κύματος.

IV) Σε περίπτωση οιασδήποτε υποψίας, πρέπει να γίνεται διάνοιξη της αναστόμωσης για διαπίστωση ύπαρξης αιματικής ροής. Σε περίπτωση που η αναστόμωση είναι ελεύθερη θρόμβου, πρέπει να γίνει έλεγχος περιφερικότερα για διαπίστωση μη αναγνωρισμένης



βλάβης του αγγειακού μίσχου. Σε περίπτωση που η ροή από το κεντρικό αγγειακό κολόβωμα είναι καλή και δεν εντοπισθεί αλλού πρόβλημα, εκτελείται εκ νέου η αναστόμωση.

V) Μετά το πέρας της αναθεώρησης της αναστόμωσης ο ασθενής θα πρέπει να παραμένει για κάποιο διάστημα στη χειρουργική αίθουσα για τη διαπίστωση τυχόν υποτροπών.

Άλλες τεχνικές διάσωσης: Από τη δική μας εμπειρία και από πολυάριθμες βιβλιογραφικές διαπιστώσεις φαίνεται ότι ένας ελεύθερος μυϊκός κρημνός που παρουσιάζει φλεβική δυσπραγία μπορεί να αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά με τη χρήση βδελλών.¹⁷

Επίσης φαίνεται ότι η επιβίωση του κρημνού αυξάνεται σε ελαφρώς υγρό περιβάλλον και με την τοπική ή συστηματική χορήγηση O₂. Η αιματική ροή φαίνεται να έχει μία γραμμική σχέση με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Η χρήση υπερβαρικού O₂ σε συγκεντρώσεις 21% και 100% έδειξε, επίσης, ότι διπλασιάζει την έκταση του κρημνού που επιβιώνει. Αντίθετα η τοπική εφαρμογή υπερήχων ή θερμότητας δεν έδειξε κάποιο θετικό αποτέλεσμα.¹³³

2) **ΜΕΡΙΚΗ ΝΕΚΡΩΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΟΣ:** Η μερική ή και ολική νέκρωση του STSG που έχει τοποθετηθεί για κάλυψη του μυϊκού κρημνού του πλατέως ραχιαίου, είναι αρκετά συχνή επιπλοκή και συνήθως οφείλεται σε ισχαιμία του υποκείμενου κρημνού ή σε συλλογή αιματώματος κάτω από το δερματικό μόσχευμα. Για την αντιμετώπιση αυτής της επιπλοκής χρειάζεται εκ νέου κάλυψη με STSG, υπό τοπική αναισθησία της δότριας περιοχής.¹⁵⁵

3) **ΑΙΜΑΤΩΜΑ ΔΕΚΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ:** Αιμάτωμα κάτω από τον κρημνό και γύρω από την περιοχή των αναστομώσεων δεν είναι σπάνια επιπλοκή και μέσω της ανάπτυξης δυνάμεων διάτασης και συμπίεσης μπορεί να είναι καταστροφική για τη διαπερατότητα των αναστομώσεων. Η επείγουσα παροχέτευση του αιματώματος στο χειρουργείο θεωρείται επιτακτική.

Η καλή αιμόσταση κατά τη διάρκεια της αρχικής επέμβασης, η αποφυγή χρήσης ηπαρίνης ως αντιπηκτικής αγωγής ρουτίνας και η ελεύθερη παροχέτευση του χώρου κάτω από τον κρημνό αποτελούν τα βασικά προφυλακτικά μέτρα για την πρόληψη αυτής της επιπλοκής.^{23, 165}

4) **ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ ΔΕΚΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ:** Αιμορραγία από τη δέκτρια περιοχή μπορεί να οφείλεται σε ανεπαρκή αιμόσταση κατά την επέμβαση μεταφοράς του κρημνού, σε χρήση ηπαρίνης ή ινωδολυτικών παραγόντων τοπικά και κυρίως συστηματικά χορηγούμενων, σε ρήξη των αναστομώσεων ή σε ανεπάρκεια των παραγόντων πήξεως του αίματος.



Θεωρείται ζωτικής σημασίας για τον ίδιο τον ασθενή, αλλά και για την αιμάτωση και επιβίωση του κρημνού, η αναπλήρωση των απωλειών ή των παραγόντων πήξεως και, όταν ενδείκνυται, η χειρουργική αντιμετώπιση της αιμορραγίας.

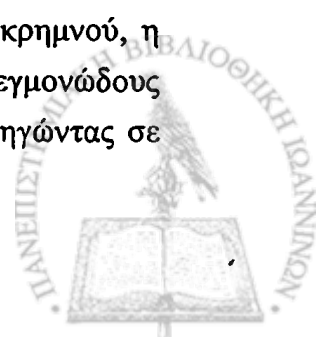
5) **ΙΑΤΡΟΓΕΝΗΣ ΒΛΑΒΗ ΤΟΥ ΟΠΙΣΘΙΟΥ ΚΝΗΜΙΑΙΟΥ ΝΕΥΡΟΥ:** Οι αναφορές της βιβλιογραφίας σε ιατρογενή βλάβη του οπίσθιου κνημιαίου νεύρου κατά τη διάρκεια μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου για κάλυψη ελλειμμάτων της κνήμης είναι σπανιότατες.²¹⁹

6) **ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΛΕΓΜΟΝΗ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΕΚΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ:** O Godina διαπίστωσε ότι η μετεγχειρητική φλεγμονή είναι πιο συχνή σε περίπτωση καθυστερημένης (>72 ώρες και <3 μήνες) κάλυψης ενός τραυματικού ελλείμματος με ένα ποσοστό 17,5%, το οποίο είναι κατά πολύ υψηλότερο από το 1,5% της πρώιμης (<72 ώρες) κάλυψης και από το 6% της όψιμης κάλυψης (>3 μήνες)⁷⁹. Το γεγονός αυτό μπορεί να εξηγηθεί εάν ληφθούν υπ' όψιν οι εστίες επιπολής φλεγμονής του κοκκιώδους ιστού, οι ρακοποιημένοι νεκρωτικοί ιστοί που κρύβονται στους νεκρούς χώρους του ελλείμματος και οι ανώριμοι σχετικά ανάγγειοι ουλώδεις ιστοί που χαρακτηρίζουν αυτήν τη φάση εξέλιξης των ανοικτών τραυμάτων.

Ένας άλλος λόγος είναι η δυσχερής εκτίμηση της πραγματικής έκτασης των νεκρωτικών ιστών που πρέπει να αφαιρεθούν με τον χειρουργικό καθαρισμό. Ο ριζικός χειρουργικός καθαρισμός είναι μεγάλης σημασίας κυρίως στην περίπτωση καθυστερημένης ή όψιμης κάλυψης του τραυματικού ελλείμματος^{79, 207}. Σημαντικός αριθμός χειρουργών διστάζει να καλύψει πρώιμα, εκτεταμένα τραυματικά ελλείμματα όπως αυτά των ανοικτών καταγμάτων IIIB και IIIC, φοβούμενοι την ανάπτυξη μετεγχειρητικής φλεγμονής. Οι περισσότεροι προτιμούν την εκτέλεση σειράς χειρουργικών καθαρισμών σε διαστήματα 2-4 ημερών. Η αιτία αυτής της συντηρητικής αντιμετώπισης αποδίδεται στην αμφιβολία της επάρκειας του πρώτου χειρουργικού καθαρισμού.

Ο Godina πιστεύει ότι το χαμηλό ποσοστό μετεγχειρητικής φλεγμονής, που παρατηρείται στις πρώιμες καλύψεις των ελλειμμάτων, δείχνει ότι ένας αποτελεσματικός και τελικός χειρουργικός καθαρισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί άμεσα μετά τον τραυματισμό⁷⁹.

Η φλεγμονή που αναπτύσσεται σε έναν κρημνό είναι ένας σημαντικός αιτιοπαθογενετικός παράγοντας κυκλοφοριακής ανεπάρκειας του ίδιου του κρημνού. Τα αγγειακά αποθέματα ενός κρημνού δεν είναι ποτέ τόσα όσα ενός φυσιολογικού ιστού και ενώ μπορεί να είναι επαρκή για τις φυσιολογικές μεταβολικές ανάγκες του κρημνού, η επιπρόσθετη μεταβολική και βιοχημική επιβάρυνση λόγω μίας ενδεχόμενης φλεγμονώδους αντίδρασης μπορεί να είναι καταστροφική για την επιβίωση του κρημνού οδηγώντας σε



μερική ή και ολική νέκρωσή του. Η παράλληλη ανάπτυξη οιδήματος, που συνοδεύει τη φλεγμονή, επιπλέκει ακόμα περισσότερο την κατάσταση¹⁶⁵. Πράγματι, η ανάπτυξη φλεγμονής ή ισχαιμίας στους κρημνούς, φαίνεται να είναι φαινόμενο κοινής παθογενετικής βάσης με καταρχήν ανάπτυξη ισχαιμίας που έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την ανάπτυξη φλεγμονής, που οδηγεί με τη σειρά της σε μικροθρομβώσεις και συνεπώς σε μεγαλύτερη ισχαιμία, διαιωνίζοντας έτσι το φαύλο κύκλο^{36, 273}.

Αιτία αυτής της επιπλοκής μπορεί να είναι ο ανεπαρκής χειρουργικός καθαρισμός ή η νέκρωση τμήματος του κρημνού ή η ανοσοκαταστολή ενός ασθενούς με βαρεία γενική κατάσταση. Από τη στιγμή που διαπιστωθεί ανάπτυξη φλεγμονής, αυτή θα πρέπει να αντιμετωπισθεί, όπως κάθε σηπτικό τραύμα, με χειρουργική διερεύνηση, χειρουργικό καθαρισμό και I.V. αντιβίωση. Αν, κατά τη χειρουργική διερεύνηση, η σηπτική εστία εντοπίζεται σε ένα αιμάτωμα, τότε πρέπει να γίνεται παροχέτευση αυτού και τοποθέτηση συστήματος συνεχούς πλύσεως. Αν η εστία εντοπίζεται στην ελλειμματική επιφάνεια ή στον ίδιο τον κρημνό, τότε θα πρέπει να αφαιρείται χειρουργικά όλη την έκτασή της και ακολούθως να τοποθετείται σύστημα συνεχούς πλύσεως.¹³³

7) **ΥΠΟΤΡΟΠΗ ΧΡΟΝΙΑΣ ΟΣΤΕΟΜΥΕΛΙΤΙΔΑΣ:** Η υποτροπή χρόνιας οστεομυελίτιδας μετά από αντιβίωση, ριζικό χειρουργικό καθαρισμό και κάλυψη του προκύπτοντος ελλείμματος με ελεύθερο κρημνό του πλατέως ραχιαίου δεν είναι σπάνια, παρότι φαίνεται να είναι σημαντικά σπανιότερη σε σχέση με οιαδήποτε άλλη μέθοδο αντιμετώπισης συμβατικής ή μικροχειρουργικής.

Το κλειδί για την επιτυχή αντιμετώπιση της χρόνιας οστεομυελίτιδας είναι η ριζική αφαίρεση όλων των νεκρωτικών και φλεγμονόντων ιστών και η καλλιέργεια του τραύματος για την απομόνωση του μικροβιακού αιτιολογικού παράγοντα. Με τον κρημνό του πλατέως ραχιαίου στη διάθεση του χειρουργού, ο χειρουργικός καθαρισμός μπορεί να γίνει όσο επιτρέπεται ριζικότερος προσλαμβάνοντας χαρακτηριστικά χειρουργικής εξαίρεσης κακοήθους νεοπλασίας. Η διεθνής βιβλιογραφία αναφέρει ποσοστά επιτυχούς θεραπείας της χρόνιας οστεομυελίτιδας με τον κρημνό του πλατέως ραχιαίου, που κυμαίνονται από 80% έως 100%.²³

Η υποτροπή της χρόνιας οστεομυελίτιδας οφείλεται πολύ περισσότερο στον ανεπαρκή χειρουργικό καθαρισμό παρά σε αυτή καθαυτή τη μικροαγγειακή επανορθωτική επέμβαση. Δύο είναι οι τεχνικοί λόγοι που μπορούν να σχετίζονται με τον ανεπαρκή χειρουργικό καθαρισμό: η αδυναμία αναγνώρισης όλων των νεκρωτικών ή σηπτικών οστικών τμημάτων και ο δισταγμός για ριζικότερη αφαίρεση όλου του εμπλεκόμενου οστού λόγω της δομικής σημασίας του.²³



8) **ΨΕΥΔΑΡΘΡΩΣΗ, ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΜΕΝΗ ΠΩΡΩΣΗ:** Στα τραυματικά ελλείμματα, υπάρχει μία άμεση σχέση μεταξύ της ενέργειας που απορροφήθηκε από τους τραυματισθέντες ιστούς και των επιπλοκών που εν συνεχεία θα αναπτυχθούν (φλεγμονή, καθυστερημένη πώρωση, ψευδάρθρωση). Μεγάλης σημασίας είναι ο βαθμός αγγείωσης των εμπλεκόμενων στην κάκωση ιστών⁴⁴. Ο Gustilo έδειξε ότι ανεξάρτητα από τον τύπο θεραπείας που θα ακολουθηθεί, η αιτιολογία και ο μηχανισμός της κάκωσης των ανοικτών καταγμάτων, παραμένουν οι σημαντικότεροι προγνωστικοί δείκτες φλεγμονής και πώρωσης του κατάγματος^{44, 207}.

Για μικρά οστικά ελλείμματα τραυματικά είτε μετά από χειρουργικό καθαρισμό επί οστεομυελίτιδας, φαίνεται να είναι αρκετή η πλήρωσή τους με ανάγγειο σπογγώδες, φλοιώδες ή φλοιοσπογγώδες οστικό αυτομόσχευμα ή αλλομόσχευμα. Το ανάγγειο μόσχευμα σε συνδυασμό με το καλώς αγγειούμενο περιβάλλον που προσφέρει ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου γεφυρώνει το έλλειμμα μέσω της έρπουσας αντικατάστασής του με φυσιολογικό οστόν. Η διαδικασία αυτή, όμως, μπορεί να απαιτήσει μήνες ή και χρόνια αν το οστικό έλλειμμα είναι μεγάλων διαστάσεων. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου το μόσχευμα μπορεί να χάσει την αρχική ανθεκτικότητά του, να υποστεί κάταγμα και να μολυνθεί οδηγώντας σε πλημμελή πώρωση ή νέα ψευδάρθρωση.

Σε περίπτωση σύνθετων εκτεταμένων ελλειμμάτων μαλακών μορίων που συνδυάζονται με μεγάλα οστικά ελλείμματα, φαίνεται ότι, τα αγγειούμενα οστικά μοσχεύματα αυτόνομα ή ενσωματωμένα στον σύνθετο οστεομυοδερματικό κρημνό πλατέως ραχιαίου και πλευρών ή στον "συναρμολογούμενο" κρημνό πλατέως ραχιαίου και αγγειούμενης περόνης, δίνουν καλύτερα ποσοστά πώρωσης σε σχέση με τα συμβατικά ανάγγεια οστικά μοσχεύματα. Τα ποσοστά πώρωσης μεγάλων καταγματικών ή σηπτικών ελλειμμάτων που αντιμετωπίστηκαν με αγγειούμενα οστικά μοσχεύματα κυμαίνονται μεταξύ 70% και 90%. Παρ' όλα αυτά για την επίτευξη αυτών των ποσοστών επιτυχίας χρειάζονται, στο 10%-60% των περιπτώσεων, επιπρόσθετες τοποθετήσεις συμβατικού σπογγώδους οστικού μοσχεύματος²⁰⁷. Ψευδάρθρωση μπορεί να αναπτυχθεί βέβαια και στην περίπτωση αγγειούμενων οστικών μοσχευμάτων και μπορεί να οφείλεται σε εμβιομηχανικά εσφαλμένη τοποθέτηση του οστικού μοσχεύματος λόγω κυρίως των αναγκών του αγγειακού μίσχου ή του μυϊκού τμήματος του σύνθετου κρημνού στις οποίες πολλές φορές δίδεται προτεραιότητα. Επίσης, η ανεπαρκής οστεοσύνθεση μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα αστάθειας ή αγγείωσης. Η εξωτερική οστεοσύνθεση φαίνεται να έχει τα περισσότερα πλεονεκτήματα, αλλά λόγω της ελλειπούς φόρτισης που συνεπάγεται θα μπορούσε να οδηγήσει επίσης σε ανάπτυξη ψευδάρθωσης. Πρόσφατη συγκριτική μελέτη έδειξε ότι η μέθοδος Ilizarov παρουσίαζε αποτελέσματα συγκρίσιμα με αυτά των αγγειούμενων οστικών μοσχευμάτων^{23, 45}.



Περιπτώσεις κατάγματος του μοσχεύματος έχουν αναφερθεί, αλλά αν αυτό είναι βιώσιμο, συνήθως πωρώνεται με σχηματισμό υπερτροφικού πόρου.

9) ΑΡΘΡΙΚΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ: Η ομάδα της ASIF/AO επινόησε τον όρο “καταγματική νόσος” για να περιγράψει εκείνη την κλινική παθολογική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από χρόνια οίδημα, ατροφία των μαλακών μορίων και τοπική οστεοπόρωση. Το οίδημα των μαλακών μορίων οδηγεί σε ίνωση, η οποία προκαλεί την ανάπτυξη συμφύσεων μεταξύ μυών, περιτονιών και οστών, με τελικό αποτέλεσμα την αρθρική σύγκαμψη. Δύο είναι οι κύριοι αιτιολογικοί παράγοντες που οδηγούν στην καταγματική νόσο: το άλγος και η ακινητοποίηση, που δημιουργούν συνθήκες απώλειας της φυσιολογικής εναλλαγής κινήσεων και μηχανικών φορτίσεων του μυοσκελετικού συστήματος.²³

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε επανορθωτική μικροχειρουργική αποκατάσταση ανοικτών καταγμάτων των κάτω άκρων, θεωρούνται ασθενείς υψηλού κινδύνου για την ανάπτυξη της καταγματικής νόσου. Η ακινητοποίηση με νάρθηκες θα πρέπει να αποφεύγεται εάν είναι δυνατόν και θα πρέπει να γίνεται ότι είναι δυνατόν για το συνδυασμό σταθερής εξωτερικής οστεοσύνθεσης και πρώιμης κινητοποίησης. Συνήθως είναι δύσκολο να αποφευχθεί κάποιου βαθμού αρθρική δυσκαμψία, κυρίως στην περιοχή της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός, αλλά κάθε προσπάθεια θα πρέπει να καταβάλλεται για την αποφυγή ανάπτυξης παθολογικών παραμορφώσεων.

10) ΟΨΙΜΗ ΡΙΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΟΣ: Στην περίπτωση μεταφοράς σε μικρά παιδιά του μυϊκού κρημνού του πλατέως ραχιαίου και κάλυψη αυτού με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, ενδέχεται το δερματικό μόσχευμα, με την ανάπτυξη του παιδιού, να υποστεί ρίκνωση και να θεωρηθεί αναγκαία η χειρουργική χαλάρωσή του.¹¹

11) ΥΠΕΡΚΕΡΑΤΩΣΗ ΚΑΙ ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΚΕΣ ΟΥΛΕΣ ΤΗΣ ΔΕΚΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ: Η υπερκεράτωση και η ανάπτυξη υπερτροφικών οζιδίων, κυρίως στις ουλές μεταξύ φυσιολογικού δέρματος και STSG, δεν είναι ιδιαίτερα σπάνιες επιπλοκές και εμφανίζονται συνηθέστερα σε παιδιά. Συνήθως δεν δημιουργούν κάποια ιδιαίτερη ενόχληση στους ασθενείς.^{64, 170}

12) ΑΤΟΝΑ ΕΛΚΗ ΤΗΣ ΔΕΚΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ: Άτονα έλκη μπορούν να αναπτυχθούν επί υπερτροφικών οζιδίων όταν η δέκτρια περιοχή εντοπίζεται σε φορτιζόμενη επιφάνεια. Η επιπλοκή αυτή αποδίδεται στο γεγονός της συνεχούς πίεσης από το σωματικό βάρος και στη συνεχή τριβή από τα υποδήματα^{11, 97}. Ασταθείς ουλές μπορούν να αναπτυχθούν και σε μη φορτιζόμενες περιοχές, όταν αυτές εκτίθενται σε συνεχή μηχανικό ερεθισμό, όπως από υποδήματα στη περιοχή της ποδοκνημικής¹⁵⁷. Επίσης, άτονα έλκη μπορούν να αναπτυχθούν λόγω ατελούς αρχικής διαμόρφωσης του κρημνού, η οποία, προκαλώντας

ανωμαλία στο ανατομικό περίγραμμα του κρημνού, εκθέτει τον ίδιο σε αυξημένες φορτίσεις και μηχανικούς ερεθισμούς.

Η πολεμική που σχετίζεται με την ανάγκη ή όχι αισθητικότητας του καλυπτήριου μίας φορτιζόμενης επιφάνειας κρημνού, παραμένει ακόμα ανοικτή⁶⁴. Ο Keane και ο Brand πιστεύουν ότι η απουσία επιφανειακής δερματικής αισθητικότητας είναι και η βασικότερη αιτία ανάπτυξης άτονου έλκους έστω και αν υπάρχει εν τω βάθει αισθητικότητα εκ πίεσεως^{22, 97}. Πάντως, από ό,τι φαίνεται από τη διεθνή βιβλιογραφία, με τη χρήση του μυϊκού κρημνού του πλατέως ραχιαίου με STSG, η επίπτωση ασταθών ουλών έχει μειωθεί⁶⁴. Εμείς πιστεύουμε ότι ο απονευρωμένος κρημνός του πλατέως ραχιαίου παρουσιάζει ιδιαίτερη αντοχή όταν καλύπτει ελλείμματα σε φορτιζόμενη επιφάνεια. Βέβαια η προστατευτική αισθητικότητα στο επίπεδο του κρημνού, κυρίως όταν αυτός ευρίσκεται σε φορτιζόμενη επιφάνεια, είναι επιθυμητή. Οι περισσότεροι ασθενείς, όμως, παρουσιάζουν εν τώ βάθει αισθητικότητα εκ πίεσεως, πιθανώς λόγω της μετάδοσης των ερεθισμάτων στους εν τω βάθει ιστούς και μπορούν να υποκαταστήσουν αρκετά καλά την έλλειψη προστατευτικής αισθητικότητας με την καθημερινή υγιεινή και φροντίδα της περιοχής.

Εξάλλου, ο Sommerlad υποστηρίζει ότι ένας από τους βασικότερους παράγοντες επιτυχίας μετά από κάλυψη φορτιζόμενης επιφάνειας, είναι *«η εξυπνάδα και τα κίνητρα του ασθενούς»* και ότι *«η διατήρηση της ακεραιότητας του κρημνού εξαρτάται από τη συνεχή φροντίδα του άκρου ποδός»*^{97, 220}. Πολλοί άλλοι συγγραφείς υπογράμμισαν τη σημασία της εκπαίδευσης του ασθενούς για την αποτελεσματική φροντίδα της περιοχής^{83, 97, 157, 179}. Επιπλέον, σε αρκετούς από τους ασθενείς αυτής της ομάδας, η προληπτική χρήση ειδικά προσαρμοσμένων υποδημάτων μπορεί να είναι ευεργετική για τη βελτίωση της βάδισης και την πρόληψη ανάπτυξης ασταθών ουλών.²⁵⁸

Αρχικά τα άτονα έλκη αντιμετωπίζονται συντηρητικά με περιποίηση και αποφόρτιση του σκέλους επί δύο μήνες. Σε περίπτωση που το έλκος δεν υποχωρήσει, τότε το πρόβλημα μπορεί να λυθεί με χειρουργικό καθαρισμό και ενδεχομένως με καθυστερημένη διαμόρφωση του κρημνού για βελτίωση του ανατομικού περιγράμματός του, ακολουθούμενη από αποφόρτιση για δύο μήνες και εν συνεχεία υπόδηση με ειδικά προσαρμοσμένα υποδήματα.

13) ΟΓΚΩΔΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΔΕΚΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ: Το πρόβλημα του όγκου εντοπίζεται στο τμήμα εκείνο του κλασσικού κρημνού του πλατέως ραχιαίου που καλύπτει τον αγγειονευρώδη μίσχο. Το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται συνήθως όταν ο μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου χρησιμοποιείται για κάλυψη αβαθών ελλειμμάτων της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός. Αν και ο κρημνός εμφανίζει ατροφία που συνήθως ολοκληρώνεται εντός του 6^{ου} μετεγχειρητικού μήνα, μερικές φορές



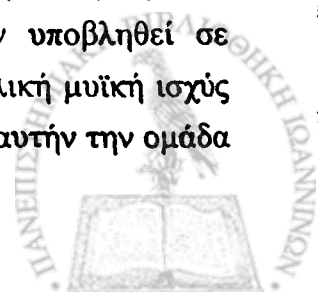
θεωρείται αναγκαία η επαναφορά του ασθενούς στο χειρουργείο για καθυστερημένη διαμόρφωση του κρημνού. Η επέμβαση αυτή μπορεί να γίνει με ασφάλεια μετά την πάροδο 6 μηνών από την αρχική επέμβαση μεταφοράς του κρημνού.¹¹

Ο λεπτομερής σχεδιασμός της επέμβασης, η αρχική διαμόρφωση του κρημνού σύμφωνα με την τεχνική του Godina⁸⁰, η κατάλληλη τοποθέτησή του στην ελλειμματική περιοχή και, όταν ενδείκνυται, η χρήση των λεπτότερων κλαδικών κρημνών του πλατέως ραχιαίου, αποτελούν τον μόνο τρόπο αποφυγής αυτής της επιπλοκής.

14) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΤΥΧΙΑ: Η, από τεχνικής πλευράς, επιτυχής μεταφορά του κρημνού σε έναν ασθενή με τελικά πτωχά λειτουργικά αποτελέσματα, είναι μία σοβαρή επιπλοκή που δύσκολα μπορεί να εκτιμηθεί. Τα ποσοστά επιτυχούς κάλυψης των ελλειμμάτων των άνω ή κάτω άκρων κυμαίνονται γύρω στο 95%. Η σωστή επιλογή εκείνων των ασθενών των οποίων η κατάσταση αναμένεται να βελτιωθεί με την μικροαγγειακή επανορθωτική επέμβαση και εκείνων των οποίων η διάσωση του άκρου είναι δυνατή αλλά με αναμενόμενα πτωχά λειτουργικά αποτελέσματα, πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν. Η βάδιση με βακτηρίες μασχάλης απαιτεί περίπου 15% περισσότερη ενέργεια και ένα διασωθέν άκρο μπορεί να είναι λιγότερο λειτουργικό από μία κάτωθι του γόνατος τεχνητή πρόθεση²³. Φαίνεται, επομένως, ότι ο ακρωτηριασμός σε μερικές περιπτώσεις αποτελεί την ενδεικνυόμενη λύση. Σχετικά με τα κριτήρια διάσωσης σοβαρά τραυματισμένων άκρων, αναφερθήκαμε εκτενώς στο κεφάλαιο περί μυοδερματικών ελλειμμάτων.

Η δότρια περιοχή του κρημνού του πλατέως ραχιαίου παρουσιάζει συνήθως δευτερεύουσας σημασίας επιπλοκές οι περισσότερες από τις οποίες είναι αναστρέψιμες ή δημιουργούν συνήθως ανεπαίσθητες ή ελαφρές ενοχλήσεις στους ασθενείς. Από τη δημοσίευση μεγάλων σειρών μεταφοράς του κρημνού, φαίνεται ότι η επίπτωση των επιπλοκών αυτών κυμαίνεται από 5% μέχρι 31%⁵⁰, αλλά, παράλληλα, το ποσοστό των ασθενών που είναι ικανοποιημένοι με τα τελικά αποτελέσματα από τη δότρια περιοχή ξεπερνά το 92%.^{126, 202}

15) ΕΚΠΤΩΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΥΡΟΥΣ ΚΙΝΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΩΜΟΥ: Κάποιου βαθμού μυϊκή αδυναμία και περιορισμός του εύρους κίνησης του ώμου πρέπει να θεωρούνται αναμενόμενα μετά την αφαίρεση του πλατέως ραχιαίου, αν και τελικά οι συνέπειες αυτών των επιπλοκών ελαχιστοποιούνται από τη δραστηριοποίηση των συνεργικών μυϊκών μονάδων. Ο Russell μετά από εκτενή κινησιολογική και εμβιομηχανική μελέτη της δότριας περιοχής, σε ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε μεταφορά του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, σημείωσε ότι: 1) Η συνολική μυϊκή ισχύς κάθε ομάδας συνεργικών μυών ήταν μειωμένη, ανεξάρτητα από το αν σε αυτήν την ομάδα



συμμετείχε, πρό της μεταφοράς του, ο πλατύς ραχιαίος. 2) Παραδόξως, το εύρος κινήσεων στις οποίες ο πλατύς ραχιαίος δεν συμμετέχει (κάμψη, απαγωγή, έξω στροφή) παρουσίαζε επίσης περιορισμό. Ο παράδοξος αυτός περιορισμός αποδίδεται στη μετεγχειρητική ουλώδη ρίκνωση της περιοχής και/ή στην αρθρική δυσκαμψία του ώμου. 3) Ο βαθμός μείωσης της μυϊκής δύναμης και του εύρους κίνησης δεν επηρεαζόταν από το αν ο κρημνός είχε αφαιρεθεί από το κυρίαρχο ή μη κυρίαρχο άκρο.²⁰²

Ο Laitung διαπίστωσε ότι οι προσφάτως χειρουργημένοι ασθενείς και οι ασθενείς που είχαν αναπτύξει ρίκνωση της χειρουργικής ουλής, παρουσίαζαν συχνότερα τις επιπλοκές αυτές.¹²⁶

Οι πύο δραστήριοι και νεαροί ασθενείς, μπορεί να αναφέρουν μείωση των αθλητικών επιδόσεων τους στην κολύμβηση, την ορειβασία, την ενόργανη γυμναστική, το μπόουλινγκ, όπως επίσης, “αδυναμία του πρώτου σέρβις στο τέννις”. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να υπάρχουν προβλήματα στη βάδιση με βακτηρίες μασχάλης^{77, 88, 202}. Επίσης, δεδομένης της σπουδαιότητας του πλατέως ραχιαίου μυός στην ανύψωση της λεκάνης κατά τη βάδιση των ασθενών που πάσχουν από πολιομυελίτιδα, η μεταφορά του θα πρέπει να αποφεύγεται στους ασθενείς αυτούς.⁸⁸

Σχετικά με την υποκειμενική εκτίμηση των ασθενών, ο Russell κατέγραψε ότι το 33% των ασθενών ανέφεραν σχετική αδυναμία στην άρση βαρέων αντικειμένων ή/και αδυναμία στις χειρονακτικές δραστηριότητες άνω της κεφαλής, το 20% ανέφερε κάποια αδυναμία στην ένδυση των πανταλονιών, στην είσοδο ή έξοδο από τη μπανιέρα, στην έγερση από την καθιστική θέση και στην κατάκλιση από την πλευρά της δότριας περιοχής. Εντούτοις, το 92% ήταν ικανοποιημένοι από την έκβαση της επέμβασης και θα την συνιστούσαν ανεπιφύλακτα σε άλλους ασθενείς.²⁰²

Αντίθετα με τα αποτελέσματα που προαναφέρθηκαν, αρκετοί συγγραφείς δεν διαπιστώνουν καμία έκπτωση της μυϊκής ισχύος ούτε περιορισμό του εύρους κινήσεων. Ο Banic απέδωσε την απουσία των λογικά αναμενόμενων επιπλοκών στην επαρκή υποκατάσταση της απώλειας του πλατέως ραχιαίου από τη λειτουργία των συνεργικών μυών¹¹. Ο Laitung διαπίστωσε ότι κανείς ασθενής δεν παρουσίαζε πρόβλημα με την επαγγελματική του δραστηριότητα²⁰² και ο Gordon ανέφερε την περίπτωση 2 ασθενών, αθλητών της κολύμβησης, οι οποίοι δεν ανέφεραν μείωση των αθλητικών επιδόσεών τους⁸³. Τέλος, ο Casas σημείωνε ότι κανείς από τους ασθενείς του, δεν ανέφερε υποκειμενική αδυναμία στο σύστοιχο άνω άκρο³⁸.

Πάντως, φαίνεται ότι η πρώιμη κινησιοθεραπευτική αγωγή, περιορίζοντας την ανάπτυξη συμφύσεων και αρθρικής δυσκαμψίας, βοηθά αποφασιστικά στην ομαλή λειτουργία του ώμου.



16) ΠΑΡΟΔΙΚΗ ΠΑΡΕΣΗ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ: Η άμεσα μετεγχειρητική πάρεση του σύστοιχου βραχιονίου πλέγματος και ιδιαίτερα του ραχιαίου στελέχους ή του κερκιδικού νεύρου, είναι σπάνιες επιπλοκές που οφείλονται, τις περισσότερες φορές, στην εσφαλμένη τοποθέτηση του ασθενούς στο χειρουργικό τραπέζι ή σε υπερβολική απαγωγή του βραχίονα κατά την παρασκευή του θωρακοραχιαίου αγγειονευρώδους δεματίου ή σε αδέξιους και τραχείς χειρισμούς κατά την παρασκευή και διατομή του αγγειακού μίσχου πλησίον της έκφυσης των υποπλάτιων αγγείων^{50, 88, 219}. Αν εξαιρέσουμε τη σπανιότητα περίπτωση της άμεσης χειρουργικής βλάβης, η πάρεση είναι παροδική και αναστρέψιμη εντός μερικών εβδομάδων^{88, 157}.

Γιά την αποφυγή αυτής της επιπλοκής, συνιστάται η αποφυγή υπερβολικής απαγωγής κατά τη διάρκεια της παρασκευής ή της διατομής του αγγειακού μίσχου²¹⁹ ή η σταθεροποίηση του άκρου σε θέση μέτριας απαγωγής¹⁵⁵ ή η ανάρτηση του σε θέση κάμψης και απαγωγής.

17) ΥΓΡΩΜΑ: Η συλλογή υγρώματος στη δότρια περιοχή είναι ένα από τα πλέον κοινά προβλήματα που εμφανίζονται μετά από την επέμβαση μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου, με επίπτωση που στην διεθνή βιβλιογραφία κυμαίνεται από 19,4%^{50, 231} έως 25%⁸³. Συνήθως γίνεται αντιληπτό μετά την αφαίρεση της παροχτεύσεως από το χειρουργικό τραύμα.

Η πιεστική περιδέση του χειρουργικού τραύματος, ο ολιγοήμερος περιορισμός των κινήσεων του σύστοιχου βραχίονα κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο και η καθυστερημένη αφαίρεση των παροχτεύσεων μετά την 3^η-5^η μετεγχειρητική ημέρα, μπορούν να συμβάλλουν στην απομάκρυνση του ενδεχόμενου εμφάνισης αυτής της επιπλοκής⁸³. Μερικοί χειρουργοί προτιμούν να αφαιρούν τις παροχτεύσεις μετά από 7 έως 10 ημέρες⁵⁰.

Η αντιμετώπιση συνίσταται στη διά τομής ή με πολλαπλές παρακεντήσεις παροχέτευση του υγρώματος, ακολουθούμενη από πιεστική επίδεση του χειρουργικού τραύματος.⁸⁸

18) ΥΠΕΡΤΡΟΦΙΚΗ ΟΥΛΗ: Συνήθως η υπερτροφική ουλή αναπτύσσεται μετά από τον 3^ο μετεγχειρητικό μήνα και αποτελεί αρκετά συχνή επιπλοκή (25%). Ο βαθμός υπερτροφίας εξαρτάται από την ηλικία του ασθενούς και τον τύπο του κρημνού. Είναι πιο συχνή μετά από μεταφορά του μυοδερματικού κρημνού λόγω της σύγκλεισης υπό τάση του χειρουργικού τραύματος ή της κάλυψης του δευτερογενούς ελλείμματος, στη δότρια περιοχή, με STSG. Εμφανίζεται πιο σπάνια σε ασθενείς άνω των 45 ετών λόγω της σχετικής χαλαρότητας του δέρματός τους.²⁰²



19) ΚΝΗΣΜΟΣ: Ο κνησμός γύρω από τη χειρουργική ουλή είναι ίσως η συχνότερη επιπλοκή (33%) και παρότι είναι παροδικός μπορεί να διαρκέσει και μήνες μετά την επέμβαση.²⁰²

20) ΕΠΩΔΥΝΗ ΟΥΛΗ: Ένας μικρός αριθμός ασθενών (8%) παρουσιάζει ευαισθησία εντοπισμένη στη χειρουργική ουλή.²⁰²

21) ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΥΠΑΙΣΘΗΣΙΑ: Αρκετοί ασθενείς (12%) αναφέρουν υπαισθησία του δέρματος της δότριας περιοχής χωρίς όμως να δημιουργεί αξιόλογα προβλήματα.^{155, 207}

22) ΑΙΣΘΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ: Είναι αρκετά συχνή (28%) η αναφορά ασθενών σε ενοχλήσεις που σχετίζονται με αίσθηση πίεσης, “σφιξίματος” ή “τραβήγματος” στο πλάγιο θωρακικό τοίχωμα.²⁰⁷

23) ΔΙΑΣΠΑΣΗ ΤΟΥ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ: Η διάσπαση συναντάται στο σημείο μέγιστης τάσης του χειρουργικού τραύματος. Παρατηρείται, στη μεγάλη πλειοψηφία των περιπτώσεων, όταν ο κρημνός παραλαμβάνεται ως μυοδερματικός με σύγκλειση του τραύματος υπό τάση. Ο Colen σε μία σειρά 71 μεταφορών πλατέως ραχιαίου βρήκε ένα ποσοστό 7% διάσπασης του χειρουργικού τραύματος της δότριας περιοχής⁵⁰.

Η επιπλοκή αυτή χρήζει κάλυψης του προκύπτοντος δευτερογενούς ελλείμματος με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους ή αφήνεται να επουλωθεί κατά δεύτερο σκοπό.

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση του αμιγούς μυϊκού κρημνού του πλατέως ραχιαίου έχει συμβάλει στη δραστική μείωση της συχνότητας αυτής της επιπλοκής. Στην περίπτωση μεταφοράς του μυοδερματικού κρημνού, πρέπει να γίνεται προσεκτικός προεγχειρητικός σχεδιασμός του εύρους της δερματικής νησίδας, με τρόπο που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις κάλυψης της δέκτριας περιοχής χωρίς, όμως, να οδηγεί σε υπό τάση σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος^{50, 231}.

24) ΑΙΜΑΤΩΜΑ ΔΟΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ: Αιμάτωμα στη δότρια περιοχή δεν είναι σπάνιο ενδεχόμενο. Συχνά εμφανίζεται σε ασθενείς που υποβάλλονται σε συστηματική αντιπηκτική αγωγή με ηπαρίνη. Λόγω του κινδύνου επιμόλυνσης του αιματώματος, αυτό θα πρέπει εγκαίρως να παροχετεύεται μέσω χειρουργικής τομής και να γίνεται, όταν είναι δυνατόν, διακοπή της αντιπηκτικής αγωγής^{207, 231}. Η επιπλοκή αυτή προλαμβάνεται με τη σχολαστική αιμόσταση πριν από τη σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος και με την τοποθέτηση μεγάλου μεγέθους παροχετεύσεων. Επίσης καλό είναι να σταθεροποιείται, μέσω ραμμάτων, το εναπομείναν ελεύθερο χείλος του διαταμέντος μυός και να εφαρμόζεται πιεστική επίδεση του χειρουργικού τραύματος για την κατάργηση των νεκρών χώρων. Θα πρέπει, επίσης, να αποφεύγονται οι κινήσεις του άνω άκρου, τουλάχιστον μέχρι την αφαίρεση των παροχετεύσεων^{50, 155}

25) ΦΛΕΓΜΟΝΗ ΔΟΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ: Φλεγμονή της δότριας περιοχής εμφανίζεται, συνήθως, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη αιματώματος. Η άμεση σύγκλειση του



τραύματος, μετά τη διατομή του αγγειακού μίσχου, μειώνει την έκθεση του χειρουργικού τραύματος στο εξωτερικό περιβάλλον, ελαχιστοποιώντας το ενδεχόμενο επιμόλυνσής του.^{50, 202}

26) ΒΛΑΒΗ ΤΟΥ ΜΑΚΡΟΥ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ ΝΕΥΡΟΥ: Το μακρό θωρακικό νεύρο νευρώνει τον πρόσθιο οδοντωτό μυ και η πάρεσή του είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση “πτερυγοειδούς ωμοπλάτης”. Βλάβη του νεύρου αυτού έχει αναφερθεί σπανιότατα²⁰² και αποδίδεται στον άμεσο τραυματισμό του κατά τη διάρκεια της απολίνωσης του κλάδου προς τον πρόσθιο οδοντωτό.

27) ΟΣΦΥΪΚΗ ΚΗΛΗ: Η μετεγχειρητική οσφυϊκή κήλη αποτελεί μία εξαιρετικά σπάνια επιπλοκή (4%)^{202, 231} και εκδηλώνεται σαν ένα μόρφωμα στην οσφυϊκή χώρα, μεταξύ της 12ης πλευράς και του οπίσθιου 1/3 της λαγόνιας ακρολοφίας, μαλθακής σύστασης και ανατάξιμο. Η εμφάνισή της προϋποθέτει τη συνύπαρξη προδιαθεσικών παραγόντων σε συνδυασμό με ιδιαίτερους χειρουργικούς χειρισμούς κατά την παρασκευή και υπέγερση του πλατέως ραχιαίου.

Το τοίχωμα της οσφυϊκής χώρας δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρό, σχηματιζόμενο από τη θωρακοραχιαία περιτονία και το οπίσθιο τμήμα του εγκάρσιου κοιλιακού μυός. Επίσης, η απονευρωτική έκφυση του πλατέως ραχιαίου από το επιπολής πέταλο της θωρακοοσφυϊκής περιτονίας, προσφέρει μία επιπλέον ενίσχυση.

Η οσφυϊκή κήλη μπορεί να αναπτυχθεί όταν ο πλατύς ραχιαίος υπεγείρεται ως οστεομυϊκός κρημνός με ενσωμάτωση της 11ης πλευράς. Επίσης, ανάπτυξη οσφυϊκής κήλης μπορεί να εκδηλωθεί όταν η διατομή γίνεται επί της απονευρωτικής έκφυσης του μυός και όχι επί της μυϊκής μάζας. Η τεχνική αυτή προτιμάται από μερικούς χειρουργούς, διότι είναι λιγότερο αιματηρή και εξασφαλίζει καλύτερη στήριξη του κρημνού στη δέκτρια περιοχή. Όμως, εν τω βάθει της απονευρωτικής έκφυσης του πλατέως ραχιαίου ευρίσκεται το εν τω βάθει πέταλο της θωρακοοσφυϊκής περιτονίας. Το πρόβλημα με αυτή την τεχνική εντοπίζεται στο ότι σε μερικούς ασθενείς η απονεύρωση και το εν τω βάθει πέταλο συμφύονται. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει ο κίνδυνος αφαίρεσης, μαζί με τον μυ, και του εν τω βάθει πετάλου της θωρακοοσφυϊκής περιτονίας με επακόλουθο τη σοβαρή εξασθένηση του οσφυϊκού τοιχώματος. Επομένως, η προσεκτική παρασκευή της απονεύρωσης του πλατέως ραχιαίου με αποκόλληση αυτής από το υποκείμενο εν τω βάθει πέταλο, αποτελεί τη μόνη εγκύηση για την πρόληψη αυτής της επιπλοκής [σχήμα Δ4.15].

Η αντιμετώπιση της οσφυϊκής κήλης είναι χειρουργική. Τέλος, πριν την παρακέντηση ενός υποτιθέμενου υγρώματος, καλό είναι να τίθεται η διαφορική διάγνωση οσφυϊκής κήλης¹⁷³.



4.7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ

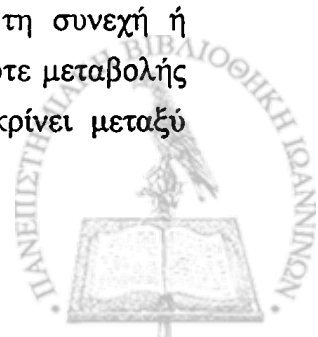
Η απώλεια λόγω νέκρωσης του κρημνού συμβαίνει συνήθως κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο και οφείλεται, όπως είδαμε στο κεφάλαιο περί επιπλοκών, σε διακοπή της αρτηριακής ή της φλεβικής ροής του κρημνού. Το ποσοστό επιβίωσης του κρημνού του πλατέως ραχιαίου κυμαίνεται στο 90%-95%, αλλά ένα ποσοστό από αυτούς, που σε μερικές σειρές φθάνει και το 20%, γιά να μπορέσει να επιβιώσει χρειάζεται νέα χειρουργική επέμβαση γιά διερεύνηση και αναθεώρηση των αναστομώνσεων.²⁰⁶

Εάν λάβουμε υπ' όψιν μας την επένδυση σε χρόνο και χρήμα, όπως επίσης και τη σοβαρή χειρουργική επιβάρυνση του ασθενούς που συνεπάγεται η συνολική μικροχειρουργική διαδικασία γιά τη μεταφορά του κρημνού, η έγκαιρη διάγνωση μίας επερχόμενης αγγειακής επιπλοκής καθίσταται αναγκαία γιά την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ελαχιστοποίηση του χρόνου 2γενούς ισχαιμίας και επομένως τη μεγιστοποίηση των πιθανοτήτων διάσωσης του κρημνού.^{149, 182, 267}

Ο Neligan υπολόγισε ότι το μέσο κόστος μεταφοράς του κρημνού του πλατέως ραχιαίου είναι 30.000 \$ ¹⁸². Επομένως είναι σαφές ότι η διάσωση ενός ισχαιμικού κρημνού, εκτός των άλλων, αποτελεί και μία σημαντική συμβολή γιά την αποτελεσματική διαχείριση του ατομικού, ασφαλιστικού και κρατικού προϋπολογισμού γιά την υγεία.

Συνήθως η μετεγχειρητική παρακολούθηση του κρημνού και η διάγνωση μίας αγγειακής επιπλοκής βασίζεται κυρίως στην υποκειμενική αξιολόγηση του χειρουργού. Παρ' όλα αυτά, η ανάγκη γιά όσο το δυνατόν πό έγκαιρη και έγκυρη διάγνωση με αντικειμενικά κριτήρια, αποτέλεσε και εξακολουθεί να αποτελεί το αντικείμενο μακροχρόνιων ερευνών στο χώρο της πειραματικής μικροχειρουργικής και βιοϊατρικής τεχνολογίας. Η κλινική αξιολόγηση, αν και θεωρείται ως η απαραίτητη βάση της μετεγχειρητικής παρακολούθησης, αποτελεί ένα μέσο περιορισμένης αξίας στα χέρια ενός μη έμπειρου χειρουργού ή νοσηλευτή¹⁴⁴. Από την άλλη πλευρά οι μέθοδοι αντικειμενικής αξιολόγησης μπορεί να εξοπλίζουν τον χειρουργό με συνεχείς και διαδοχικές μετρήσεις της αιματικής ροής αλλά συχνά προϋποθέτουν τη χρήση ειδικών οργάνων και συσκευών υψηλού κόστους και πολύπλοκων χειρισμών²⁷⁴.

Η ιδανική μέθοδος μετεγχειρητικής παρακολούθησης θα πρέπει: 1) Να είναι αντικειμενική, 2) Να είναι ασφαλής, χαμηλού κόστους και μη τραυματική, 3) Να είναι αξιόπιστη και ευαίσθητη, 4) Να ενδείκνυται γιά την παρακολούθηση οιασδήποτε τύπου κρημνού, 5) Να εξασφαλίζει μία δυναμική μέτρηση που να επιτρέπει τη συνεχή ή επαναλαμβανόμενη εκτίμηση της αιμάτωσης, την ταχεία εντόπιση οιασδήποτε μεταβολής της και την έγκαιρη διαπίστωση μίας αγγειακής επιπλοκής, 6) Να διακρίνει μεταξύ



αρτηριακής και φλεβικής απόφραξης, 7) Να είναι εύχρηστη και να ερμηνεύονται εύκολα οι ενδείξεις της από το νοσηλευτικό προσωπικό.^{27, 182, 206}

Άνω των 20 τεχνικών και συσκευών παρακολούθησης έχουν επινοηθεί και χρησιμοποιηθεί σε πειραματικό και κλινικό επίπεδο, με διαφορετική επιτυχία και αποδοχή. Όμως καμμία από αυτές τις μεθόδους δεν ικανοποιεί τα προαναφερθέντα κριτήρια, ελάχιστες από αυτές αναπαρήγαγαν τα πειραματικά πλεονεκτήματά τους στην κλινική πράξη και καμμία δεν έτυχε ευρείας αποδοχής. Σε γενικές γραμμές, οι μέθοδοι αυτές προσπαθούν να αξιολογήσουν τη βιωσιμότητα του κρημνού είτε μέσω της άμεσης διερεύνησης της αιματικής ροής του αγγειακού μίσχου, είτε διά του προσδιορισμού της τριχοειδικής κυκλοφορίας, είτε διά της μέτρησης του επιπέδου μεταβολικών παραμέτρων που σχετίζονται με τον βαθμό αιμάτωσης του κρημνού.^{133, 217, 267}

Ο μυϊκός κρημνός του πλατέως ραχιαίου, όπως και κάθε μυϊκός κρημνός, παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες όσον αφορά την κλινική παρακολούθησή του, κυρίως λόγω της κάλυψής του με STSG που, τουλάχιστον κατά την αρχική κρίσιμη μετεγχειρητική περίοδο, είναι ανάγγειο. Έτσι η χρήση μίας αντικειμενικής μεθόδου παρακολούθησης φαίνεται να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, κυρίως όταν ο μυϊκός κρημνός δεν διαθέτει μικρή δερματική νησίδα ως monitor.²⁷⁴

Οι μέθοδοι μετεγχειρητικής παρακολούθησης του κρημνού εμπίπτουν σε 5 βασικές κατηγορίες:

A) Διερεύνηση των μεταβολών των ιστικών μεταβολικών και αιματολογικών παραμέτρων: 1) Διαδερμική μέτρηση pO_2 , 2) Μέτρηση του ιστικού pH, 3) Έλεγχος αιματοκρίτη του κρημνού

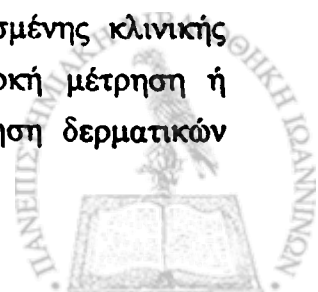
B) Ανίχνευση και μέτρηση εντός του κρημνού συστηματικά χορηγούμενων ουσιών: 4) Σπινθηρογράφημα, 5) Clearance ραδιοϊσοτόπων (Tc, Xe, Cr), 6) Οπτική ανίχνευση φθορισμού, 7) Φωτογράφιση φθορισμού, 8) Φθορομέτρηση επιφανείας, 9) Μέτρηση συγκεντρώσεων H_2

Γ) Καταγραφή της σφυγμικής ροής του κρημνού: 10) Φωτοπληθυσμομέτρηση, 11) Doppler, 12) Doppler διπλής κατευθύνσεως, 13) Laser Doppler, 14) Έγχρωμη υπερηχογραφική ρεομέτρηση (Color flow ultrasound), 15) Ηλεκτρομαγνητική ρεομέτρηση

Δ) Ποσοτική καταγραφή των κλινικών παραμέτρων (χρώμα, θερμοκρασία): 16) Φασματοφωτομέτρηση, 17) Θερμομέτρηση επιφανείας (Surface thermometry), 18) Διαφορική αγγειακή θερμομέτρηση (Thermocouple probe)

Ε) Στατικές απεικονιστικές μέθοδοι: 19) M.R.I.

Μερικές από τις προαναφερθείσες μεθόδους είναι σαφώς περιορισμένης κλινικής χρησιμότητας καθότι προσφέρονται μόνον για μία στατική, μη διαρκή μέτρηση ή εκτίμηση, ενώ οι περισσότερες ενδείκνυνται κυρίως για παρακολούθηση δερματικών



κρημνών και κατά δεύτερο λόγο μυοδερματικών κρημνών. Αντίθετα, στην περίπτωση του αμιγούς μυϊκού κρημνού του πλατέως ραχιαίου οι τεχνικές που θα μπορούσαν να είναι αξιόπιστες, χωρίς όμως να υποκαθιστούν την πρωτεύουσα κλινική εκτίμηση, είναι το απλό ή το αμφίδρομο Doppler, το Laser Doppler, η μέτρηση του pH, η ηλεκτρομαγνητική ρεομέτρηση και η φωτοπληθυσμογραφία.

Η απόφαση αν θα πρέπει να γίνει αναθεώρηση μίας αναστόμωσης είναι ουσιαστικά κλινική. Ο κανόνας είναι ότι «η αμφιβολία αποτελεί ένδειξη για χειρουργική διερεύνηση». Η αναβολή της χειρουργικής διερεύνησης με την ελπίδα μίας αυτόματης βελτίωσης ενός δυσπραγούντος κρημνού μπορεί να οδηγήσει άδοξα στην απώλειά του, μετατρέποντας το “πιθανό” σε “αναπόφευκτο”.

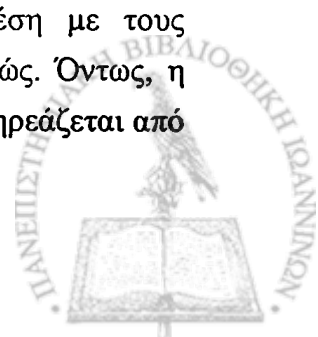
Εν συνεχεία θα αναφερθούμε συνοπτικά στις κλινικές παραμέτρους εκτίμησης της βιωσιμότητας του κρημνού και σε εκείνες τις αντικειμενικές μεθόδους που ενδείκνυνται περισσότερο για το μετεγχειρητικό monitoring του μυϊκού κρημνού του πλατέως ραχιαίου.

Κλινική παρακολούθηση

Η συνεχής κλινική παρακολούθηση από έμπειρο ιατρικό προσωπικό παραμένει η ευρύτερα αποδεκτή μέθοδος μετεγχειρητικής παρακολούθησης του κρημνού του πλατέως ραχιαίου και η μέθοδος αναφοράς και σύγκρισης για οιαδήποτε άλλη μέθοδο. Η κλινική παρακολούθηση πληρεί πολλά από τα κριτήρια ενός ιδανικού συστήματος παρακολούθησης. Δεν κοστίζει, είναι άμεσα διαθέσιμη και προσφέρει μία δυναμική απεικόνιση της κατάστασης. Παρ’ όλα αυτά η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα κοπιώδης και προϋποθέτει την ύπαρξη έμπειρου παρατηρητού. Επίσης είναι υποκειμενική και παρουσιάζει μικρότερη αξιοπιστία και περισσότερες δυσκολίες όταν πρέπει να εκτιμήσει τη βιωσιμότητα αμιγώς μυϊκών κρημνών που καλύπτονται από δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους. Η ενσωμάτωση μικρής δερματικής νησίδας στον μυϊκό κρημό ή η έκθεση μικρού τμήματος της μυϊκής μάζας χωρίς κάλυψη από δερματικό μόσχευμα μπορεί να προσφέρει σημαντική βοήθεια στην κλινική παρακολούθηση.

Οι κλινικές παράμετροι που λαμβάνονται υπ’ όψιν είναι το χρώμα και η χροιά, η θερμοκρασία, το οίδημα και ο βαθμός αιμορραγίας. Στην περίπτωση του μυοδερματικού κρημνού, εκτιμάται και ο βαθμός τριχοειδικής επαναπλήρωσης.^{27, 144, 182}

Θερμοκρασία: Η εκτίμηση της θερμοκρασίας του κρημνού γίνεται συνήθως σε σύγκριση με τους παρακείμενους ιστούς, μέσω της ραχιαίας επιφάνειας των δακτύλων του παρατηρητού. Η ύπαρξη μεγάλης διαφοράς θερμοκρασίας, θέτει την υποψία προβλημάτων στην αιμάτωση του κρημνού. Αντίθετα, η απουσία διαφοράς σε σχέση με τους παρακείμενους ιστούς δεν σημαίνει ότι απαραίτητα ο κρημός βαίνει καλά. Όντως, η παράμετρος αυτή και η σχέση της με την αιμάτωση του κρημνού, εύκολα επηρεάζεται από



άλλες μεταβλητές, όπως τις περιφερικές αγγειοκινητικές μεταβολές, την υγρασία και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και ασθενούς και τον φωτισμό.

Χρώμα: Το χρώμα της δερματικής νησίδας μπορεί να δώσει χρήσιμες ενδείξεις σχετικά με την αιμάτωση της υποκείμενης μυϊκής μάζας του κρημνού. Αντίθετα η εκτίμηση του χρώματος της μυϊκής μάζας παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες. Πάντως, η παρουσία κυάνωσης μπορεί να είναι ενδεικτική φλεβικής ανεπάρκειας ή απόφραξης.

Βαθμός αιμορραγίας: Η παρακέντηση του κρημνού με βελόνη αποτελεί μία απλή δοκιμασία εκτίμησης του βαθμού αιμορραγίας και εμμέσως του βαθμού αιμάτωσης του κρημνού. Δεδομένου του ότι δεν μπορεί να γίνεται συνεχώς, ενδείκνυται σε εκείνες τις περιπτώσεις που οι άλλες κλινικές παράμετροι αφήνουν σοβαρές αμφιβολίες. Όταν, μετά την παρακέντηση, δεν παρατηρείται αιμορραγία ή αν αυτή είναι διαλείπουσα, τότε πρέπει να θεωρείται πιθανή η ανεπάρκεια της αρτηριακής προσαγωγής. Αν, αντίθετα, υπάρχει αιμορραγία, αλλά το αίμα είναι φλεβικής απόχρωσης και διαρκεί περισσότερο από το αναμενόμενο, τότε μάλλον πρόκειται περί φλεβικής δυσπραγίας. Η επιμένουσα αυτόματη αιμορραγία από την περιφέρεια του κρημνού μπορεί να οφείλεται επίσης σε φλεβική ανεπάρκεια.¹³³

Με τη δοκιμασία του βαθμού αιμορραγίας θα μπορούσε να γίνει κάποια αδρή διαφοροποίηση μεταξύ αρτηριακής ανεπάρκειας λόγω σπασμού ή λόγω θρόμβωσης. Σε περίπτωση αρτηριακού σπασμού, κάποιου βαθμού αιμορραγία υπάρχει, ενώ στην περίπτωση αρτηριακής θρόμβωσης η αιμορραγία απουσιάζει παντελώς. Βέβαια αυτή η διάκριση είναι ουσιαστικά ακαδημαϊκή, διότι ο αρτηριακός σπασμός πολύ συχνά εξελίσσεται σε θρόμβωση της αναστόμωσης.¹⁶⁵

Οίδημα: Ένα μετρίου βαθμού μετεγχειρητικό οίδημα είναι σύνηθες μετά 24-48 ώρες από την επέμβαση, παρουσιάζοντας τις μέγιστες τιμές του κατά την 3^η-5^η μετεγχειρητική ημέρα και υποχωρώντας βαθμιαία κατά τις επόμενες εβδομάδες. Η παρουσία μεγάλου οιδήματος σε συνδυασμό με ψυχρότητα και κυάνωση αποτελεί σοβαρή ένδειξη για φλεβική δυσπραγία.¹⁴

Τριχοειδική επαναπλήρωση: Η δοκιμασία αυτή θεωρείται χρήσιμη για την εκτίμηση της τριχοειδικής πληρότητας (τριχοειδικός σφυγμός) και αποτελεί έμμεσο δείκτη της αιμάτωσης του κρημνού. Ο σημαντικότερος περιορισμός αυτής της κλινικής δοκιμασίας είναι ότι προϋποθέτει την ύπαρξη δέρματος για την εκτέλεσή της. Έτσι ενδείκνυται μόνον για τον μυοδερματικό κρημνό ή για τον μυϊκό κρημνό που φέρει μικρή δερματική νησίδα ως monitor. Εάν, μετά από πίεση ενός σημείου του δέρματος, η τριχοειδική επαναπλήρωση είναι ιδιαίτερα αργή και το χρώμα του δέρματος είναι ωχρό, τότε είναι πιθανή η αρτηριακή ανεπάρκεια. Αντίθετα, η περίπτωση πολύ ταχείας επαναπλήρωσης θα μπορούσε να αποδοθεί σε φλεβική δυσπραγία.¹³³



Doppler

Η τεχνική αυτή βασίζεται στο φαινόμενο Doppler που περιγράφηκε το 1842 από τον C. Doppler και που συνίσταται στο γεγονός ότι η συχνότητα του ήχου, που εκπέμπεται ή αντανακλάται από ένα κινούμενο αντικείμενο, μεταβάλλεται ανάλογα με την ταχύτητα του αντικειμένου αυτού σε σχέση με τον παρατηρητή²¹⁷. Η συσκευή Doppler εκμεταλλεύεται τη μεταβολή της συχνότητας των ανακλώμενων υπερηχητικών κυμάτων για να καθορίσει την ταχύτητα ροής εντός ενός αγγείου. Εν συνεχεία, οι αντανακλώμενοι υπέρηχοι μπορούν να μετατραπούν σε ήχους ή να καταγραφούν σε ένα ταλαντοσκόπιο.¹⁸²

Η μέθοδος αυτή, εκτός από την εκτίμηση της διαβατότητας των αναστομών, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την προεγχειρητική διερεύνηση των αγγείων της δέκτηρας περιοχής, όχι μόνον εντοπίζοντάς τα, αλλά και αξιολογώντας τον βαθμό διαβατότητάς τους.²¹⁷

Doppler 2πλής κατεύθυνσης: Αυτή η συσκευή, σε αντίθεση με το συμβατικό Doppler, είναι πιο πολύπλοκη και δαπανηρή αλλά, εκτός της απλής καταγραφής της αιματικής ροής, καταγράφει και την κατεύθυνση αυτής, διακρίνοντας έτσι τις αρτηρίες από τις φλέβες, όπως και την κανονική από την ανάστροφη αρτηριακή ροή.

Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η ταχύτητα και ασφάλεια στη χρήση και η δυνατότητα διαδοχικών μετρήσεων. Επίσης μπορεί να διακρίνει μεταξύ αρτηριακής και φλεβικής ροής²¹⁷. Μεταξύ των μειονεκτημάτων αναφέρουμε το κόστος, την πολυπλοκότητα της μεθόδου και τη μειωμένη ειδικότητά της λόγω πιθανών ψευδών αρνητικών αποτελεσμάτων από καταγραφή παρακείμενων στην αναστόμωση αγγείων. Επίσης δεν μπορεί να εκτιμήσει την τριχοειδική ροή και είναι περιορισμένης χρήσης στη διερεύνηση των εν τω βάθει αγγείων.^{206, 217}

LASER Doppler: Χρησιμοποιεί την ίδια βασική αρχή με το συμβατικό υπερηχητικό Doppler αλλά, αντίθετα με αυτό, καταγράφει τις μεταβολές της συχνότητας του φωτός που αντανακλάται από τα κινούμενα ερυθρά αιμοσφαίρια. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε για εκτίμηση επιφανειακών αγγείων αλλά σήμερα χρησιμοποιείται, μέσω τοποθέτησης ειδικών probes, για την παρακολούθηση της αιματικής ροής των εν τω βάθει αναστομών. Η τεχνική αυτή έχει δείξει ότι μπορεί να καταγράψει έγκαιρα μία επιπλοκή των αναστομών, πριν αυτή γίνει κλινικά αντιληπτή. Με τη μέθοδο αυτή, υπολογίσθηκαν οι μέσες φυσιολογικές τιμές ροής μέσω των αναστομών των κυριότερων ελεύθερων κρημών.^{27, 182, 206, 217}

Το σύστημα Laser Doppler έχει το μεγάλο πλεονέκτημα να διερευνά την αιμάτωση οιαδήποτε ελεύθερου κρημού και να προσφέρει μία συνεχή, δυναμική εκτίμηση. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι το σύστημα αυτό παρουσιάζει μικρή διερευνητική διεισδυτικότητα, αφού αυτή φθάνει το πολύ τα 1-2 χιλ. βάθους²⁰⁶. Έτσι, συχνά κρίνεται αναγκαία η διεγχειρητική τοποθέτηση στην περιοχή των αναστομών ενός ειδικού probe, που μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα πίεσης ή δυσκολίες στην αφαίρεσή του¹⁸². Επίσης, η παρουσία πηγμάτων μπορεί να αλλοιώσει τα αποτελέσματα. Τέλος, όχι λιγότερο σημαντικό είναι το οικονομικό κόστος της συσκευής²⁶⁷.



Μέτρηση του ισχικού pH: Το γεγονός ότι οι ισχαιμικοί ιστοί, παρουσιάζουν σταδιακή μείωση του pH τους λόγω των μεταβολικών φαινομένων που συντελούνται, αποτελεί τη βάση αυτής της μεθόδου. Η τεχνική αυτή έχει το πλεονέκτημα να είναι συνεχής, αποδίδοντας δυναμικά την κατάσταση βιωσιμότητας του κρημνού και να διακρίνει μεταξύ αρτηριακής και φλεβικής απόφραξης. Η ραγδαία μείωση του pH είναι ένδειξη διακοπής της αρτηριακής προσαγωγής, ενώ η βραδεία πτώση του συνηγορεί για φλεβική δυσπραγία. Μεταξύ των μειονεκτημάτων της μεθόδου αναφέρουμε ότι είναι τραυματική λόγω της τοποθέτησης ειδικού probe και ότι μπορεί να περάσουν και 3 ώρες ισχαιμίας πριν αυτή γίνει αντιληπτή.^{27, 206}

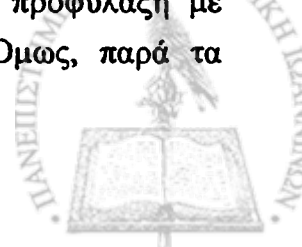
Ηλεκτρομαγνητική ρεομέτρηση: Ο Acland επινόησε μία μέθοδο καταγραφής της αιματικής ροής σε μικρά αγγεία, εκμεταλλεύμενος το ηλεκτρικό δυναμικό που παράγεται από τη ροή όταν αυτή ευρίσκεται σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Η μέθοδος προϋποθέτει τη χρήση ενός probe με ενσωματωμένα ηλεκτρόδια-δέκτες και έναν μικροηλεκτρομαγνήτη που πρέπει να βρίσκονται σε επαφή με τον αγγειακό μίσχο, δημιουργώντας έτσι τεχνικά προβλήματα. Επίσης, οι μεταβολές θερμοκρασίας μπορούν να αλλοιώσουν τα αποτελέσματα.^{2, 182}

Φωτοπληθυσμογραφία: Η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1938 από τον Hertzman. Η αρχή στην οποία βασίζεται είναι απλή. Ο βαθμός αντανάκλασης του υπέρυθρου φωτός από τους ιστούς μεταβάλλεται ταχέως ανάλογα με τις μεταβολές του τοπικού αιματικού όγκου. Ένα φωτοτρανσίστορ καταγράφει και μετατρέπει σε ηλεκτρικά σήματα το υπέρυθρο φως που αντανακλάται. Η τελική κυματοειδής καταγραφή αντικατοπτρίζει τη σφυγμική αιματική ροή¹⁸². Η μέθοδος αυτή δεν είναι τραυματική, αλλά έχει το μειονέκτημα ότι χρειάζεται έμπειρο αναλυτή των δεδομένων και ότι η ανάλυση είναι υποκειμενική.^{206, 217}

Δ.8. ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΙΤΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΠΛΟΚΩΝ

Μακρόχρονες έρευνες έχουν γίνει για την απομόνωση φαρμακολογικών παραγόντων που να προστατεύουν τη μικροκυκλοφορία, να προλαμβάνουν ή να περιορίζουν τον αρτηριακό σπασμό ή να αντιμετωπίζουν την ισχαιμία ενός κρημνού. Οι γνώμες, πάντως δίστανται σχετικά με την ικανότητα των διάφορων φαρμακευτικών ουσιών να διατηρήσουν ή να υποβοηθήσουν τη διαβατότητα των αναστομώσεων και την αιματική κυκλοφορία εντός του κρημνού.^{191, 192, 206}

Επί του παρόντος, τρεις διαφορετικές ομάδες φαρμάκων είναι διαθέσιμες για την φαρμακολογική κάλυψη της μικροχειρουργικής επανορθωτικής διαδικασίας: τα **αντιπηκτικά**, τα **αντιαιμοπεταλικά** και τα **αντισπασμοδικά**. Η αρτηριακή θρόμβωση είναι ένα φαινόμενο ως επί το πλείστον αιμοπεταλικό με δευτερογενή ενεργοποίηση του μηχανισμού πήξεως. Αντίθετα η φλεβική θρόμβωση είναι κατά κύριο λόγο μία διαδικασία που επάγεται από τους παράγοντες πήξεως. Θεωρητικά, επομένως, η προφύλαξη με αντιπηκτικούς και αντιαιμοπεταλικούς παράγοντες, φαίνεται λογική. Όμως, παρά τα



θεωρητικά πλεονεκτήματά τους, λίγες πειστικές κλινικές ή πειραματικές ενδείξεις υπάρχουν ότι οι ουσίες αυτές μπορούν να μειώσουν τη συχνότητα αποτυχίας των αναστομώνσεων. Φαίνεται ότι αυτή οφείλεται, συχνότερα, σε τεχνικά λάθη κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των αναστομώνσεων, παρά σε κάποιες "ιδιοπαθείς" αιτίες¹⁶⁵.

Ο χρόνος και ο τρόπος χορήγησης των διάφορων φαρμακολογικών παραγόντων είναι σημαντικός για τη μεγιστοποίηση της δράσης τους. Το αναισθησιολογικό και χειρουργικό stress αυξάνει την πιθανότητα θρόμβωσης λόγω της έκλυσης επινεφρίνης που προκαλεί. Επομένως η προφυλακτική αντιπηκτική αγωγή πρέπει να αρχίζει ήδη από το χειρουργείο. Αν και η διεργασία επανενδοθηλιοποίησης αρχίζει αμέσως μετά το πέρας των αναστομώνσεων, μερικοί τύποι αντιπηκτικής αγωγής θα πρέπει να συνεχίζονται για τουλάχιστον 3-5 ημέρες, έως ότου καλυφθεί από νέο ενδοθήλιο η περιοχή των αναστομώνσεων. Τέλος, η αντιπηκτική αγωγή θα πρέπει να συνοδεύεται από τακτική παρακολούθηση της πήκτικότητας του αίματος, διότι οι καθημερινές διακυμάνσεις της μπορούν να επηρεάσουν την τελική έκβαση της επανορθωτικής επέμβασης.²⁰⁶

Μέχρι σήμερα δεν έχει ευρεθεί ικανοποιητική φαρμακευτική αντιμετώπιση της αποτυχίας επαναγγείωσης ενός ελεύθερου κρημνού. Πάντως, σε ακραίες κλινικές καταστάσεις, η ελεύθερη μεταφορά του πλατέως ραχιαίου μπορεί να διασωθεί με στρεπτοκινάση. Σύμφωνα με πρόσφατες ανακοινώσεις, η απ' ευθείας έγχυση στρεπτοκινάσης μέσα σε ελεύθερα μοσχεύματα πλατέως ραχιαίου, μετά από επανειλημμένες θρομβώσεις των αρτηριακών και φλεβικών αναστομώνσεων, είχε θετικά αποτελέσματα. Πάντως, αυτή η τεχνική πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σαν τελευταία λύση λόγω των δυνητικά βαρύτατων επιπλοκών.²⁰⁶

Σε κάθε περίπτωση, ένας μικροχειρουργός θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός στη χορήγηση αντιπηκτικών και κυρίως ινωδολυτικών φαρμάκων, δεδομένου του ότι η συστηματική χορήγησή τους μπορεί να δημιουργήσει σοβαρές αιμορραγικές επιπλοκές. Η τοπική ενδοαναστομωτική έγχυση των παραγόντων αυτών, μέσω ειδικών μικροκαθετήρων, φαίνεται να λύνει εν μέρει το πρόβλημα. Με αυτή τη μέθοδο θα μπορούσαν να αντιμετωπισθούν δύσκολες περιπτώσεις αυξημένης επικινδυνότητας και όταν οι προφυλακτικές δόσεις αντιπηκτικών δεν κατορθώνουν να διατηρήσουν επιτυχώς τη διαβατότητα των αναστομώνσεων.¹⁶⁰



Αντιπηκτικά

Διάφοροι τύποι αντιπηκτικών χρησιμοποιούνται ως προληπτική αγωγή ρουτίνας κατά την επέμβαση μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου. Πάντως, πολλοί συγγραφείς πιστεύουν ότι τα μειονεκτήματα της αντιπηκτικής αγωγής υπερτερούν των θεωρητικών πλεονεκτημάτων της.^{133, 134}

Συνοπτικά, τα πλέον δημοφιλή φαίνονται να είναι η ασπρίνη και η δεξτράνη. Επιπλέον, σε περιπτώσεις τραυματικών ελλειμμάτων, όπου υπάρχει υποψία ύπαρξης βλάβης των αγγείων στη δέκτρια περιοχή, συνηθίζεται από μερικούς συγγραφείς η επιπρόσθετη αγωγή με ηπαρίνη.²⁰⁶

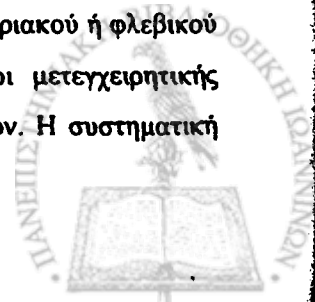
Ηπαρίνη: Η ηπαρίνη είναι μία σύνθετη ουσία με πολλαπλούς μηχανισμούς δράσης *in vivo*. Η επιλεκτική της δέσμευση με τα ενδοθηλιακά κύτταρα των αγγείων που έχουν υποστεί βλάβη, εξασφαλίζει υψηλές συγκεντρώσεις της ουσίας στις περιοχές αυτές δρώντας κατασταλτικά στη συνάθροιση των αιμοπεταλίων και στη διαδικασία πήξεως του ινωδογόνου, ενώ παράλληλα ενεργοποιεί την τοπική αντιθρομβίνη III. Επιπλέον, η συστηματικά χορηγούμενη ηπαρίνη ενεργοποιεί την αντιθρομβίνη III του ορού και ελαττώνει το αιματικό ιξώδες.

Παρά αυτά τα θεωρητικά πλεονεκτήματα, οι περισσότερες πειραματικές και κλινικές μελέτες είναι αντιφατικές ή και απογοητευτικές για την ευεργετική δράση της ηπαρίνης. Πειραματική μελέτη έδειξε ότι η ηπαρίνη φαίνεται να είναι ανίκανη να αποτρέψει τη θρόμβωση σε αγγεία που έχουν υποστεί σοβαρό τραυματισμό του έσω και μέσου αγγειακού χιτώνα.²⁷⁹ Όμως, μία άλλη μελέτη έδειξε ότι το 20% των αποτυχιών των αναστομώνσεων συνέβαινε 4 ώρες μετά από τη διακοπή της συστηματικής χορήγησης ηπαρίνης σε υψηλές δόσεις.²⁰⁶

Τα ανωτέρω έχουν οδηγήσει, πολλούς συγγραφείς, στην εγκατάλειψη της ηπαρίνης ως προφυλακτικής αγωγής ρουτίνας. Αντίθετα, οι γνώμες διχάζονται σε εκείνες τις περιπτώσεις ασθενών που παρουσιάζουν αυξημένη πηκτικότητα ή με επαπειλούμενη αποτυχία των αναστομώνσεων ή που έχουν ήδη υποβληθεί σε αναθεώρηση των αναστομώνσεων. Σε αυτές τις περιπτώσεις μερικοί χειρουργοί, πριν την ολοκλήρωση της αναθεώρησης των αναστομώνσεων και τη χαλάρωση των μικροαγγειολαβίδων, χορηγούν συστηματικά 40 I.U. ηπαρίνης για κάθε κιλό σωματικού βάρους. Πάντως, πριν από τη συστηματική χορήγηση ηπαρίνης θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν οι αιμορραγικές επιλοκές και η δευτεροπαθής θρομβοκυτταροπενία που μπορούν να αναπτυχθούν.^{17, 279}

Επιλεκτική συνεχής τοπική έγχυση ηπαρίνης: Ο May σε μία προσπάθεια πρόληψης της επαναθρόμβωσης μετά από αναθεώρηση φλεβικών αναστομώνσεων, πρότεινε τον ηπαρινισμό της αναστόμωσης μέσω μικροαγγειοκαθετήρα, αποφεύγοντας έτσι τις πιθανές επιλοκές της συστηματικής χορήγησης ηπαρίνης.¹⁶⁰

Οι Mizumoto και Yajima πρότειναν τη συνεχή τοπική χορήγηση ηπαρίνης μέσω αρτηριακού ή φλεβικού μικροκαθετήρα για 7-10 ημέρες από την επέμβαση, όταν υπάρχουν βάσιμοι φόβοι μετεγχειρητικής θρόμβωσης των αναστομώνσεων ή μετά από επέμβαση αναθεώρησης των αναστομώνσεων. Η συστηματική



δράση της ηπαρίνης ελαχιστοποιείται με αυτή τη μέθοδο, αλλά φαίνεται να υπάρχουν προβλήματα τοπικής αιμορραγίας και αιματώματος της δέκτριας περιοχής κατά την αφαίρεση του μικροκαθετήρα.^{171, 274}

Ο Labosky, στην προσπάθεια να αποφύγει τις παραπάνω τοπικές επιπλοκές αιμορραγίας και αιματώματος στη δέκτρια περιοχή, πρότεινε τη συνεχή επιλεκτική χορήγηση ηπαρίνης στη φλεβική αναστόμωση με την τοποθέτηση του μικροαγγειοκαθετήρα μέσω του φλεβικού κλάδου προς τον πρόσθιο οδοντωτό και διατήρησή του μέχρι και την 3^η μετεγχειρητική ημέρα. Με αυτή την τεχνική η σχετικά μικρή δόση ηπαρίνης (250 I.U/h που αναλογεί στο 1/4 της κανονικής δοσολογίας) αραιώνεται από τον ολικό αιματικό όγκο που διέρχεται μέσω της φλεβικής αναστόμωσης, εξαλείφοντας τις δυνητικές επιπλοκές του συστηματικού ηπαρινισμού. Επιπλέον, ίσως εξαιτίας της ύπαρξης βαλβίδας στο σημείο έκφυσης του φλεβικού κλάδου προς τον πρόσθιο οδοντωτό, η αφαίρεση του φλεβοκαθετήρα δεν οδηγεί σε τοπική αιμορραγία ή αιμάτωμα. Κατά τον Labosky, θα πρέπει να αποφεύγεται ο συνεχής ηπαρινισμός της αρτηριακής αναστόμωσης, διότι μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα αιμορραγίας του κρημνού.¹²⁵

Ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους (LMWH): Πειραματικές έρευνες έδειξαν ότι η LMWH θα μπορούσε να είναι χρήσιμη στη μικροχειρουργική. Πράγματι, τα κλάσματα ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους παρουσιάζουν μία αντυπηκτική δράση σε μικρά αγγεία, χωρίς τα αιμορραγικά φαινόμενα της ηπαρίνης, όμως χρειάζονται περαιτέρω έρευνες για την εισαγωγή τους στη φαρμακευτική αγωγή ρουτίνας.²⁶⁸

Ασπιρίνη: Η ασπιρίνη χρησιμοποιείται ευρύτατα μετά από μικροχειρουργικές επεμβάσεις λόγω της αντιαιμοπεταλικής δράσης της. Αδρανοποιώντας το ένζυμο κυκλο-οξυδάση που βρίσκεται στο τοίχωμα των αιμοπεταλίων, εμποδίζει την σύνθεση προσταγλανδινών PGG₂ και PGH₂ και θρομβοξάνης A₂. Η θρομβοξάνη A₂ είναι απαραίτητη για την τοπική συνάθροιση των αιμοπεταλίων στο τοίχωμα των αγγείων. Η δράση της ασπιρίνης είναι δοσοεξαρτώμενη. Η μέση δόση που απαιτείται για την αναστολή του 50% της αιμοπεταλικής συνάθροισης είναι 3,2 mg/kg. Υψηλότερες δόσεις ασπιρίνης, 4,9 mg/kg, καταστέλλουν την αντιαιμοπεταλική προσταγλανδίνη PGI₂ που παράγεται από τα κύτταρα του έσω χιτώνα του αγγειακού τοιχώματος με αποτέλεσμα την απώλεια της ευεργητικής αντιαιμοπεταλικής δράσης της ασπιρίνης. Εξ αιτίας αυτής της διαφοροποιημένης δοσοεξαρτώμενης δράσης, η χρήση της ασπιρίνης ενδείκνυται σε χαμηλές δόσεις. Η ημερήσια δόση ασπιρίνης κυμαίνεται στη βιβλιογραφία μεταξύ 50 και 600 mg με επικρατέστερη δόση αυτή των 330 mg για 2 εβδομάδες.^{26, 27, 206}

Διπυριδαμόλη (Persantin): Η διπυριδαμόλη είναι ένας αντιαιμοπεταλικός παράγοντας ανάλογος της ασπιρίνης. Ο μεταβολισμός της, ακόμα, δεν έχει μελετηθεί καλά και δε φαίνεται να έχει κάποιο ιδιαίτερο πλεονέκτημα σε σχέση με την ασπιρίνη, εκτός ίσως από κάποια αγγειοδιασταλτική δράση και την απουσία παρενεργειών. Πειραματικές εργασίες έχουν δείξει ότι η δράση της ασπιρίνης ενισχύεται με τη σύγχρονη χορήγηση διπυριδαμόλης, παρότι δεν είναι επακριβώς κατανοητός ο τρόπος δράσης της τελευταίας. Πρέπει όμως εδώ να επισημάνουμε ότι στη βιβλιογραφία εμφανίζεται εξ ίσου ισχυρή η άποψη ότι η διπυριδαμόλη δεν παρουσιάζει καμία ιδιαίτερη δράση. Πάντως η χρήση της στις μικροχειρουργικές επεμβάσεις είναι περιορισμένη.^{26, 165, 206}



Δεξτράνη: Ο μηχανισμός δράσης της δεξτράνης (Reomacrodex) δεν είναι απόλυτα γνωστός, αλλά φαίνεται να έχει αντιαιμοπεταλικά και όμοια με την ηπαρίνη αποτελέσματα. Παρά το γεγονός ότι η χρήση της είναι ευρύτατη, σε σχέση με την ηπαρίνη, λόγω των σημαντικά λιγότερων παρενεργειών, δεν υπάρχει ακόμα κάποια στατιστική απόδειξη που να τεκμηριώνει την αποτελεσματικότητά της. Φαρμακολογικά ταξινομείται ως "επεκτατής πλάσματος". Μεταξύ των μειονεκτημάτων περιλαμβάνεται η πιθανή αντίδραση υπερευαισθησίας και έχουν αναφερθεί περιστατικά θανατηφόρων αναφυλακτικών αντιδράσεων. Επίσης λόγω της υπερφόρτωσης υγρών που προκαλεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε πνευμονικό οίδημα και έχουν αναφερθεί προβλήματα αιμορραγίας και αιματώματος στη δέκτρια περιοχή¹⁵⁸. Πολλοί χειρουργοί, όπως και εμείς, χρησιμοποιούν τη δεξτράνη ως προληπτική αντιπηκτική αγωγή σε περιστατικά μεταφοράς του πλ. ραχιαίου. Η συνιστώμενη δόση είναι συνήθως 500cm²/24ωρο, I.V., για 5 ημέρες. Δεδομένου του ότι η μέγιστη αντιθρομβωτική δράση της εμφανίζεται 4 ώρες μετά τη χορήγησή της, η αρχική δόση θα πρέπει να χορηγείται πριν από την εκτέλεση των αναστομών^{26, 206}.

Προσταγλανδίνες: Μερικοί τύποι προσταγλανδίνης θα μπορούσαν να είναι χρήσιμες για την πρόληψη της αιμοπεταλιακής συσσώρευσης. Η τοπική ή συστηματική δράση τους σε πειραματικό επίπεδο έχει δώσει κατ' αρχήν καλά αποτελέσματα, αλλά δεν διατίθενται ακόμα για κλινική χρήση.²⁰⁶

Συστηματικά αγγειοδιασταλτικά

Οι περιφερικές τελικές αρτηρίες και αρτηρίδια είναι πλούσιες σε λείες μυϊκές μονάδες στο τοίχωμά τους, που νευρώνονται από αδρενεργικές ίνες του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Αυτές οι ίνες αποδεσμεύουν νορεπινεφρίνη, η οποία δρα στους α-αδρενεργικούς υποδοχείς των λείων μυών των αρτηριακών τοιχωμάτων, προκαλώντας αγγειοσυστολή. Υπάρχουν πολλοί φαρμακευτικοί παράγοντες, καθένας από τους οποίους δρα σε ένα διαφορετικό επίπεδο, καταστέλλοντας ή μειώνοντας τον συμπαθητικό τόνο.

Θερμό και ήρεμο περιβάλλον: Ελαττώνει τα κεντρικά συμπαθητικά ερεθίσματα και τα επίπεδα αποδέσμευσης νορεπινεφρίνης.²⁰⁶

Block αστεροειδούς, περιφερικό νευρικό block, συμπαθεκτομή: Διακόπτουν τα κεντρικά συμπαθητικά ερεθίσματα.

Ισοξουπρίνη, Διαζοξειδίο: Είναι ουσίες που χρησιμοποιούνται ως περιφερικοί αγγειοδιαστολείς²⁰⁶. Η δράση τους συνδέεται με την ικανότητά τους να χαλαρώνουν τους τοιχωματικούς λείους μύες και να ενεργοποιούν τους β-αδρενεργικούς υποδοχείς. Πειραματική μελέτη¹⁹² έδειξε ότι η ισοξουπρίνη και το διαζοξειδίο, προκαλούν αγγειοδιαστολή στην θωρακοραχιαία αρτηρία και αυξάνουν τη συνολική τριχοειδική ροή στο δέρμα και τη μυϊκή μάζα του κρημνού του πλ. ραχιαίου. Οι μικρές περιφερικές αρτηρίες του κρημνού δεν φαίνεται να είναι ευαίσθητες στην ισοξουπρίνη ή το διαζοξειδίο. Επομένως, η αύξηση αυτή περιορίζεται στο κεντρικό τμήμα του κρημνού χωρίς να αυξάνεται η μέγιστη απόσταση τριχοειδικής αιμάτωσης από τον αγγειακό μίσχο.¹⁹¹



Ισοπροτερενόλη: Πειραματικά έχει αποδειχθεί ότι η ισοπροτερενόλη (ένας αγωνιστής των β-αδρενεργικών υποδοχέων) αυξάνει σημαντικά την τριχοειδική ροή στο αρτηριακό τμήμα της αγγείωσης του κρημνού του πλατέως ραχιαίου.^{191, 192}

Φαινοξυβενζαμίνη: Είναι ένας α-αναστολέας μακράς δράσης. Φαίνεται ότι αυξάνει την αιματική ροή των περιφερικών τμημάτων των μισχωτών κρημών βελτιώνοντας τις πιθανότητες επιβίωσής τους.²⁰⁶

Νιφεδιπίνη: Αποτελεί αναστολέα των διαύλων ασβεστίου και είναι το φάρμακο επιλογής για τα προβλήματα ανοχής στο κρύο, που είναι συχνά μετά από επανασυγκόλληση άκρων. Δεν υπάρχουν αξιόλογα στοιχεία για τη δράση της στη μεταφορά ελεύθερων κρημών.²⁰⁶

Χλωροπρομαζίνη (Θωραζίνη): Παρουσιάζει ένα ευρύ φάσμα ενεργειών όπως αναστολή των α-υποδοχέων, αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, αντιαιμοπεταλιακή δράση, σταθεροποίηση της κυτταρικής μεμβράνης και αγγολυτική δράση. Όλες αυτές οι ιδιότητες αυξάνουν την ιστική ανοχή στην ισχαιμία. Από πειραματικές έρευνες φαίνεται ότι υψηλές δόσεις θωραζίνης ελαττώνουν τα ποσοστά νέκρωσης κρημών σε πειραματόζωα. Αν και δεν υπάρχουν αξιόλογες μελέτες σε κλινικό επίπεδο η θωραζίνη παρουσιάζει ευρεία χρήση στη μεταφορά ελευθέρων κρημών. Η συνιστώμενη δόση είναι 25 mg από του στόματος ή ενδομυϊκά ανά 8 ώρες και για 2 εβδομάδες.^{19, 206}

Τοπικά και ενδοαρτηριακά αγγειοδιασταλτικά

Λιδοκαΐνη 2% (Ξυλοκαΐνη): Η τοπική διαβροχή λιδοκαΐνης 2% χωρίς επινεφρίνη αποτελεί την ευρύτερα χρησιμοποιούμενη μέθοδο για τον περιορισμό του αρτηριακού σπασμού. Επιπλέον φαίνεται ότι η λιδοκαΐνη καταστέλλει τη συνάθροιση και συγκόλληση των αιμοπεταλίων.^{14, 27}

Υδροχλωρική τολαζολίνη, νιτρογλυκερίνη, ρεσερπίνη, γουανεθιδίνη: Σποραδικές αναφορές παρουσιάζουν θετικά αποτελέσματα μετά από τοπική έγχυση αυτών των αγγειοδιασταλτικών ουσιών σε αναστομωμένα αγγεία που εμφανίζουν έντονη αγγειοσυστολή που δεν υποχωρεί με άλλα φαρμακολογικά μέσα.²⁰⁶

Θωραζίνη: Η τοπική έγχυση θωραζίνης σε πειραματικά μοντέλα αναστομώσεων που προηγουμένως είχαν υποστεί αγγειοσπασμό με επινεφρίνη, φαίνεται να βελτιώνει τη βατότητα των αναστομώσεων, αναστέλλοντας τη μυϊκή σύσπαση, μέσω ενός μηχανισμού που καταστέλλει το σχηματισμό του συμπλέγματος Ca-καλμοδουλίνης.²⁰⁶

Ινωδολυτικά

Στρεπτοκινάση, ουροκινάση, ενεργοποιητής του ιστικού πλασμινογόνου: Οι ουσίες αυτές μετατρέπουν το αδρανές πλασμινογόνο σε ενεργό πλασμίνη και χρησιμοποιούνται ως θρομβολυτικοί παράγοντες στη διάσωση θρομβωμένων αναστομώσεων. Έχει παρατηρηθεί βελτίωση της αιματικής ροής σε ισχαιμούντες κρημούς. Παρ' όλα αυτά μία πειραματική μελέτη έδειξε ότι η στρεπτοκινάση δεν ήταν ικανή να προκαλέσει ινωδολυση σε θρομβωμένα μικρά αγγεία εσωτερικής διαμέτρου 0,8-1,5 mm.²⁰⁶



Λόγω των βαρύτατων αντιδράσεων υπερευαισθησίας και των σοβαρών αιμορραγικών επιπλοκών, θα πρέπει να αποτελούν την τελευταία λύση, όταν οι άλλες χειρουργικές ή φαρμακολογικές μέθοδοι έχουν αποτύχει και αφού ληφθεί προηγουμένως η γνώμη ενός έμπειρου αιματολόγου. Γιά την αποφυγή των συστηματικών επιπλοκών, προτιμάται η τοπική έγχυση στρεπτοκινάσης ενδοαρτηριακά και η συλλογή του φλεβικού αίματος προς αποφυγή εισόδου του ινωδολυτικού παράγοντα στη συστηματική κυκλοφορία. Η αγωγή, γιά να είναι δραστική, θα πρέπει να αρχίζει αμέσως. Ο Brody ανέφερε την αναστροφή του "no reflow" φαινομένου σε 4 επί 5 ισχαιμικών κρημνών²⁷.

Άλλοι φαρμακολογικοί παράγοντες

Δεσφερριόξαμίνη: Σε μία πειραματική μελέτη ο Pang υποστηρίζει τη χρήση δεσφερριόξαμίνης στην πρόληψη της βλάβης εξ επαναγγείωσης των ισχαιμικών κρημνών.¹⁹¹

Άλλοπουρινόλη, υπεροξειδίο της δισμουτάσης και άλλοι παράγοντες περισυλλογής ελευθέρων ριζών: Φαίνεται ότι η βλάβη εξ επαναγγείωσης ενός κρημνού θα μπορούσε να μειωθεί μέσω της αναστολής της μετατροπής της υποξανθίνης σε ξανθίνη ή μέσω της διάθεσης υψηλών επιπέδων SOD γιά την περισυλλογή των ελευθέρων ριζών. Έτσι η άλλοπουρινόλη αναστέλλοντας την παραπάνω αντίδραση έδειξε, σε πειραματικό επίπεδο, ότι μπορεί να έχει προστατευτική δράση. Η έρευνα που σχετίζεται με τη δράση του SOD και άλλων περισυλλεκτών ελευθέρων ριζών, ευρίσκεται ακόμα σε πειραματικό στάδιο.²⁰⁶

Στεροειδή: Από τις μέχρι τώρα μελέτες φαίνεται ότι η αποιδηματική δράση των κορτικοστεροειδών επηρεάζει ανεπαίσθητα την αιμάτωση του κρημνού.²¹¹

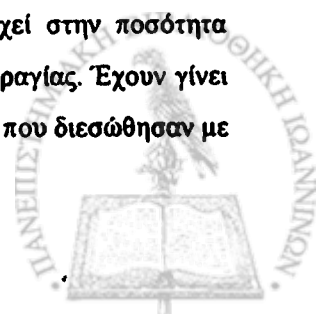
Οξυγόνο: Η χορήγηση O₂, κατά την περίοδο της μεταναισθησιακής αναπνευστικής καταστολής φαίνεται να είναι χρήσιμη, εκτός των άλλων, και στη βελτίωση της οξυγόνωσης του κρημνού.²⁰⁶

Ενυδάτωση: Μειώνει το αιματικό ιξώδες και βελτιώνει την αρτηριακή προσαγωγή στον κρημνό μέσω της βελτίωσης της καρδιακής απόδοσης.²⁰⁶

Αναλγητικά: Η υδροχλωρική πεθιδίνη και τα ελάσσονα αναλγητικά μέσω της καταστολής του πόνου, βοηθούν εμμέσως στην αποφυγή αρτηριακού σπασμού.

Αιμομεταγγίσεις: Η διατήρηση, μέσω μεταγγίσεων, επαρκών επιπέδων αιμοσφαιρίνης βελτιώνει την οξυγόνωση του κρημνού.²⁰⁶

Βδέλλες (*Hirudo medicinalis*): Μία νέα προσέγγιση στη μικροχειρουργική φαρμακολογία έχει προέλθει από τη χρήση βδελλών. Οι σιελογόνοι αδένες της βδέλλας εκκρίνουν ένα ένζυμο όμοιο με την ηπαρίνη. Επειδή ο ηπαρινισμός λαμβάνει χώρα μόνο στη περιοχή όπου εφαρμόζονται οι βδέλλες, αποφεύγονται οι πιθανές επιπλοκές του συστηματικού ηπαρινισμού. Οι βδέλλες παραμένουν προσκολλημένες γιά 15' απορροφώντας σε αυτό το διάστημα 5-10 cm² αίματος. Ακολούθως, αυτές αποκολλώνται αυτομάτως και το σημείο προσκόλλησης εξακολουθεί να αιμορραγεί αργά αλλά σταθερά επί 12 ώρες περίπου. Η ποσότητα αίματος που αιμορραγεί με αυτόν το τρόπο αντιστοιχεί στην ποσότητα φλεβικού αίματος που δεν απάγεται από το εσωτερικό του κρημνού λόγω φλεβικής δυσπραγίας. Έχουν γίνει πολλές αναφορές σε επανασυγκολλημένα δάκτυλα και κρημνούς χωρίς φλεβική απαγωγή που διεσώθησαν με



φλεβικού αίματος που δεν απάγεται από το εσωτερικό του κρημνού λόγω φλεβικής δυσπραγίας. Έχουν γίνει πολλές αναφορές σε επανασυγκολλημένα δάκτυλα και κρημνούς χωρίς φλεβική απαγωγή που διεσώθησαν με την εφαρμογή αυτής της μεθόδου. Η κυριότερη επιπλοκή με τη χρήση βδελλών είναι η επιμόλυνση με *Υδρόφιλη Αερομονάδα* που συνήθως εντοπίζεται στον εντερικό σωλήνα της βδέλλας. Επομένως ο ασθενής που υποβάλλεται σε αυτή τη μέθοδο πρέπει να καλύπτεται με την κατάλληλη προληπτική αντιβίωση. Τέλος η χρήση βδελλών αντενδείκνυται σε περίπτωση αρτηριακής ανεπάρκειας του κρημνού.^{17, 27, 144, 167, 264}

4.9. ΜΥΪΚΟΣ Ή ΜΥΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΚΡΗΜΝΟΣ:

Πολλές συζητήσεις, κλινικές και πειραματικές μελέτες έχουν γίνει για το αν ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου και γενικότερα ένας μυϊκός κρημνός, θα πρέπει να παραλαμβάνεται με το υπερκείμενο δέρμα και υποδόριο ιστό ή αν θα πρέπει να μεταφέρεται ως αμιγής μυϊκός κρημνός.

Οι συντριπτική πλειοψηφία των συγγραφέων φαίνεται να υποστηρίζει τη χρήση του πλατέως ραχιαίου ως αμιγώς μυϊκού κρημνού, σημειώνοντας τα πολλαπλά πλεονεκτήματά του [εικόνα Δ9.1]. Πράγματι, η παρασκευή και υπέγερση του μυϊκού κρημνού, χωρίς το υπερκείμενο δέρμα, παρουσιάζει μεγαλύτερη τεχνική ευκολία, από τη στιγμή που δεν υφίστανται προβλήματα σχεδιασμού δερματικής νησίδας. Επίσης, φαίνεται πίο εφικτή η χειρουργική διαμόρφωση του σχήματος του κρημνού, για την καλύτερη δυνατή προσαρμογή του σε τρισδιάστατα ελλείμματα, όταν η διαμόρφωση αυτή γίνεται σε μία αμιγώς μυϊκή μάζα¹⁶¹. Το γεγονός ότι μπορεί να πληρεί τους νεκρούς χώρους του ελλείμματος και τις συχνά υπάρχουσες οστικές κοιλότητες, οφείλεται στη συγκριτικά μεγαλύτερη ικανότητα καλυπτήριας προσαρμογής που διαθέτει¹⁶¹.



ΕΙΚΟΝΑ Δ9.1: Αμιγής μυϊκός κρημνός του πλατέως ραχιαίου με τον αγγειακό του μίσχο [περιστατικό 15]



Επιπλέον, ο αμιγής μυϊκός κρημνός, όντας λιγότερο ογκώδης, προσαρμόζεται καλύτερα στη δέκτρια περιοχή με αποτέλεσμα ένα πιό αποδεκτό τελικό "περίγραμμα" του καλυφθέντος ελλείμματος και επομένως την αποφυγή ενδεχόμενης διορθωτικής επέμβασης για μείωση του όγκου του κρημνού^{57, 83, 112, 155, 158, 161, 200, 239}.

Το δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, που καλύπτει τον μυϊκό κρημνό, ενσωματώνεται καλώς και ταχέως, προσφέροντας μία σταθερή και ανθεκτική δερματική επιφάνεια, ακόμα και σε περιοχές αυξημένης τριβής ή φόρτισης^{47, 57, 158}.

Η παραλαβή του μυϊκού κρημνού μπορεί να γίνει μέσω προσπέλασης με σχετικά μικρή τομή δέρματος, που καθιστά δυνατή την άμεση σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος χωρίς τάση και με λίαν ικανοποιητικό αισθητικό και λειτουργικό αποτέλεσμα που συνίσταται σε μία απλή, γραμμοειδή υπομασχάλια ουλή^{11, 83, 93, 155, 158, 161}.

Το πρόβλημα με τη δυσχερέστερη μετεγχειρητική παρακολούθηση της αιμάτωσης του αμιγώς μυϊκού κρημνού σε σχέση με τον μυοδερματικό κρημνό, μπορεί εύκολα να ξεπερασθεί είτε με την ενσωμάτωση στον κρημνό μικρής δερματικής νησίδας ως "monitor", είτε αφήνοντας ένα μικρό "παράθυρο" ακάλυπτο από δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους στο άκρο του κρημνού^{232, 233}.

Αντίθετα ο Banic¹¹ υποστηρίζει ότι ο μυοδερματικός κρημνός [εικόνα Δ9.2] παρουσιάζει πλεονεκτήματα, κυρίως στην περίπτωση κάλυψης ελλειμμάτων σε παιδιά, όπου είναι αναγκαία η ύπαρξη φυσιολογικού δέρματος που να αναπτύσσεται με το παιδί.

Επίσης η ύπαρξη ενσωματωμένου δέρματος στον μυοδερματικό κρημνό, καθιστά ευκολότερη την κλινική παρακολούθηση του βαθμού αιμάτωσης του κρημνού.

Ο Godina υποστηρίζει ότι η αιμάτωση στη περιφέρεια του κρημνού είναι ανώτερη, όταν αυτός μεταφέρεται με το υπερκείμενο δέρμα και ότι ο μυοδερματικός κρημνός μπορεί να διαμορφωθεί εξ ίσου ικανοποιητικά γιά να προσαρμοσθεί επαρκώς σε κάθε είδους έλλειμμα^{78, 79, 133, 134}.



ΕΙΚΟΝΑ Δ9.2: *Μυοδερματικός κρημνός του πλατέως ραχιαίου με τον αγγειακό του μίσχο [περιστατικό 16]*



Επί πλέον, στην περίπτωση ιδιαίτερα εκτεταμένων ελλειμμάτων, ο συνδυασμός μυϊκού και μυοδερματικού κρημνού θα μπορούσε να αποτελέσει μία ικανοποιητική εναλλακτική λύση.

Ο Weiland, ορθά κατά τη γνώμη μας, υποστηρίζει ότι η εκλογή του αν ο κρημνός πρέπει να είναι σύνθετος μυοδερματικός ή αμιγώς μυϊκός, εξαρτάται από τις επανορθωτικές ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις της δέκτριας περιοχής^{262, 263}.

4.10. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

Με την εισαγωγή του, το 1976 από τον Baudet¹⁶ και τον Olivari¹⁸⁸, ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου έφερε μία επανάσταση στον χώρο της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και έγινε ένα απαραίτητο εργαλείο στο οπλοστάσιο των “ορθοπλαστικών” χειρουργών. Μπορούμε να πούμε, χρησιμοποιώντας τα λόγια του Ashok⁹, ότι ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου «επέβαλε την ανωτερότητά του και προσέφερε απεριόριστες δυνατότητες». Τα σημαντικά πλεονεκτήματα που διαθέτει και τα σχετικά λίγα μειονεκτήματά του, έχουν καταστήσει, πράγματι, τον κρημνό αυτό ως τον πλέον χρησιμοποιούμενο και αξιόπιστο κρημνό στην επανορθωτική ορθοπαιδική^{18, 93, 207}.

Για τα ανωτέρω συνηγορούν:

1) *Η μεγάλων διαστάσεων, λεπτή, “εύπλαστη” και ομαλή μυϊκή μάζα του:* Η δυνατότητα κάλυψης ενός ελλείμματος με έναν κρημνό μεγάλων διαστάσεων, όπως ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου, δίνει στον χειρουργό την ευχέρεια ριζικότερου χειρουργικού καθαρισμού ενός σηπτικού ή νεοπλασματικού ελλείμματος, ελαττώνοντας έτσι την πιθανότητα υποτροπής. Επίσης το μεγάλο μέγεθος που μπορεί να έχει ο κρημνός τον καθιστά ιδανικό για επεμβάσεις διάσωσης κολοβωμάτων αντιβραχίου και κνήμης²⁰. Η “εύπλαστη” μυϊκή μάζα του, προσαρμόζεται ικανοποιητικά επί της ανώμαλης ελλειμματικής επιφάνειας, εξαλείφοντας τους νεκρούς χώρους και “γεμίζοντας” τις υπάρχουσες οστικές κοιλότητες, προλαμβάνοντας, έτσι, τη συλλογή αιματώματος ή υγρώματος, όπως και την πιθανή επιμόλυνσή τους.

2) *Ο μακρύς και σταθερός αγγειονευρώδης μίσχος και η μεγάλη διάμετρος των αγγείων του:* Ο ανατομικά σταθερός και αξιόπιστος θωρακοραχιαίος αγγειονευρώδης άξονας του πλατέως ραχιαίου μυός, καθιστά εύκολο και σχετικά ταχύ τον εντοπισμό και την παρασκευή του κύριου αγγειακού μίσχου του κρημνού. Ο μακρύς και εύκαμπτος αγγειονευρώδης μίσχος, καθιστά δυνατή την εκτέλεση των αναστομών επί υγιών αγγείων, μακριά από τη ζώνη τραυματισμού και επομένως χωρίς την ανάγκη χρήσης παρεμβαλλόμενων φλεβικών μοσχευμάτων. Το γεγονός αυτό δικαιολογεί και τα



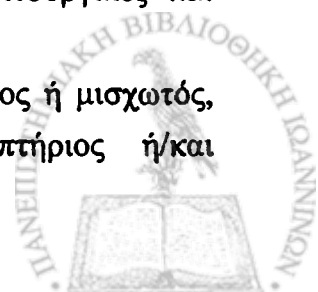
εξαιρετικά αυξημένα ποσοστά διαβατότητας των αναστομώνσεων. Εξ άλλου, το μεγάλο μήκος του αγγειακού μίσχου προσφέρει τη δυνατότητα εκλογής του καταλληλότερου μήκους και διαμέτρου των αγγείων, με τέτοιο τρόπο, που να προσαρμόζονται όσο το δυνατόν καλύτερα στα αγγεία της δέκτριας περιοχής. Επιπλέον, όταν ο κρημνός μεταφέρεται ως μισχωτός, το μήκος και ο εντοπισμός του αγγειακού μίσχου, προσδίδει στον κρημνό ένα εξαιρετικά ευρύ τόξο περιστροφής και τη δυνατότητα κάλυψης ποικίλων και αρκετά απομακρυσμένων περιοχών (κεφαλή, τράχηλος, ράχη, θωρακικό και κοιλιακό τοίχωμα, ωμική ζώνη, βραχίονας, αγκώνας και μερικές φορές μέχρι και τη μεσότητα του αντιβραχίου).

Οι σταθεροί και ευμεγέθεις κλάδοι των υποπλάτιων και θωρακοραχιαίων αγγείων, όπως η περισπωμένη της ωμοπλάτης και ο κλάδος προς τον πρόσθιο οδοντωτό, δίδουν τη δυνατότητα σχεδιασμού του αγγειακού μίσχου σε σχήμα "Γ". Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν, εκτός από την κάλυψη του ελλείμματος, να επαναγγειωθεί ένα μη βιώσιμο άκρο, μέσω της γεφύρωσης ενός αγγειακού ελλείμματος. Η ίδια τεχνική μπορεί να εφαρμοσθεί, επίσης, στην περίπτωση αγγείων της δέκτριας περιοχής με αρτηριοσκληρυντικές αλλοιώσεις, όπου οι τελικο-πλάγιες αναστομές είναι δύσκολες ή τεχνικά αδύνατες. Επίσης, το γεγονός ότι ο πρόσθιος οδοντωτός αγγειούται από την ίδια τη θωρακοραχιαία αρτηρία μέσω του ομώνυμου κλάδου, προσφέρει τη δυνατότητα μεταφοράς σύνθετων κρημνών του πλατέως ραχιαίου με τον πρόσθιο οδοντωτό. Θα πρέπει, επίσης, να σημειωθεί και το ενδεχόμενο "συναρμολόγησης" δύο ή περισσότερων ανεξάρτητων κρημνών μέσω αναστομώνσεων των επι μέρους αγγειακών μίσχων επί του υποπλάτιου "Γ" μίσχου.

Η συγκριτικά μεγάλη διάμετρος των υποπλάτιων ή θωρακοραχιαίων αγγείων - ακόμα και στην περίπτωση ασθενών πολύ μικρής ηλικίας-, που είναι συγκρίσιμη με αυτήν των αγγείων του περιφερικού κάτω άκρου, διευκολύνει και επισπεύδει την εκτέλεση των αναστομώνσεων, με αποτέλεσμα τη μείωση του ποσοστού επιπλοκών στην περιοχή των αναστομώνσεων.

3) Η ποικίλη και σταθερή αγγείωσή του: Η σταθερή αγγειακή ανατομική του πλατέως ραχιαίου, με τα αιμοδυναμικά χαρακτηριστικά του θωρακοραχιαίου μίσχου, τις χαρακτηριστικές ενδομυϊκές διακλαδώσεις και τη μεγάλη πυκνότητα των διαπιτρενόντων μυοδερματικών κλάδων και αναστομώνσεων, καθιστούν δυνατό το σχεδιασμό του κρημνού σε ποικίλους τύπους, σχήματα, σύνθεση, έκταση και πάχος, προσδίδοντας στον κρημνό μία εξαιρετική ικανότητα προσαρμογής στις ιδιαίτερες ανατομικές, λειτουργικές και κοσμητικές απαιτήσεις του ελλείμματος.

Πράγματι, ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου μπορεί να είναι ελεύθερος ή μισχωτός, μυϊκός, μυοδερματικός, δερματικός ή οστεομυοδερματικός, καλυπτήριος ή/και



λειτουργικός, αισθητήριος ή μη, απλός, σύνθετος ή “συναρμολογούμενος”, νησιδωτός ή μη, συμπαγής ή διαμορφωμένος ή διπλός κλαδικός ή σε 2 ανεξάρτητους κλαδικούς ή απλός κλαδικός με λειτουργικό το εναπομείναν τμήμα, βασιζόμενος στα θωρακοραχιαία αγγεία ή στον κλάδο του πρ. οδοντωτού ή ανάστροφος.

4) Η πλούσια αιμάτωσή του: Η άφθονα αιματούμενη μυϊκή μάζα του πλατέως ραχιαίου, προσφέρει μία καλώς αγγειούμενη κάλυψη ζωτικών ανατομικών στοιχείων, επιταχύνοντας την επούλωση των τραυματισθέντων ιστών, την πώρωση των συνοδών καταγμάτων και την ενσωμάτωση των οστικών ανάγγειων μοσχευμάτων, καθιστώντας παράλληλα εφικτή την ίαση στους μερικώς ισχαιμικούς και φλεγμένοντες ιστούς των οξέων και χρόνιων σπητικών ελλειμμάτων, μέσω της αυξημένης τοπικής πρόσβασης O_2 και αντιβιοτικών.

5) Ο σχετικά βραχύς χειρουργικός χρόνος: Η σταθερή ανατομία του μυός, με ελάχιστα ποσοστά παραλλαγών και η “ανατομική εξοικείωση” του χειρουργού, που συνήθως οφείλεται στη συχνή χρήση του κρημνού, συμβάλλουν σημαντικά στο σχετικά εύκολο σχεδιασμό και στη χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες προσπέλαση, παρασκευή και υπέγερση του κρημνού.

Ο μακρύς αγγειακός μίσχος απαλλάσσει τον χειρουργό από τη χρονοβόρα και συχνά επισφαλή χρήση παρεμβαλλόμενων φλεβικών μοσχευμάτων και η συγκριτικά μεγάλη διάμετρος των αγγείων καθιστά σχετικά εύκολη την εκτέλεση των μικροαναστομώνσεων.

Επίσης τα ιδιαίτερα ανατομικά χαρακτηριστικά του κύριου αρτηριακού άξονα, που παρέχουν τη δυνατότητα σχεδιασμού του αγγειακού μίσχου σε σχήμα “Γ”, δίνουν την ευχέρεια ταχείας και αποτελεσματικής αντιμετώπισης δυσεπίλυτων προβλημάτων στη δέκτρια περιοχή, όπως στην περίπτωση άμεσης κάλυψης ελλείμματος με παράλληλη επαναγγείωση ενός μη βιώσιμου άκρου.

Ο συνδυασμός των προαναφερθέντων γεγονότων συντελεί στη βράχυνση της συνολικής διάρκειας της επέμβασης που, εκτός των άλλων πλεονεκτημάτων, είναι ζωτικής σημασίας για ασθενείς με επιβαρυνμένο ιστορικό ή για πολυτραυματίες.

6) Τα χαμηλά ποσοστά δευτερευουσών και αναστρέψιμων επιπλοκών: Τα τελευταία χρόνια τα ποσοστά επιτυχίας της μεταφοράς του κρημνού του πλατέως ραχιαίου κυμαίνονται μεταξύ 90% και 95%.⁵²

7) Ο βραχύς χρόνος νοσηλείας και αποκατάστασης: Η δυνατότητα πραγματοποίησης της επέμβασης σε έναν χειρουργικό χρόνο, απαλλάσσει τον ασθενή από σειρά επιβαρυντικών, χρονοβόρων και δαπανηρών επεμβάσεων, μειώνοντας τον κίνδυνο διεγχειρητικών και μετεγχειρητικών επιπλοκών και βραχύνοντας τον συνολικό χρόνο νοσηλείας και αποκατάστασης.



8) *Η σχετικά ασήμαντη λειτουργική και κοσμητική επιβάρυνση της δότριας περιοχής και το αισθητικά ικανοποιητικό τελικό αποτέλεσμα στη δέκτρια περιοχή:* Τις περισσότερες φορές ολόκληρος ο μυϊκός κρημνός μπορεί να παραληφθεί μέσω μίας σχετικά βραχείας δερματικής τομής, το μεγαλύτερο μέρος της οποίας “κρύπτεται” στη μασαλαία κοιλότητα. Επίσης, ακόμα και όταν ο κρημνός είναι μυοδερματικός και παραλαμβάνεται με δερματική νησίδα εύρους μικρότερου των 9-12 εκ., το χειρουργικό τραύμα της δότριας περιοχής μπορεί να συγκλειθεί άμεσα, με σχετικά ελαφρά αισθητικά προβλήματα.

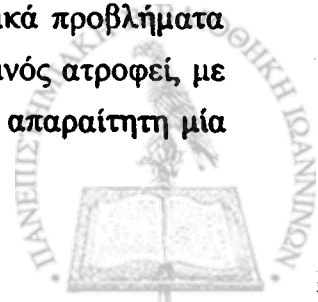
Η μικρή απώλεια ισχύος του άνω άκρου, που έπεται της “θυσίας” του πλατέως ραχιαίου μυός, σπάνια γίνεται αντιληπτή κατά την εκτέλεση των καθημερινών “φυσιολογικών” δραστηριοτήτων.

Αναφορικά με τη δέκτρια περιοχή, όταν γίνεται ο κατάλληλος σχεδιασμός και η δέουσα διαμόρφωση και τοποθέτηση του κρημνού, λαμβάνοντας υπ’ όψιν τις εκάστοτε ανατομικές και “γεωμετρικές” ιδιαιτερότητες του ελλείμματος και το γεγονός ότι ο απονευρωμένος κρημνός ατροφεί σχετικά γρήγορα, το τελικό ανατομικό περίγραμμα και αισθητικό αποτέλεσμα του κεκαλυμμένου ελλείμματος είναι συνήθως λίαν ικανοποιητικό.

4.11. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΡΗΜΝΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΕΩΣ ΡΑΧΙΑΙΟΥ

Τα μειονεκτήματα του κρημνού του πλατέως ραχιαίου είναι συγκριτικά λίγα σε σχέση με αυτά άλλων ελεύθερων μυϊκών κρημνών και τα περισσότερα από αυτά είναι δευτερεύουσας σημασίας. Τα μειονεκτήματα αυτά φαίνεται να είναι αναστρέψιμα, όταν γίνεται ο κατάλληλος προεγχειρητικός σχεδιασμός και η σωστή επιλογή του τύπου και της μεθόδου παρασκευής και διαμόρφωσης του κρημνού. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα περισσότερα από αυτά τα μειονεκτήματα ανήκουν σε έναν, εκάστοτε συγκεκριμένο, τύπο ή σε μία εκ των πολυάριθμων μεθόδων μεταφοράς του κρημνού και επομένως δεν αποδίδονται εν γένει στον κρημνό του πλατέως ραχιαίου.

Το βασικότερο μειονέκτημα, που αναφέρεται στον κλασικό τύπο του κρημνού του πλατέως ραχιαίου και κυρίως στη μυοδερματική εκδοχή του, οφείλεται στις μεγάλες διαστάσεις του και πύο συγκεκριμένα στο “ογκώδες” της μυϊκής μάζας πλησίον του αγγειακού μίσχου. Η κάλυψη ελλειμμάτων, κυρίως όταν αυτά είναι αβαθή και εντοπίζονται στην ποδοκνημική ή στον άκρο πόδα συχνά οδηγεί σε ακανόνιστο ή ογκώδες ανατομικό περίγραμμα με ενδεχόμενα λειτουργικά, αισθητικά και πρακτικά προβλήματα (π.χ. προβλήματα υπόδησης). Έτσι, αν και ο απονευρωμένος μυϊκός κρημνός ατροφεί, με τελική μείωση του αρχικού του όγκου, σε μερικές περιπτώσεις θεωρείται απαραίτητη μία



νέα επέμβαση (συνήθως μετά τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα) βελτίωσης του περιγράμματος του κρημνού με προσεκτική εκτομή τμημάτων της μυϊκής του μάζας.

Πληθώρα νέων εναλλακτικών μεθόδων παρασκευής και υπέγερσης του πλατέως ραχιαίου έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοσθεί επιτυχώς, για την αποφυγή αυτού του μειονεκτήματος, όπως η μεταφορά του αμιγούς μυϊκού κρημνού χωρίς το υπερκείμενο δέρμα ή η αρχική διαμόρφωση του κρημνού (tailoring) σύμφωνα με την τεχνική που πρώτος πρότεινε ο Godina ή ο διαχωρισμός της μυϊκής μάζας σύμφωνα με την ενδομυϊκή διακλάδωση των θωρακοραχιαίων αγγείων και μεταφορά μόνον εκείνου του λεπτού τμήματος που αγγειώνεται από τον επιμήκη ενδομυϊκό κλάδο της θωρακοραχιαίας αρτηρίας ή, τέλος, η μεταφορά του αμιγώς δερματικού κρημνού του πλατέως ραχιαίου σύμφωνα με την τεχνική του Angrigiani.^{5, 11, 57, 80, 165, 234}

Τα κοσμητικά προβλήματα της δότριας περιοχής, που αποδίδονται κυρίως στους μυοδερματικούς κρημνούς του πλατέως ραχιαίου με δερματική νησίδα πλάτους >10 cm⁸³, φαίνεται ότι δεν υφίσταται πλέον, τουλάχιστον όσον αφορά την επανορθωτική ορθοπαιδική, λόγω της ευρείας χρήσης αμιγώς μυϊκών κρημνών ή μυοδερματικών κρημνών με δερματική νησίδα εύρους <10 cm.

Οι συνέπειες της απουσίας αισθητικότητας του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, κυρίως όσον αφορά την κάλυψη ελλειμμάτων σε φορτιζόμενες επιφάνειες, είναι ένα θέμα που έχει συζητηθεί εκτενώς. Αρχικώς επιστεύετο ότι το γεγονός αυτό μπορούσε να οδηγήσει στην εμφάνιση νευροτροφικών άτονων ελκών. Εντούτοις, ο May και άλλοι συγγραφείς απέδειξαν ότι ο μυϊκός κρημνός του πλατέως ραχιαίου, καλυμμένος με STSG, παρουσιάζει μία εν τω βάθει αισθητικότητα η οποία θεωρείται προστατευτική για τη σταθερή, και χωρίς νευροτροφικές επιπλοκές καλυπτική λειτουργία του κρημνού^{47, 97, 157}. Εκτενής αναφορά στο θέμα γίνεται στο κεφάλαιο Δ6.

Σχετικό μειονέκτημα του κρημνού από τη δότρια περιοχή θεωρείται, επίσης, η μείωση της ικανότητας εκτέλεσης ορισμένων δραστηριοτήτων από εξειδικευμένες ομάδες ασθενών. Έτσι η αφαίρεση του πλατέως ραχιαίου μπορεί να περιορίσει τις αγωνιστικές επιδόσεις αθλητών κολύμβησης, τένις, αλπικού σκι, ορειβασίας, bowling. Επίσης, η μεταφορά του πλατέως ραχιαίου αντενδείκνυται σε ασθενείς που πάσχουν από πολιομυελίτιδα, γιατί η ανύψωση της λεκάνης, που επιτελείται από αυτόν τον μυ, θεωρείται απαραίτητη για τη βάδιση των ασθενών αυτών^{88, 141}.



2) ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

B. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Γ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

Δ. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Ε. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Ζ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Θ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα εκτεταμένα μυοδερματικά ελλείμματα των άνω και κάτω άκρων απαντώνται με συνεχώς αυξανόμενη συχνότητα, κυρίως σε ασθενείς νεαρής ηλικίας και αποτελούν ένα από τα πλέον δυσεπίλυτα προβλήματα στην επανορθωτική ορθοπαιδική και τραυματολογία. Συχνά τα ελλείμματα αυτά επιπλέκονται από προβλήματα οστικής φλεγμονής ή κατάγματος ή παρουσιάζονται ως σύνθετα οστεομυοδερματικά ελλείμματα.

Σκοπός της θεραπευτικής αντιμετώπισης των ελλειμμάτων αυτών είναι η σταθερή και υγιής κάλυψη των εκτεθειμένων ανατομικών στοιχείων, η ευόδωση της πάρωσης των καταγμάτων, η ίαση των οστικών σπηπτικών εστιών, και εν τέλει η λειτουργική και κοσμητική αποκατάσταση του πάσχοντος άκρου.

Η δυνατότητα της ελεύθερης μεταφοράς καλυπτήριων κρημών και της άμεσης επαναγγειώσής τους μέσω μικροαγγειακών αναστομών με αγγεία της δέκτριας ελλειμματικής περιοχής, προσφέρει την ιδανικότερη εναλλακτική λύση στις περιορισμένες δυνατότητες των συμβατικών μεθόδων κάλυψης και έχει αλλάξει ριζικά την πρόγνωση και την εν γένει θεραπευτική προσέγγιση του προβλήματος.

Κατά την τελευταία δετία, στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, αν και ο κερκιδικός κρημνός του αντιβραχίου υπήρξε αρχικά ένας από τους ευρύτερα χρησιμοποιούμενους κρημούς, η χρήση του σταδιακά περιορίσθηκε λόγω της ανάγκης “θυσίας” της κερκιδικής αρτηρίας και των συχνών κοσμητικών προβλημάτων από την δότρια περιοχή. Παράλληλα, η χρήση του μυϊκού ή μυοδερματικού κρημού του πλατέως ραχιαίου σταδιακά αυξήθηκε και σήμερα αποτελεί τον κρημό πρώτης επιλογής για την κάλυψη ελλειμμάτων αυτού του τύπου. Η προτίμηση στον συγκεκριμένο κρημό οφείλεται κυρίως στα σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματά του σε σχέση με τις άλλες επανορθωτικές συμβατικές ή μικροχειρουργικές μεθόδους κάλυψης, όπως επίσης και στα σχετικά δευτερεύοντα μειονεκτήματά του.

Στη μελέτη αυτή παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα αποτελέσματα μετά από 22 επεμβάσεις (21 ασθενείς) κάλυψης εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων με τον κρημό του πλατέως ραχιαίου μυός (μ.ο. μετεγχειρητικής παρακολούθησης 45 μήνες), που πραγματοποιήθηκαν στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κατά την χρονική περίοδο 1991-1997.

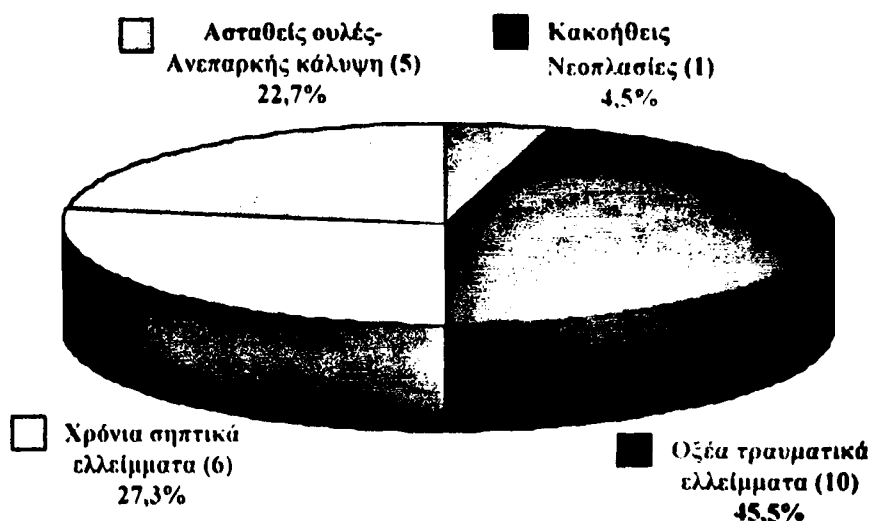


B. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Κατά τη χρονική περίοδο από το 1991 μέχρι το 1997, η μικροχειρουργική ομάδα του κέντρου μας πραγματοποίησε 22 επεμβάσεις κάλυψης ελλειμμάτων δέρματος και μαλακών μορίων χρησιμοποιώντας τον κρημό του πλατέως ραχιαίου μυός σε 21 ασθενείς, με περίοδο μετεγχειρητικής παρακολούθησης που κυμάνθηκε από 12 έως 76 μήνες [πίνακες συνοπτικοί α, β].

Από τους 21 ασθενείς, οι 18 ήταν άνδρες και οι 3 γυναίκες. Η ηλικία τους κυμαινόταν από 5 έως 64 ετών (μ.ο. 28,5 έτη). Σχετικά με την κατανομή ηλικίας, οι 3 ήταν κάτω των 14 ετών, οι 15 είχαν ηλικία που κυμαινόταν μεταξύ 17 και 38 ετών, ενώ οι υπόλοιποι 3 ήταν άνω των 50 ετών.

Όσον αφορά την αιτιολογία των αντιμετωπισθέντων μυοδερματικών ελλειμμάτων, τα 10 (45,5%) ήταν οξέα τραυματικά ελλείμματα, τα 6 (27,3%) προέκυψαν μετά από σειρά χειρουργικών καθαρισμών επί χρόνιας οστεομυελίτιδας, σηπτικής ψευδάρθρωσης ή χρόνιας σηπτικής φλεγμονής μαλακών μορίων, τα 5 (22,7%) προέκυψαν μετά από αφαίρεση μετατραυματικού ή μετεγχειρητικού καλυπτήριου ιστού κακής ποιότητας που δεν προσέφερε επαρκή και σταθερή κάλυψη των υποκείμενων οστικών επιφανειών (ασταθείς ουλές, άτονα έλκη, ανεπαρκής κάλυψη από προηγηθείσες συμβατικές επανορθωτικές επεμβάσεις πλαστικής με τοπικούς δερματικούς κρημούς ή με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους), ενώ 1 (4,5%) έλλειμμα οφειλόταν σε ευρεία χειρουργική εξαίρεση κακοήθους δερματικού νεοπλασματος [διάγραμμα Β1].



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β1: Κατανομή των ελλειμμάτων ανάλογα με την αιτιολογία

Πιο αναλυτικά, τα τραυματικά ελλείμματα οφείλονταν σε κακώσεις υψηλής ενέργειας μετά από τροχαία, εργατικά ή αγροτικά ατυχήματα ή μετά από τραυματισμό



με κυνηγετικό όπλο. Ο μηχανισμός κάκωσης ήταν συνθλιπτικός σε 6 από τα 10 περιστατικά, ενώ 3 ασθενείς είχαν υποστεί ατελή βιώσιμο ακρωτηριασμό και 1 ατελή μη βιώσιμο ακρωτηριασμό. Σχετικά με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και την οστική συμμετοχή των οξέων τραυματικών ελλειμμάτων, όλα τα ελλείμματα παρουσίαζαν εκτεταμένη απώλεια δέρματος και μαλακών μορίων και σε όλα συνυπήρχε συνοδό συντριπτικό ανοικτό κατάγμα ενώ τα 5 από αυτά ήταν σύνθετα οστεομυοδερματικά ελλείμματα. Αν και μόνον 1 από τα 10 ανοικτά κατάγματα εντοπιζόταν στην κνήμη, θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε τα κατάγματα αυτά ως ισοδύναμα των τύπων IIIB και τύπου IIIC, σύμφωνα με την ταξινόμηση των ανοικτών καταγμάτων κνήμης κατά Gustilo. Όσον αφορά τη βιολογική φάση των τραυμάτων των μαλακών μορίων κατά τη στιγμή της κάλυψής τους από τον κρημό του πλατέως ραχιαίου, τα 2 (20%) ήταν οξέα τραυματικά ελλείμματα (3^η μετατραυματική ημέρα), τα 5 (50%) ήταν υποξέα (8^η-25^η μετατραυματική ημέρα), ενώ τα υπόλοιπα 3 (30%) ήταν χρόνια τραυματικά ελλείμματα (44^η-63^η μετατραυματική ημέρα) [πίνακες συνοπτικοί α, β].

Σχετικά με τα χρόνια σηπτικά ελλείμματα, τα 5 εκ των 6 παρουσίαζαν οστική σηπτική εστία και οφείλονταν τα 2 σε χρόνια μετατραυματική οστεομυελίτιδα και τα υπόλοιπα 3 σε σηπτική ψευδάρθρωση. Το τελευταίο εκ των 6 σηπτικών ελλειμμάτων παρουσίαζε χρόνια μετεγχειρητική φλεγμονή μαλακών μορίων χωρίς εμφανή οστική συμμετοχή. Η αρχική κάκωση ήταν ανοικτό κατάγμα κνήμης τύπου IIIA σε 2 περιπτώσεις, τύπου IIIB σε άλλες 2, ένα χειρουργηθέν κλειστό αμφισφύριο κατάγμα και, τέλος, μία χειρουργηθείσα ρήξη Αχλλείου τένοντα. Η μέση διάρκεια της σηπτικής νόσου ήταν 223 ημέρες (150-406 ημέρες) [πίνακες συνοπτικοί α, β].

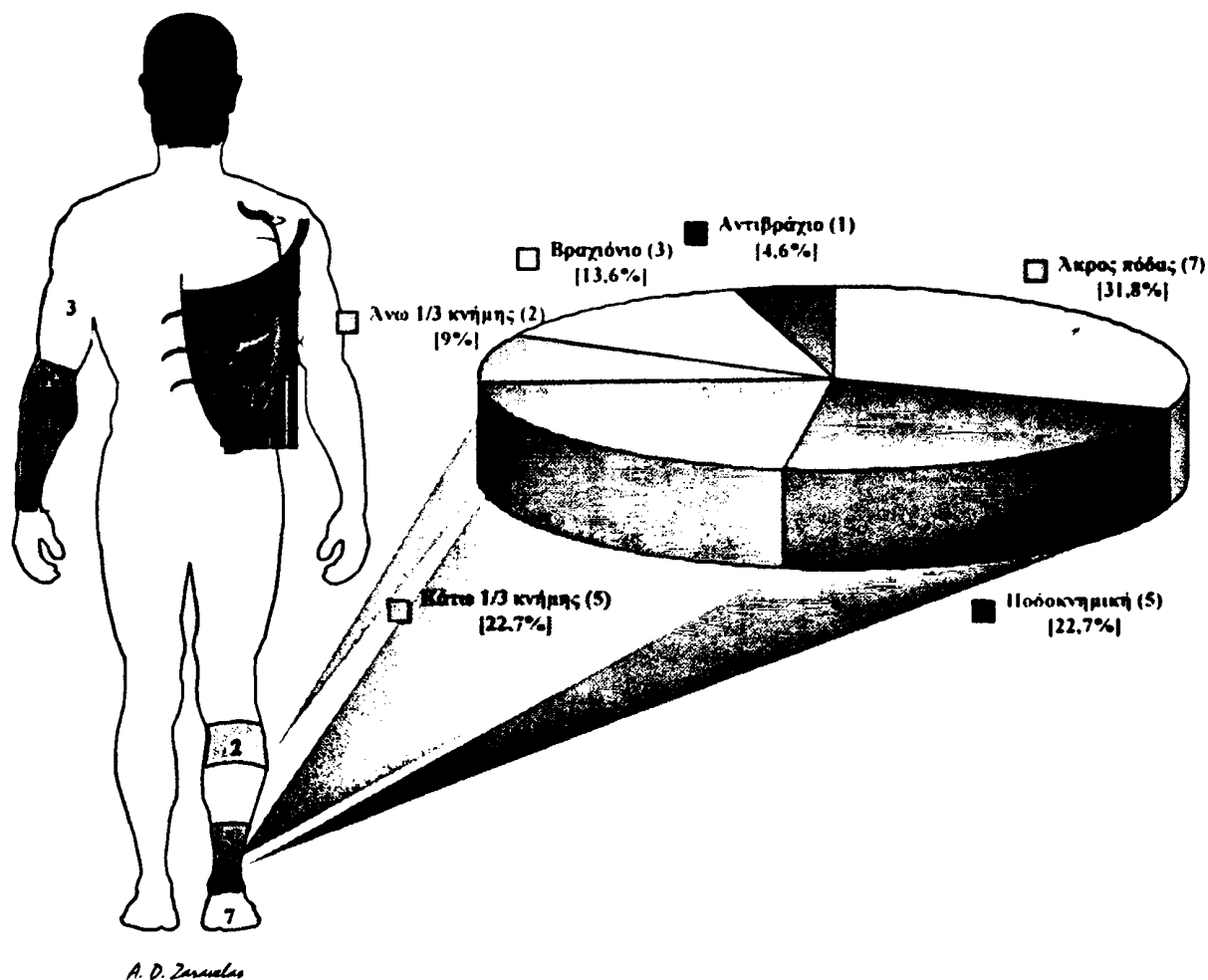
Όσον αφορά τα ελλείμματα που προέκυψαν μετά από χειρουργική αφαίρεση κακής ποιότητας δερματικής κάλυψης, παρουσίαζαν στο ιστορικό τους παλαιές ή σχετικά πρόσφατες βαρείες συνθλιπτικές κακώσεις με ανοικτά κατάγματα καθώς επίσης και ατελείς ή πλήρεις μη βιώσιμους ακρωτηριασμούς και τα οποία αρχικά είχαν αντιμετωπισθεί με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους ή με τοπικούς δερματικούς κρημούς. Ειδικότερα, τα 3 παρουσίαζαν ασταθή κάλυψη με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, το 1 παρουσίαζε ασταθή ουλή επί παλαιού περιστροφικού δερματικού κρημού, ενώ το τελευταίο παρουσίαζε ανεπαρκή κάλυψη της φορτιζόμενης επιφάνειας κολοβώματος στο άνω 1/3 της κνήμης, που καθιστούσε πρακτικά αδύνατη την τοποθέτηση τεχνητής πρόθεσης. Η μέση διάρκεια ασταθούς ή ανεπαρκούς κάλυψης ήταν 560 ημέρες (94-935 ημέρες) [πίνακες συνοπτικοί α, β].

Το τελευταίο περιστατικό της σειράς μας ήταν ένα εκτεταμένο μυοδερματικό έλλειμμα που προέκυψε μετά από ευρεία, επί υγιών ιστών, χειρουργική εκτομή



εκτεταμένου, χαμηλής κακοήθειας, *in situ* φακοειδούς μελανώματος στην πελματιαία επιφάνεια (περιστατικό 15).

Σχετικά με τον εντοπισμό της περιοχής του ελλείμματος, τα 4 (18.2%) εντοπίζονταν στα άνω άκρα και τα υπόλοιπα 18 (81.8%) στα κάτω άκρα. Αναλυτικότερα, τα 3 (13,6%) ελλείμματα εντοπίζονταν στο κάτω 1/3 του βραχίονα, το 1 (4,6%) στο αντιβράχιο, 2 (9%) στο άνω 1/3 της κνήμης, 5 (22,7%) στο κάτω 1/3 της κνήμης, 5 (22,7%) στην ποδοκνημική και 7 (31,8%) στον άκρο πόδα [διάγραμμα Β2, πίνακας Ζ3].

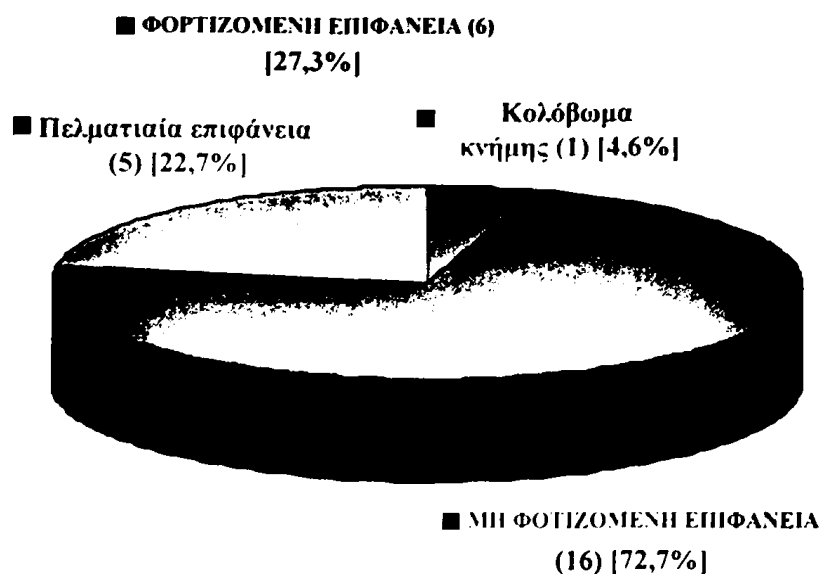


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β2: Κατανομή των ελλειμμάτων ανάλογα με τον εντοπισμό τους

Επίσης, όσον αφορά τα ιδιαίτερα εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά της περιοχής του ελλείμματος, τα 16 (72,7%) εντοπίζονταν σε μη φορτιζόμενη επιφάνεια, ενώ τα 6 (27,3%) εντοπίζονταν σε φορτιζόμενη επιφάνεια και, ειδικότερα, 5 (22,7%) στην πελματιαία επιφάνεια και 1 στη φορτιζόμενη επιφάνεια κολοβώματος του άνω 1/3 της κνήμης [διάγραμμα Β3, πίνακας Ζ6].



Οι μέσες τελικές διαστάσεις των ελλειμμάτων της σειράς αυτής ήσαν 144 cm² (14X10 cm), με διακυμάνσεις από 48 cm² (8X6 cm) στο μικρότερο, μέχρι 308 cm² (22X14 cm) στο πίο εκτεταμένο έλλειμμα [πίνακες συνοπτικοί α, β].

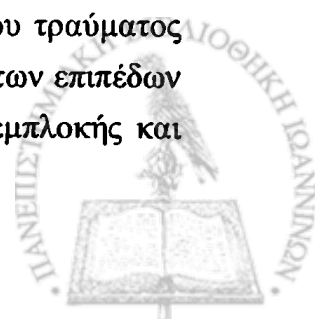


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β3: Κατανομή ελλειμμάτων ανάλογα με τον εντοπισμό τους σε φορτιζόμενη ή μη φορτιζόμενη επιφάνεια

Όσον αφορά τη μέθοδο προεγχειρητικής διαγνωστικής διερεύνησης, αγωγής και προετοιμασίας του ασθενούς και των αντιμετωπισθέντων ελλειμμάτων, αυτή σε αρκετά σημεία διέφερε ανάλογα με τον τύπο του ελλείμματος. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε ξεχωριστά στη μέθοδο που ακολουθήθηκε για κάθε τύπο ελλείμματος, ανάλογα με το αν αυτό ήταν τραυματικό ή χρόνια σηπτικό ή αν προέκυψε από εκτομή ασταθούς δερματικής κάλυψης ή νεοπλασίας.

ΤΡΑΥΜΑΤΙΚΑ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ

Αρχική αντιμετώπιση: Με τη διακομιδή του ασθενούς στο τμήμα εκτάκτων περιστατικών, αρχικά γινόταν μία αδρή επισκόπηση του τραύματος και της γενικής κατάστασης του ασθενούς καθώς επίσης και αρχική κλινική διερεύνηση για την ενδεχόμενη ύπαρξη άλλων κακώσεων και κυρίως εκείνων των ζωτικών οργάνων. Ακολουθούσε η λήψη του ιστορικού του ατυχήματος με ιδιαίτερη έμφαση στην αιτία και στο μηχανισμό της κάκωσης καθώς επίσης και καταγραφή του ατομικού ιστορικού του ασθενούς, διερευνώντας κυρίως την ύπαρξη σακχαρώδους διαβήτη, αγγειοπάθειας ή παθήσεων του συνδετικού ιστού. Εν συνεχεία γινόταν κλινική εκτίμηση του τραύματος με αδρή διερεύνηση της έκτασής του και της ενδεχόμενης πολλαπλότητας των επιπέδων τραυματισμού, της ύπαρξης συνοδού ανοικτού κατάγματος, τού βαθμού εμπλοκής και



σύνθλιψης των μαλακών μορίων και της νευρολογικής κατάστασης του άκρου περιφερικά του τραύματος και, κυριότερα, κλινικός έλεγχος της αγγείωσης του άκρου με επισκόπηση του χρώματος, ψηλάφηση των αγγείων και εκτίμηση της τριχοειδικής επαναπλήρωσης περιφερικά της περιοχής της κάκωσης. Η κλινική εκτίμηση της βιωσιμότητας του άκρου επιβεβαιωνόταν, ως μέθοδος ρουτίνας, από έλεγχο Doppler των αγγείων. Η ύπαρξη οιασδήποτε αμφιβολίας σχετικά με τη βιωσιμότητα του τραυματισθέντος άκρου αποτελούσε ένδειξη για αγγειογραφικό έλεγχο [πίνακες συνοπτικοί α, β]. Επιπλέον γινόταν άμεση λήψη καλλιεργείων, αρχική έκπλυση του τραύματος με άφθονο φυσιολογικό ορό και επίδεση με αποστειρωμένες γάζες. Παράλληλα είχε ήδη αρχίσει ενδοφλέβια χορήγηση φυσιολογικού ορού και Ringer's καθώς επίσης και ενδοφλέβια χορήγηση αντιβιοτικών που συνίσταντο σε κεφαλοσπορίνη 2ης γενιάς, αμινογλυκοσίδη και πενικιλίνη. Μετά από τον προεγχειρητικό έλεγχο ρουτίνας και τον ακτινολογικό έλεγχο της περιοχής της κάκωσης, ο ασθενής οδηγείτο στο χειρουργείο προς διερεύνηση και ακριβή εκτίμηση της κατάστασης.

Διερεύνηση, αρχικός χειρουργικός καθαρισμός, οστεοσύνθεση: Η χειρουργική διερεύνηση γινόταν υπό γενική ή ενδοραχιαία αναισθησία και, σε περίπτωση κακώσεων υψηλής ενέργειας ή αμφιβολιών σχετικά με τη βιωσιμότητα του άκρου, συνοδευόταν από διεγχειρητική αγγειογραφία. Εν συνεχεία και αφού είχε σχηματισθεί μία σαφής διαγνωστική εικόνα της κάκωσης, ελαμβάνετο η τελική απόφαση για διάσωση ή όχι του τραυματισθέντος άκρου. Στην απόφαση αυτή ελαμβάνοντο υπόψιν διάφορα κριτήρια, όπως το είδος και ο βαθμός σύνθλιψης του τραύματος, η ηλικία του ασθενούς, ο χρόνος που μεσολάβησε από τον τραυματισμό, με έμφαση στον ενδεχόμενο χρόνο θερμής ισχαιμίας του περιφερικού τμήματος, η πολλαπλότητα ή όχι των επιπέδων τραυματισμού, η συντριπτικότητα του κατάγματος και το πιθανό οστικό έλλειμμα, η καταστροφή των νεύρων και κυρίως του οπισθίου κνημιαίου, οι συνοδοί τραυματισμοί του αρρώστου (βαρείς πολυτραυματίες, των οποίων προείχε η διάσωση της ζωής και που χρειάζονταν να υποβληθούν είτε σε άλλες πλέον αναγκαίες και επείγουσες επεμβάσεις είτε να υποβληθούν σε χρονοβόρα προσπάθεια καρδιοαναπνευστικής ανάνηψης ή έφεραν βαρείες κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις), η βιολογική κατάσταση (συνοδές παθήσεις που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την αγγειακή λειτουργία όπως Σ.Δ., αρτηριοσκλήρωση, άσθμα, αυτοάνοσα νοσήματα κλπ. ή καταστάσεις που είτε λόγω της παθογένειας τους, είτε λόγω λήψεως φαρμάκων μπορούσαν να προκαλέσουν ανοσοκαταστολή) αλλά και η ψυχολογική, κοινωνική και επαγγελματική κατάσταση του ασθενούς. Τα τελευταία χρόνια και κυρίως όταν η κάκωση ενδιέφερε τα κάτω άκρα, στην τελική απόφαση για διάσωση του τραυματισθέντος άκρου ελαμβάνετο υπόψιν το σύστημα βαθμολόγησης N.I.S.S.S.A^{168, 227}.



Ακολούθως γινόταν έκπλυση του τραύματος με άφθονο φυσιολογικό ορό (10-15lt) υπό πίεση [εικόνα Β1] και χειρουργική απομάκρυνση ξένων σωμάτων και ρακοποιημένων ιστών. Σε εκτεταμένα τραύματα γινόταν διάνοιξη των περιτονιών προς αποφυγή συνδρόμου διαμερίσματος.



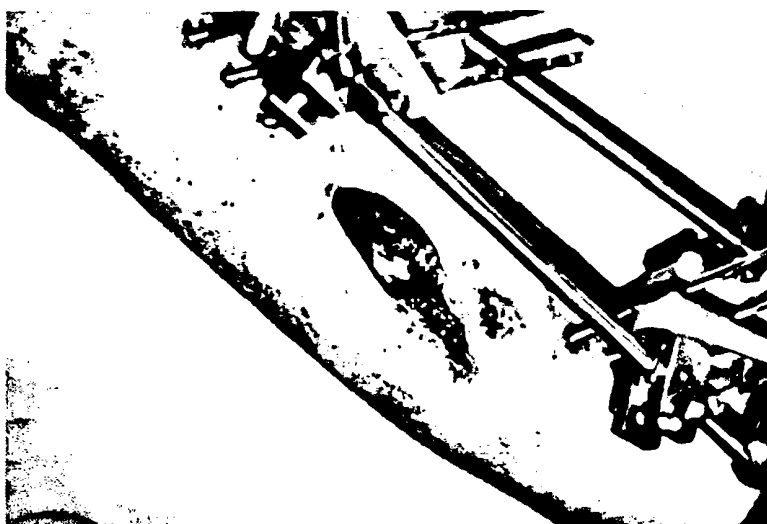
ΕΙΚΟΝΑ Β1: Μηχανική έκπλυση του τραύματος [περιστατικό 16]

Ο ριζικός χειρουργικός καθαρισμός αποτέλεσε τη βασικότερη προϋπόθεση για την επιτυχή αντιμετώπιση των μυοδερματικών ελλειμμάτων της σειράς μας και διέπτετο από τη βασική αρχή ότι όλοι οι νεκρωμένοι, ρακοποιημένοι και επιμολυσμένοι ιστοί, συμπεριλαμβανομένων και των ελεύθερων οστικών τεμαχίων, έπρεπε να έχουν απομακρυνθεί πριν γίνει οποιαδήποτε προσπάθεια κάλυψης του ελλείμματος. Ο χειρουργικός καθαρισμός γινόταν υπό ισχαιμο περίδεση Toumpiquet, δεδομένου του ότι μείωνε σημαντικά τις απώλειες αίματος, προσέφερε καλύτερη πρόσβαση στους νεκρούς χώρους του τραύματος και διευκόλυνε τον εντοπισμό ξένων σωμάτων και την διάκριση μεταξύ υγιών και ρακοποιημένων ιστών. Η διάκριση αυτή βασιζόταν κυρίως στην εμφάνιση και στην υφή των υπό εξέταση ιστών. Όλες οι ρακοποιημένες, συντεθλιμένες ή εξελκισμένες μυϊκές μάζες και δέρμα αφαιρούνταν και οι μη ρακοποιημένοι τένοντες καθαρίζονταν και συνεράπτοντο ή καθηλωνόντουσαν σε ευδιάκριτη θέση για αποκατάστασή τους σε 2^ο χρόνο. Οι εκτεθειμένες οστικές επιφάνειες καθαριζόντουσαν, δίδοντας ιδιαίτερη προσοχή στο να μην προξενηθεί βλάβη στο εναπομείναν αγγειούμενο περιόστεο. Τα τραυματισθέντα δευτερεύοντα αγγεία απολινώνοντουσαν, ενώ τα κύρια αγγεία, που παρουσίαζαν στοιχεία κάκωσης ή θρόμβωσης, αποκαθιστώντουσαν μετά από αφαίρεση του τραυματισθέντος τμήματος μέχρι υγιούς ιστού, διά παρεμβαλλόμενου φλεβικού αυτομοσχεύματος. Τα νεύρα ήσαν τα μόνα ανατομικά στοιχεία για τα οποία δεν ίσχυε η ριζικότητα του χειρουργικού καθαρισμού. Τα κολοβώματα ενός



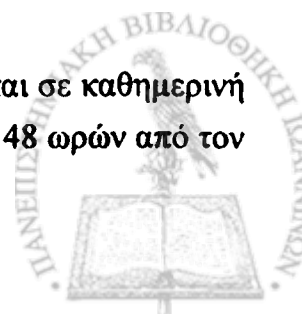
διατετημένου νεύρου καθηλώνονταν στους παρακείμενους ιστούς προς αποφυγή ρικνώσεώς τους και γιά τον εύκολο εντοπισμό τους κατά τη φάση αποκατάστασης του νεύρου σε δεύτερο χρόνο. Εν τέλει, η αποτελεσματικότητα του χειρουργικού καθαρισμού ελεγχόταν με την αφαίρεση της ισχαιμης περιίδεσης και τον έλεγχο αιμορραγίας των καθαρισμένων τραυματικών επιφανειών.

Ακολουθούσε ανάταξη και σταθεροποίηση του κατάγματος με εξωτερική οστεοσύνθεση, ενώ μερικές φορές, κυρίως στις κακώσεις του άκρου ποδός θεωρήθηκε αναγκαίο να τοποθετηθούν και ελεύθερες διακαταγματικές βίδες, βελόνες Kirschner ή Steinmann. Η εξωτερική οστεοσύνθεση προτιμήθηκε λόγω της απουσίας περαιτέρω περιουσιακής βλάβης και τραυματισμού των μαλακών μορίων στην περιοχή του κατάγματος, της καλής σταθεροποίησης και της απουσίας υλικών στην περιοχή του ελλείμματος, που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στην επανορθωτική αποκατάσταση του μυοδερματικού ελλείμματος. Επιπλέον, η ύπαρξη οστικού ελλείμματος ή τμηματικού κατάγματος αποτελούσε απόλυτη ένδειξη γιά χρήση εξωτερικής οστεοσύνθεσης δεδομένης της ικανότητάς της να διατηρεί το φυσιολογικό μήκος του άκρου. Ιδιαίτερη μέριμνα ελαμβάνετο στη τοποθέτηση της εξωτερικής οστεοσύνθεσης σε θέση που να μην εμποδίζει τη πρόσβαση στη περιοχή του ελλείμματος [εικόνα Β2]. Επίσης μεγάλη προσοχή εδίδετο γιά την αποφυγή τραυματισμού, από τις βελόνες, της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας.

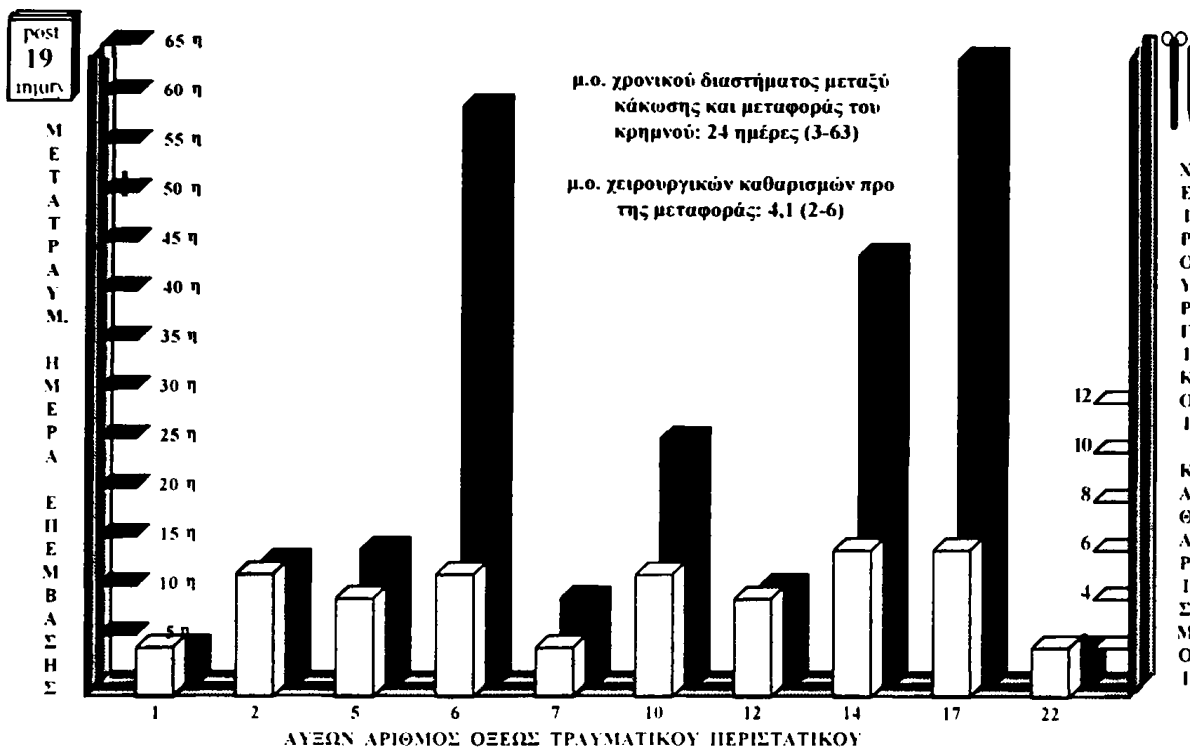


ΕΙΚΟΝΑ Β2: Τοποθέτηση εξωτερικής οστεοσύνθεσης επί ανοικτού κατάγματος κνήμης IIIB σε θέση που να εξασφαλίζει σταθερή οστεοσύνθεση και άνετη πρόσβαση στην περιοχή του ελλείμματος [περιστατικό 14]

Περιποίηση τραύματος, χειρουργικοί καθαρισμοί: Εν συνεχεία και σε καθημερινή βάση, γινόντουσαν αλλαγές του τραύματος επί κλίνης, και σε διάστημα 48 ωρών από τον



αρχικό χειρουργικό καθαρισμό γινόταν νέα διερεύνηση και νέος χειρουργικός καθαρισμός για τον εντοπισμό και την αφαίρεση εκείνων των ανάγγειων ιστών των οποίων η παρουσία δεν ήταν ευδιάκριτη κατά την αρχική διερεύνηση. Σε περίπτωση που το τραύμα ήταν ιδιαίτερα ρυπαρό ή εκτεταμένο και υπήρχαν ενδείξεις ότι η οριοθέτηση των νεκρωμένων ιστών από τους υγιείς βρισκόταν ακόμη υπό εξέλιξη, οι χειρουργικοί καθαρισμοί επαναλαμβάνονταν σε διαστήματα 48 έως 72 ωρών μέχρι τη σταθεροποίηση του τραύματος και την επίτευξη μίας τραυματικής επιφάνειας καλώς αγγειούμενης, ελεύθερης από ανάγγειους και φλεγμένοντες ιστούς.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β4: Χρόνος κάλυψης και αριθμός χειρουργικών καθαρισμών των τραυματικών ελλειμμάτων

Ο αριθμός χειρουργικών καθαρισμών των οξέων τραυματικών ελλειμμάτων κυμάνθηκε από 2 έως 6 (μ.ο. 4), ενώ το διάστημα που διαμεσολάβησε από τον αρχικό τραυματισμό μέχρι την επέμβαση μεταφοράς του κρημνού του πλατέως ραχιαίου κυμάνθηκε από 3 μέχρι 63 ημέρες (μ.ο. 24 ημέρες). Αναλυτικότερα, τα 4 ελλείμματα καλύφθηκαν σε διάστημα 3-10 ημερών, τα 3 μετά από 2-4 εβδομάδες, ενώ τα υπόλοιπα 3 καλύφθηκαν μετά από 1,5-2 μήνες [διάγραμμα Β4].

Η χορήγηση 3πλής I.V. αντιβιοτικής αγωγής συνεχιζόταν μέχρι τη γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων της αρχικής καλλιέργειας τραύματος, οπότε και προσαρμοζόταν στις ενδείξεις του σχετικού αντιβιογράμματος. Σημειώνουμε ότι από τα 10 οξέα τραυματικά



ελλείμματα της σειράς μας, στα 7 (70%) οι αρχικές καλλιέργειες ήσαν θετικές. Στα 3 από αυτά η επιμόλυνση ήταν πολυμικροβιακή. Οι συχνότερα ευρεθέντες μικροοργανισμοί ήσαν η *Pseudomonas Aer.* (40%) και ο *Enterobacter Cl.* (20%). Μετά από σειρά χειρουργικών καθαρισμών και αντιβίωση, οι καλλιέργειες είχαν αρνητικοποιηθεί στις 6 από τις 7 αρχικά θετικές περιπτώσεις [πίνακες συνοπτικοί α, β].

ΧΡΟΝΙΑ ΟΣΤΕΟΜΥΕΛΙΤΙΔΑ

Όσον αφορά τα χρόνια σπητικά ελλείμματα, τα **διαγνωστικά κριτήρια**, που θεωρήθηκαν απαραίτητα για να τεθεί η διάγνωση χρόνιας οστεομυελίτιδας ή σπητικής ψευδάρθρωσης, ήσαν:

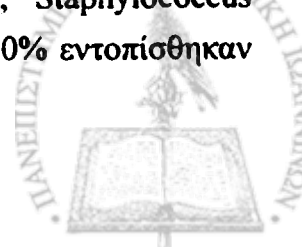
- 1) Οστική φλεγμονή με συριγγώδεις πυορροούντες πόρους για τουλάχιστον 6 μήνες.
- 2) Θετικός ακτινολογικός έλεγχος.
- 3) Θετικές καλλιέργειες (μετά από ανοικτή ή διά βελόνης βιοψία).
- 4) Θετικό σπινθηρογράφημα οστών ή/και Συμβατά ιστολογικά ευρήματα (ύπαρξη οστικού απολύματος ιστολογικά αποδεδειγμένη).
- 5) Υποτροπή μετά από μία ή περισσότερες χειρουργικές επεμβάσεις ή I.V. αντιβίωση.

Το διαγνωστικό πρωτόκολλο περιελάμβανε τις εξής **διαγνωστικές μεθόδους**:

- α) Αιματολογικό έλεγχο (λευκά αιμοσφαίρια, T.K.E., C.R.P.)
- β) Ακτινολογικό έλεγχο ρουτίνας και απλές τομογραφίες
- γ) Συριγγογράφημα
- δ) Scanning οστών με Tc ή με λευκοκύτταρα επισημασμένα με ίνδιο (περισσότερο ακριβές στη διάγνωση της υποκλινικής οστεομυελίτιδας και στην εξακρίβωση της έκτασής της)
- ε) Καλλιέργεια αερόβια και αναερόβια μετά από βιοψία οστού (λήψη υλικού από το συρίγγιο δεν εθεωρείτο αξιόπιστη λόγω πιθανής δευτερογενούς επιμόλυνσης)
- ζ) Άμεση διεγχειρητική παρατήρηση

Σε μία από τις 5 περιπτώσεις χρόνιας οστεομυελίτιδας έγινε ιστολογική εξέταση, για την διερεύνηση ύπαρξης οστικού απολύματος και την αξιολόγηση της οστικής αγγείωσης. Βιοψία του στομίου του συριγγίου για το ενδεχόμενο κακοήθους εξαλλαγής (επιθηλίωμα) ή αξονική τομογραφία δεν εκρίθησαν αναγκαίες σε καμία περίπτωση.

Οι αρχικές καλλιέργειες έδειξαν και στα 5 περιστατικά πολυμικροβιακές οστικές λοιμώξεις. Οι 3 εξ αυτών οφείλονταν σε 2 διαφορετικούς παθογόνους μικροοργανισμούς, σε μία εντοπίστηκαν 3 διαφορετικοί τύποι μικροβίων και σε άλλη μία 4. Συγκεκριμένα στο 40% των περιπτώσεων εντοπίστηκε *Staphylococcus Aureus*, *Staphylococcus Epidermidis*, *Pseudomonas Spp.* ή *Acinetobacter Anitratus*, ενώ στο 20% εντοπίστηκαν



Pseudomonas Maltophilia, *Staphylococcus Coagl* (-), *Streptococcus A*, *Streptococcus D* ή *Xanthomonas Maltophilia*. Σε 4 από τους 5 ασθενείς οι καλλιέργειες αυτές είχαν αρνητικοποιηθεί προ της μεταφοράς του κρημνού [πίνακες συνοπτικοί α, β].

Η αρχική θεραπευτική αγωγή και προετοιμασία της δέκτριας περιοχής για να δεχθεί τον κρημό του πλατέως ραχιαίου, βασιζόταν σε δύο βασικές προκαταρτικές θεραπευτικές προσεγγίσεις: 1) Τον έλεγχο της φλεγμονής μέσω των καθημερινών αλλαγών του σηπτικού τραύματος και μέσω ενδοφλέβιας αντιβίωσης, σύμφωνα με τις υποδείξεις του test ευαισθησίας και για 10-30 ημέρες και 2) Τους διαδοχικούς χειρουργικούς καθαρισμούς.

Αρχικά γινόταν χειρουργική διερεύνηση της σηπτικής περιοχής και ακολουθούσε ριζικός χειρουργικός καθαρισμός [εικόνα Β3]. Όλοι οι φλεγμένοντες, ανάγγειοι ή ουλώδεις ιστοί δέρματος και μαλακών μορίων αφαιρούντο. Ακολούθως ελαμβάνοντο καλλιέργειες από τη σηπτική οστική εστία και οι κοκκιώδεις ιστοί όπως επίσης και κάθε ανάγγειο ή σκληρωτικό οστούν αφαιρείτο μέχρι αιμάσοντος ιστού. Εάν υπήρχαν υλικά εσωτερικής οστεοσύνθεσης, αυτά αφαιρούντο. Όταν υπήρχε σηπτική ψευδάρθρωση ή οστικό έλλειμμα ή όταν ο χειρουργικός καθαρισμός χρόνιας οστεομυελίτιδας επί πωρωθέντος κατάγματος εγκατέλειπε ένα οστούν ανατομικά και εμβιομηχανικά εξασθενημένο, τότε ετοποθετείτο σύστημα εξωτερικής οστεοσύνθεσης.



ΕΙΚΟΝΑ Β3: Τελικό μυοδερματικό έλλειμμα μετά από ριζικό χειρουργικό καθαρισμό χρόνιας οστεομυελίτιδας [περιστατικό 16]

Ο χειρουργικός καθαρισμός επαναλαμβανόταν μετά από περίπου μία εβδομάδα και γινόταν νέα λήψη καλλιεργειών. Οι χειρουργικοί καθαρισμοί επαναλαμβανόντουσαν κάθε εβδομάδα μέχρι την επίτευξη ενός ελλείμματος του οποίου τα τοιχώματα αποτελούνταν μόνον από υγιή μαλακά μόρια και καλώς αιματούμενο οστούν [εικόνα Β3].



Στην ομάδα των 5 ελλειμμάτων της σειράς μας, που οφείλονταν σε χρόνια οστεομυελίτιδα, ο αριθμός χειρουργικών καθαρισμών κυμάνθηκε από 2 έως 11 (μ.ο. 5) [πίνακες συνοπτικοί α, β].

Στο έκτο χρόνο σπητικό έλλειμμα, στο οποίο δεν υπήρχε εμφανής οστική συμμετοχή, ακολουθήθηκε παρόμοια προεγχειρητική αγωγή σε ότι αφορά τα μαλακά μόρια και λόγω της βαρείας φλεγμονής των μαλακών μορίων από ανθεκτικά μικροβιακά στελέχη κατέστη αναγκαία η εκτέλεση 12 διαδοχικών χειρουργικών καθαρισμών [πίνακες συνοπτικοί α, β].

ΝΕΟΠΛΑΣΙΕΣ

Η ασθενής της οποίας το έλλειμμα προέκυψε μετά από εκτομή κακοήθους δερματικού νεοπλάσματος του πέλματος, υπεβλήθη, εκτός των άλλων, σε λεπτομερή προεγχειρητικό έλεγχο με αξονική και μαγνητική τομογραφία για τον εντοπισμό πιθανών μεταστατικών εντοπίσεων.

Ας σημειωθεί, τέλος, ότι η προεγχειρητική λειτουργική ή αγγειολογική διερεύνηση της δότριας περιοχής δεν κρίθηκε αναγκαία σε κανέναν ασθενή.

Προεγχειρητικός σχεδιασμός και προετοιμασία της μεταφοράς του κρημνού: Η προεγχειρητική ετοιμασία του ασθενούς συνίστατο στη λεπτομερή εκτίμηση του ελλείματος και του άκρου, στον εντοπισμό και την αντιμετώπιση πιθανών παραγόντων επικινδυνότητας και στην ενημέρωση και ψυχολογική προετοιμασία του ασθενούς. Η προεγχειρητική εκτίμηση συμπεριλάμβανε τα ανατομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις της περιοχής του ελλείματος, κυρίως όσων ελλειμμάτων εντοπιζόντουσαν σε φορτιζόμενη επιφάνεια, την αγγειολογική κατάσταση του άκρου και την πιθανή πρόγνωση του βαθμού βελτίωσης της λειτουργικότητας και κοσμητικής εμφάνισης του τραυματισθέντος άκρου. Η γενική κατάσταση του ασθενούς, το ατομικό ιστορικό του και ο εργαστηριακός και ακτινολογικός έλεγχος αποτελούσαν τη βάση για τον εντοπισμό ενδεχόμενων παραγόντων επικινδυνότητας. Η ηλικία του ασθενούς, αυτή καθ'αυτή, δεν αποτέλεσε αντένδειξη για μεταφορά του κρημνού με μικροαγγειακές αναστομώσεις. Αντιθέτως αποτέλεσε σχετική αντένδειξη μόνον εφ' όσον συνοδευόταν από παθήσεις που μπορούσαν να επηρεάσουν την αγγειακή λειτουργία (π.χ. Σ.Δ., αρτηριοσκλήρυνση, άσθμα, αυτοάνοσα νοσήματα κλπ.). Στη σειρά μας οι τρεις ασθενείς ηλικίας άνω των 53 ετών, εκ των οποίων ένας ηλικίας 64 ετών, αντιμετωπίστηκαν επιτυχώς χωρίς να παρουσιάσουν καμμία μείζονα μετεγχειρητική επιπλοκή από τον κρημνό ή από το καρδιαγγειακό και αναπνευστικό σύστημα.



Σοβαρές χρόνιες ασθένειες όπως η στεφανιαία νόσος και η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, αποτέλεσαν απόλυτη αντένδειξη για μία βαρεία και μεγάλης σχετικά διάρκειας επέμβαση, όπως είναι η μεταφορά του κρημονού του πλατέως ραχιαίου, λόγω του υψηλού ποσοστού νοσηρότητας και θνησιμότητας.

Ο μόνος υπερτασικός ασθενής της σειράς μας υπεβλήθη σε καλή προεγχειρητική και μετεγχειρητική ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης. Επίσης η πιθανότητα παρουσίας αρτηριοσκλήρυνσης, ιδιαίτερα συχνή στα κάτω άκρα ηλικιωμένων ή διαβητικών ασθενών, αποτέλεσε ένδειξη λεπτομερούς προεγχειρητικού ελέγχου με σχολαστική μελέτη της περιφερικής αγγείωσης κυρίως μέσω αγγειογραφίας [διάγραμμα Β5].

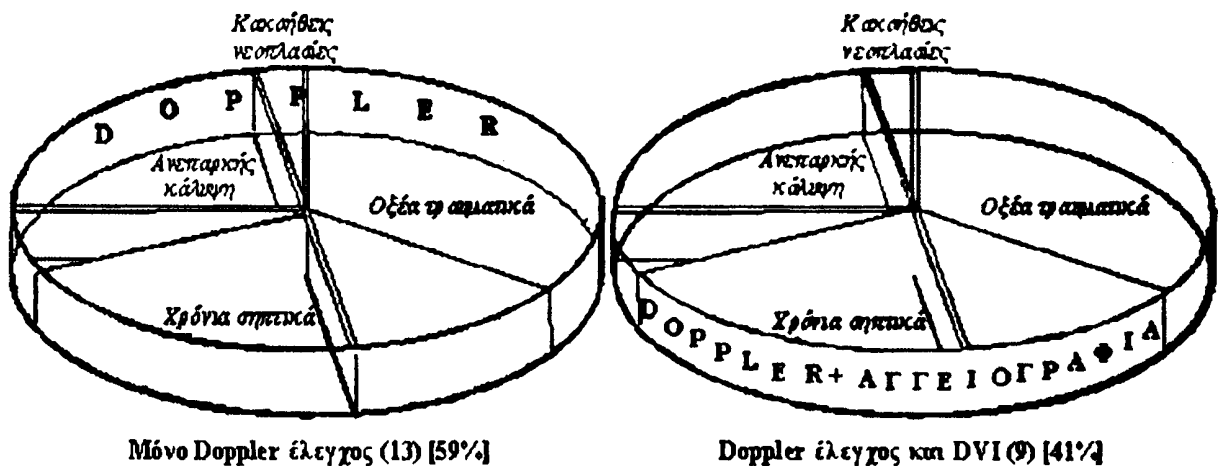
Κανείς ασθενής δεν ανέφερε αγωγή με στεροειδή, κυκλοσπορίνη, αντισυλληπτικά, χημειοθεραπευτικές ή ναρκωτικές ουσίες, όπως επίσης κανείς ασθενής δεν παρουσίαζε κάποια αυτοάνοση ή αιματολογική νόσο. Επιπλέον, από τους 21 ασθενείς της σειράς μας οι 10 ήταν χρόνιοι καπνιστές. Στους ασθενείς αυτούς συνεστήθη αυστηρή αποχή από το κάπνισμα καθ'όλη την προεγχειρητική περίοδο και τουλάχιστον για τους πρώτους 6 μετεγχειρητικούς μήνες [πίνακες συνοπτικοί α, β].

Μία εκ των ασθενών, η οποία είχε αυτοπυροβοληθεί κατά τη διάρκεια απόπειρας αυτοκτονίας και παρουσίαζε ατελή μη βιώσιμο ακρωτηριασμό του βραχίονα, παρουσίαζε έντονες συναισθηματικές διαταραχές και ετέθη εξ αρχής υπό συνεχή ψυχιατρική παρακολούθηση και ψυχοφαρμακευτική υποστήριξη. Η ίδια ασθενής είχε υποβληθεί προ 7ετίας σε πλαστική μιτροειδούς βαλβίδος και βρισκόταν υπό αγωγή με Sintrom. Η ασθενής αυτή υπεβλήθη προεγχειρητικά σε λεπτομερή καρδιολογικό και αιματολογικό έλεγχο και συνεχή παρακολούθηση της πηκτικότητας του αίματος, του αιματοκρίτη και των αιμοπεταλίων (περιστατικό 12).

Σχετικά με την προληπτική προεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή, επί του συνόλου των περιστατικών, 16 ασθενείς υπεβλήθησαν σε υποδόρια χορήγηση ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους, σε 2 ασθενείς, που ήταν οι πρώτοι της σειράς μας, χορηγήθηκε ασπιρίνη ενδοφλεβίως, σε μία ασθενή συνεχίστηκε η αγωγή με Sintrom που ήδη ελάμβανε από ετών λόγω παλαιάς βαλβιδοπλαστικής μιτροειδούς, ενώ σε 3 ασθενείς δεν χορηγήθηκε καμία προληπτική προεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή. Ο ένας εξ αυτών των τριών ασθενών ήταν ο μικρότερος ασθενής της σειράς μας, ηλικίας 5 ετών, ενώ οι υπόλοιποι δύο ήταν περιπατητικοί ασθενείς, ο ένας με χρόνια οστεομυελίτιδα άνω 1/3 κνήμης και ο άλλος με ασταθή κάλυψη κάτω 1/3 κνήμης. Ειδικότερα, όσον αφορά τα οξέα τραυματικά ελλείμματα, όλοι οι ασθενείς εκτός του πεντάχρονου ασθενούς, ανεξάρτητα από το αν ήταν ή όχι υψηλού κινδύνου για την ανάπτυξη θρομβοφλεβίτιδας, καλύφθηκαν με προεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή [πίνακες συνοπτικοί α, β].



Σπουδαίο, επίσης, ρόλο στον προεγχειρητικό σχεδιασμό είχε η λεπτομερής εκτίμηση της αγγειολογικής κατάστασης του άκρου κυρίως στην περιοχή του ελλείμματος, απαραίτητη γιά την προκαταρκτική επιλογή των προς αναστόμωση αγγείων της δέκτριας περιοχής και της πιθανής θέσης και του τύπου των αγγειακών αναστομών. Η εκτίμηση αυτή βασίστηκε κατ' αρχήν στην κλινική εκτίμηση της αγγείωσης του τραυματισθέντος άκρου σε συνδυασμό με την λεπτομερή καταγραφή του μηχανισμού και της αιτιολογίας της κάκωσης καθώς επίσης και του ατομικού ιστορικού του ασθενούς. Η ανωτέρω αρχική εκτίμηση έδινε τις κατευθυντήριες γραμμές γιά περαιτέρω κλινικοεργαστηριακή διερεύνηση πιθανών πρωτοπαθών ή δευτεροπαθών αγγειοπαθειών και επιβεβαιωνόταν πάντα από έλεγχο Doppler ο οποίος σε μερικές περιπτώσεις επαναλαμβανόταν την τελευταία προεγχειρητική ημέρα. Σημαντικότετες πληροφορίες σχετικά με την αγγείωση της ελλειμματικής περιοχής προσέφερε και η άμεση επισκόπηση του ελλείμματος κατά τη διάρκεια των χειρουργικών καθαρισμών. Σε περίπτωση που υπήρχαν αμφιβολίες μετά την κλινική, Doppler και χειρουργική διερεύνηση, γινόταν τελικός έλεγχος με ψηφιακή αγγειογραφία (DVI). Από τα 22 περιστατικά της σειράς μας όλα (100%) ελέγχθηκαν με Doppler, ενώ σε 9 (41%) από αυτά έγινε DVI. Ειδικότερα, σε αγγειογραφία υπεβλήθησαν 4 ασθενείς (μερικό ποσοστό



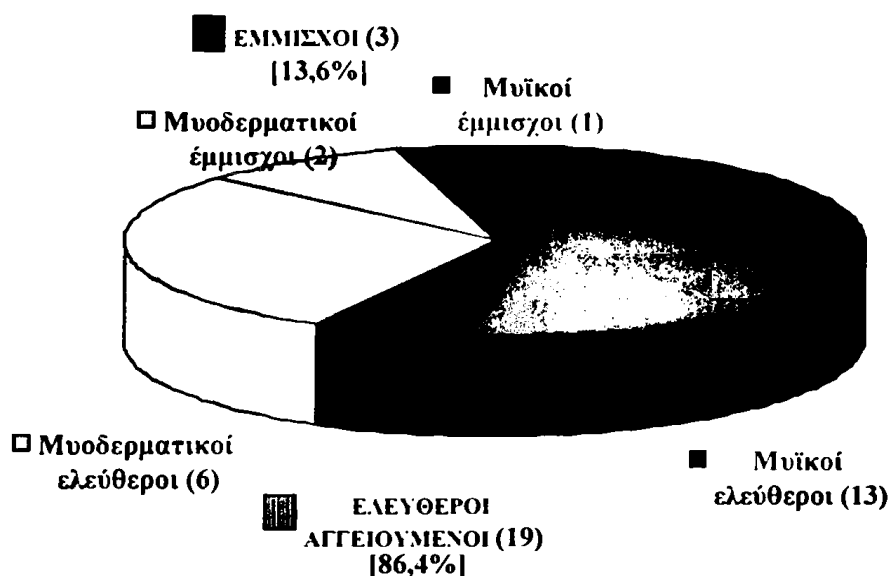
40%) με οξεία τραυματικά ελλείμματα και 5 ασθενείς (μερικό ποσοστό 83,3%) με χρόνια σπητικά ελλείμματα. Αξίζει να σημειωθεί, επίσης, ότι οι 3 από τους 9 αγγειογραφικούς ελέγχους απέβησαν αρνητικοί γιά παθολογικά ευρήματα [διάγραμμα Β5].

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β5: Προεγχειρητικός έλεγχος της αγγείωσης του πάσχοντος άκρου



Γ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

Η παρασκευή, υπέγερση και παραλαβή του κρημνού έγινε, σε όλες τις περιπτώσεις, σύμφωνα με την χειρουργική τεχνική του Godina^{80, 234} με διατομή της μυϊκής μάζας, κατά την φάση παραλαβής, που επεκτεινόταν αμέσως κεντρικά της αγγειονευρώδους πύλης με τρόπο που να αφήνει το ογκώδες κεντρικό τμήμα του μυός εκτός του κρημνού. Η λεπτομερής περιγραφή της χειρουργικής τεχνικής που ακολουθήθηκε αναφέρεται εκτενώς στο κεφάλαιο Δ4.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ1: Κατανομή κρημνών ανάλογα με τον τύπο μεταφοράς τους

Όσον αφορά τον τύπο του κρημνού, από τις 22, συνολικά, μεταφορές του πλατέως ραχιαίου, στις 3 ο κρημνός μετεφέρθη ως έμμισχος (13,6%) και στις υπόλοιπες 19 ως ελεύθερος (86,4%). Από τους 3 έμμισχους κρημνούς, οι 2 ήσαν μυοδερματικοί και ο 1 μυϊκός, ενώ από τους 19 ελεύθερους αγγειούμενους κρημνούς, οι 13 ήσαν μυϊκοί και οι υπόλοιποι 6 μυοδερματικοί [διάγραμμα Γ1].

Σχετικά με την κατανομή των κρημνών ανάλογα με την ιστική τους σύνθεση, οι 14 (63,6%) ήσαν μυϊκοί και οι υπόλοιποι 8 (36,4%) μυοδερματικοί. Από τους 14 μυϊκούς κρημνούς, οι 10 (45,5% επί του συνόλου) ήσαν αμιγώς μυϊκοί [εικόνα Γ1] και εκαλύφθησαν καθ' όλη την επιφάνειά τους με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, ενώ οι υπόλοιποι 4 (18,1% επί του συνόλου) έφεραν μικρών διαστάσεων δερματική νησίδα που χρησίμευε ως "monitor" μετεγχειρητικής παρακολούθησης [διάγραμμα Γ2].

Επίσης, από τους 8 μυοδερματικούς κρημνούς, οι 5 (22,7% επί του συνόλου) έφεραν ενσωματωμένο δέρμα που εκάλυπτε όλη την επιφάνειά τους (αμιγείς μυοδερματικοί) [εικόνα Γ2], ενώ στους υπόλοιπους 3 (13,7% επί του συνόλου)





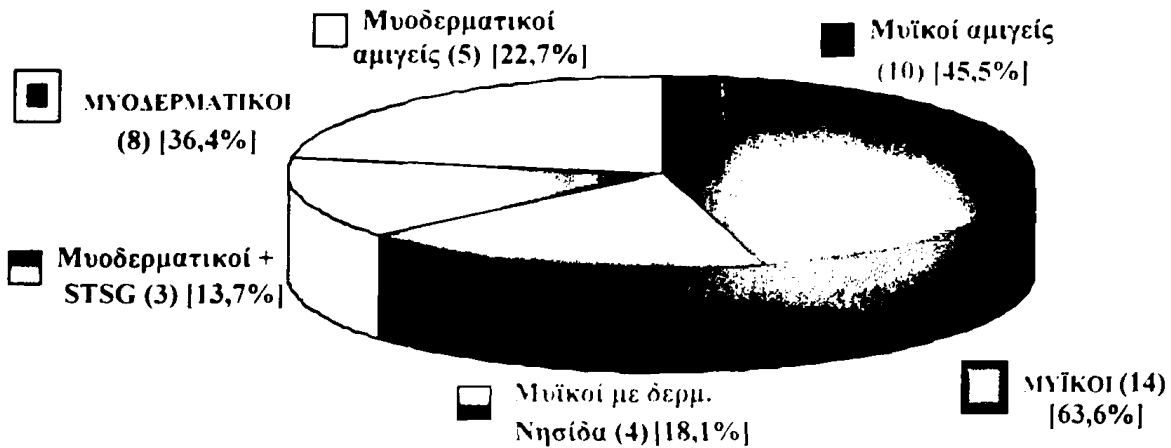
ΕΙΚΟΝΑ Γ1: Ελεύθερος μυϊκός κρημνός [περιστατικό 15]



ΕΙΚΟΝΑ Γ2: Ελεύθερος μυοδερματικός κρημνός [περιστατικό 16]

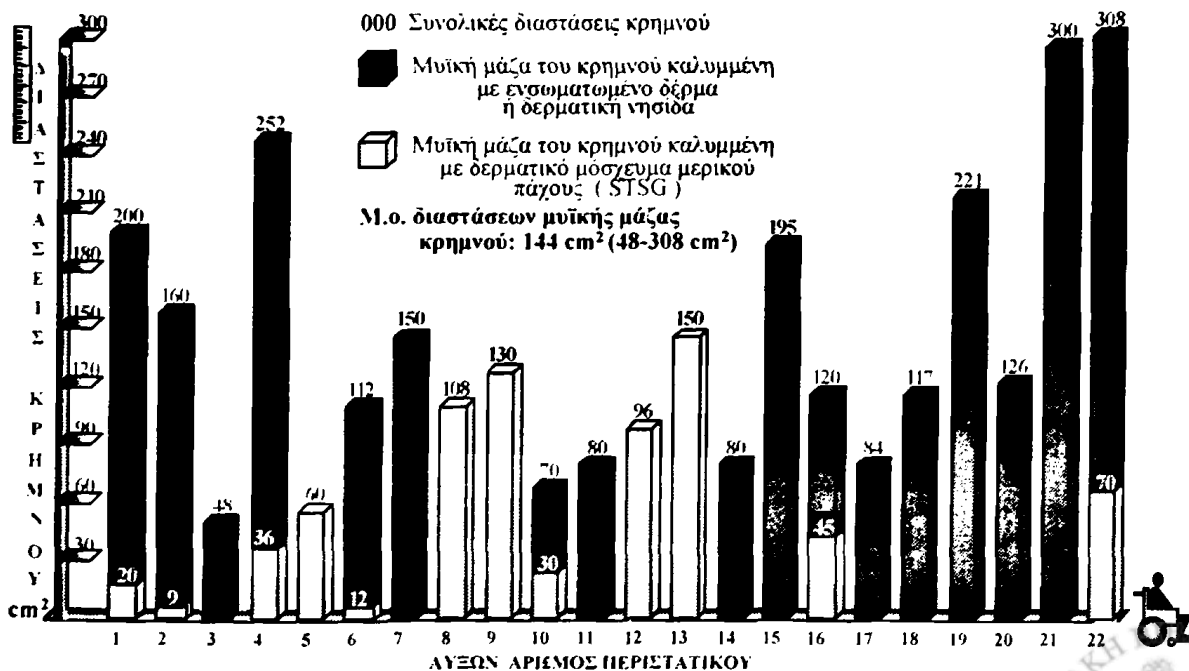
αφορά τους κρημνούς που μετεφέρθησαν για κάλυψη ελλειμμάτων επιφάνειας, οι 2 ήταν αμιγείς μυϊκοί, ο ένας ήταν αμιγής και οι υπόλοιποι 3 ήταν μερικώς καλυμμένοι με δερματική νησίδα με 70 cm^2 αντίστοιχα, ενώ το υπόλοιπο τμήμα της επιφάνειάς τους ήταν μερικώς καλυμμένο με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους [πίνακας Z6].

Όσον αφορά το **θωρακοραχιαίο νεύρο**, η λήψη του μαζί με τα θωρακοραχιαία αγγεία και η συρραφή του με αισθητικό νευρικό κλάδο της δέκτηρας περιοχής, έγινε σε δύο περιπτώσεις στις οποίες το έλλειμμα εντοπιζόταν στην πελματιαία επιφάνεια (περιστατικά 10, 15).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ2: Κατανομή κρημών ανάλογα με την ιστοική σύνθεσή τους

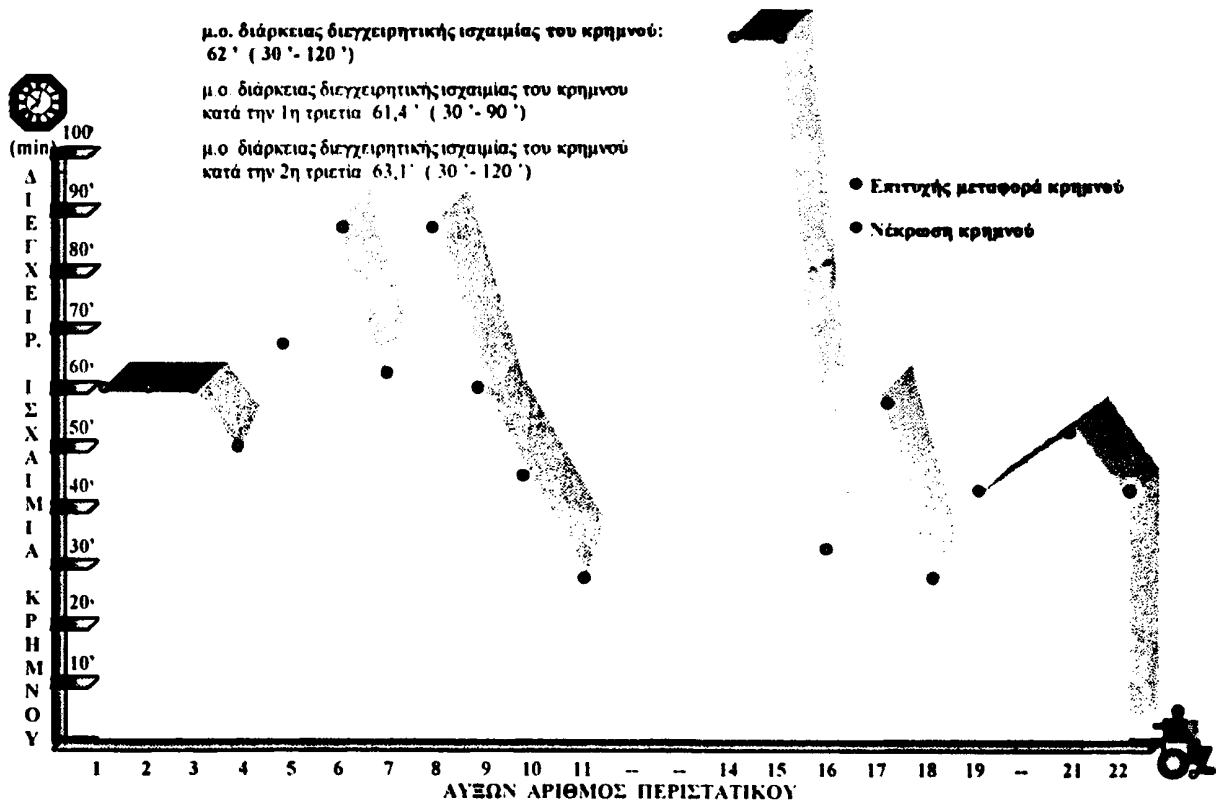
Τα αγγεία του **αγγειακού μίσχου** στον οποία βασίσθηκαν οι ελεύθεροι κρημοί του πλατέως ραχιαίου ήσαν η θωρακοραχιαία αρτηρία και φλέβα σε 17 περιπτώσεις και η υποπλάτια αρτηρία και φλέβα στις υπόλοιπες 2. Το συνολικό μήκος του αγγειακού μίσχου που παρελήφθη με τον κρημό κυμάνθηκε μεταξύ 3 και 14 cm.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ3: Διαστάσεις μυϊκής μάζας και δερματικής νησίδας του κρημού



Οι διαστάσεις της μυϊκής μάζας του κρημνού κυμάνθηκαν μεταξύ 48 cm² και 308 cm² (μ.ο. 144 cm²), με μέγιστο μήκος που έφθανε τα 22 cm και μέγιστο πλάτος 15 cm. Η μέγιστη δερματική επιφάνεια που μεταφέρθηκε ενσωματωμένη σε μυοδερματικό κρημνό ήταν διαστάσεων 150 cm² (15cmX10cm) και σε όλες τις περιπτώσεις έγινε απ' ευθείας σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος χωρίς προβλήματα τάσης και χωρίς την ανάπτυξη δευτερογενούς ελλείμματος στην δότρια περιοχή που θα καθιστούσε αναγκαία την χρήση δερματικού μοσχεύματος μερικού πάχους για την κάλυψή του [διάγραμμα Γ3].



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ4: Διακύμανση διάρκειας διεγχειρητικής ισχαιμίας των ελεύθερων κρημνών

Ο χρόνος διεγχειρητικής (πρωτογενούς) ισχαιμίας του κρημνού, δηλαδή ο χρόνος που μεσολάβησε μεταξύ της διατομής του αγγειακού μίσχου και της επαναγγείωσής του κρημνού, κυμάνθηκε μεταξύ 30' και 120', με μέσο χρόνο ισχαιμίας 62' [διάγραμμα Γ4].

Σχετικά με τα διεγχειρητικά ευρήματα που αφορούσαν την αγγειακή ανατομική του πλατέως ραχιαίου και τις ευρεθείσες παραλλαγές, σε μία από τις 22 περιπτώσεις (4,5%) ευρέθησαν δύο συνοδές θωρακοραχιαίες φλέβες (περιστατικό 22), ενώ σε άλλη μία περίπτωση (4,5%) εντοπίσθηκαν δύο κύριοι αρτηριακοί κλάδοι προς τον πρόσθιο οδοντωτό, συνοδευόμενοι από την αντίστοιχη φλέβα (περιστατικό 14) [εικόνα Γ3].

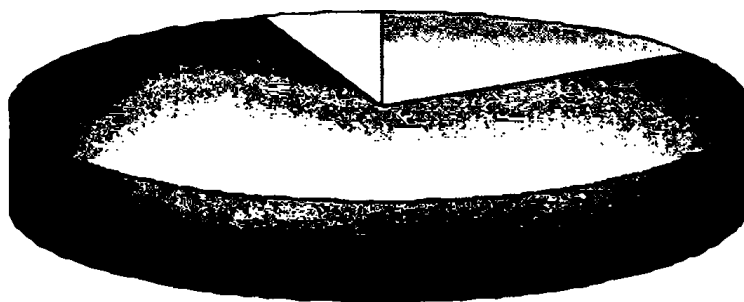


ΕΙΚΟΝΑ Γ3: Ανατομική παραλλαγή με δύο κύριους αρτηριακούς κλάδους προς τον πρόσθιο οδοντωτό [περιστατικό 14]

Σχετικά με τις αρτηρίες της δέκτηριας περιοχής που επελέγησαν για την εκτέλεση των αναστομών με την θωρακοραχιαία ή υποπλάτια αρτηρία, σε 6 περιπτώσεις (31,6%) ήταν η οπίσθια κνημιαία αρτηρία, σε άλλες 6 (31,6%) ήταν η πρόσθια κνημιαία, σε 4 (21%) ήταν η ραχιαία του ποδός, ενώ από μία φορά (5,3%) ήταν η ιγνυακή ή η μηριαία ή η κερκιδική αρτηρία. Όσον αφορά τις φλεβικές αναστομώσεις, σε 6 (30%) περιπτώσεις επελέγη η συνοδός της οπίσθιας κνημιαίας, σε 5 (25%) επελέγη η συνοδός της πρόσθιας κνημιαίας, σε άλλες 4 (20%) η συνοδός της ραχιαίας του ποδός, σε 3 (15%) η μ. σαφηνής, ενώ από μία φορά (5%) επελέγη η ιγνυακή ή η συνοδός της κερκιδικής αρτηρίας [σχήμα Γ1].

Τελικο-τελικές αρτηριακές αναστομώσεις με παρεμβαλλόμενο φλεβικό μόσχευμα

Τελικο-πλάγιες αρτηριακές αναστομώσεις (3) [15,8%]

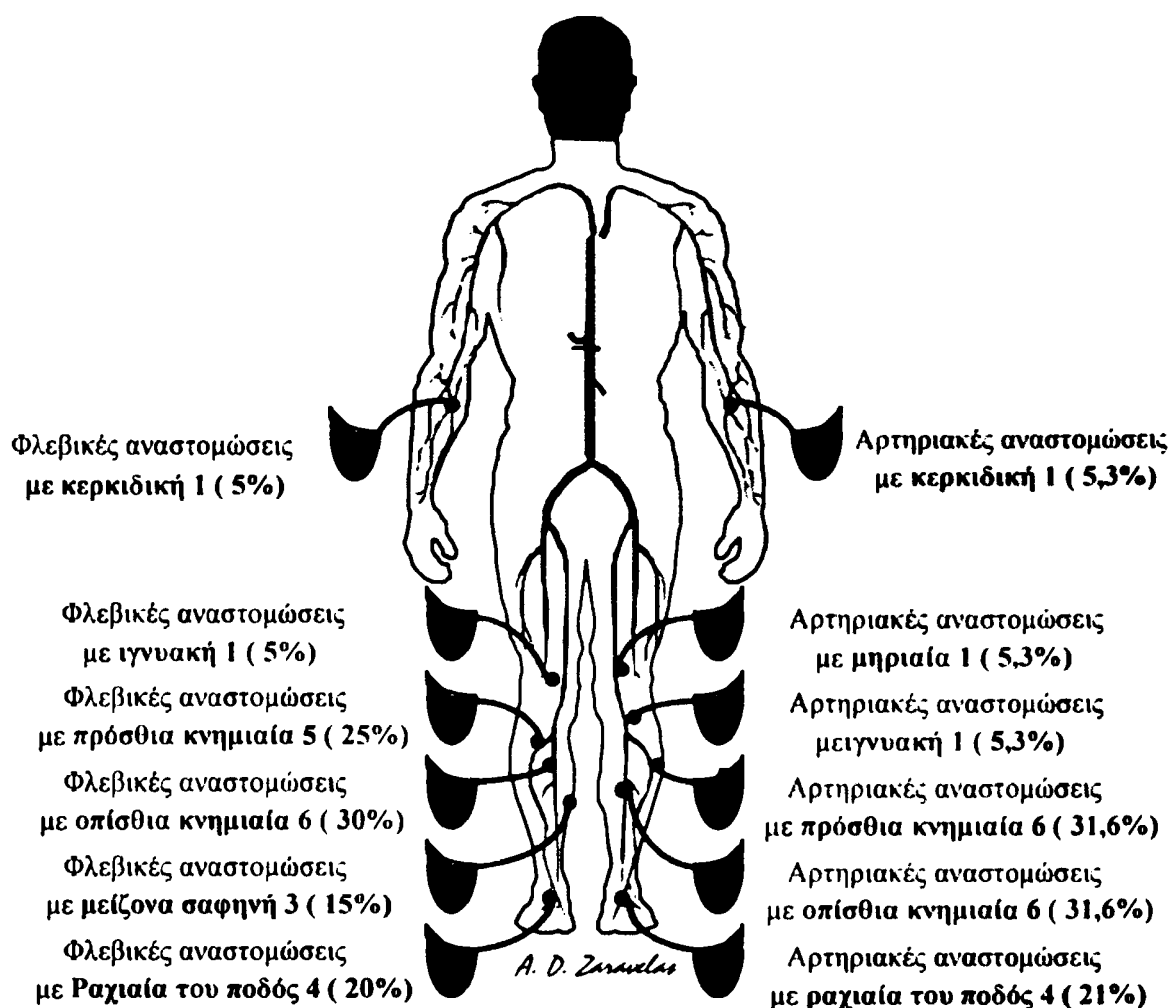


Τελικο-τελικές αρτηριακές αναστομώσεις (15) [78,9%]

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ5: Κατανομή αρτηριακών αναστομών ανάλογα με τον τύπο τους

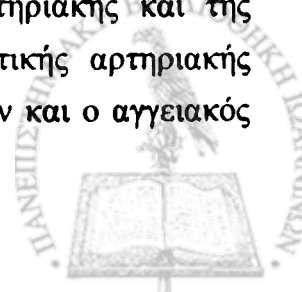


Σχετικά με τον τύπο αναστομών, από τις 19 αρτηριακές αναστομές που εκτελέστηκαν, οι 15 ήταν τελικο-τελικές, οι 3 τελικο-πλάγιες και 1 έγινε με παρεμβαλλόμενο φλεβικό αυτομόσχευμα [διάγραμμα Γ5]. Εξ άλλου, από τις 20 φλεβικές αναστομές, οι 17 ήταν τελικο-τελικές, οι 2 τελικο-πλάγιες, ενώ η 1 έγινε μέσω παρεμβαλλόμενου φλεβικού μοσχεύματος. Σε μία περίπτωση, στην οποία ο αγγειακός μίσχος παρουσίαζε την παραλλαγή με δύο θωρακοραχιαίες φλέβες, έγιναν δύο φλεβικές αναστομές (περιστατικό 22) [διάγραμμα Γ6].

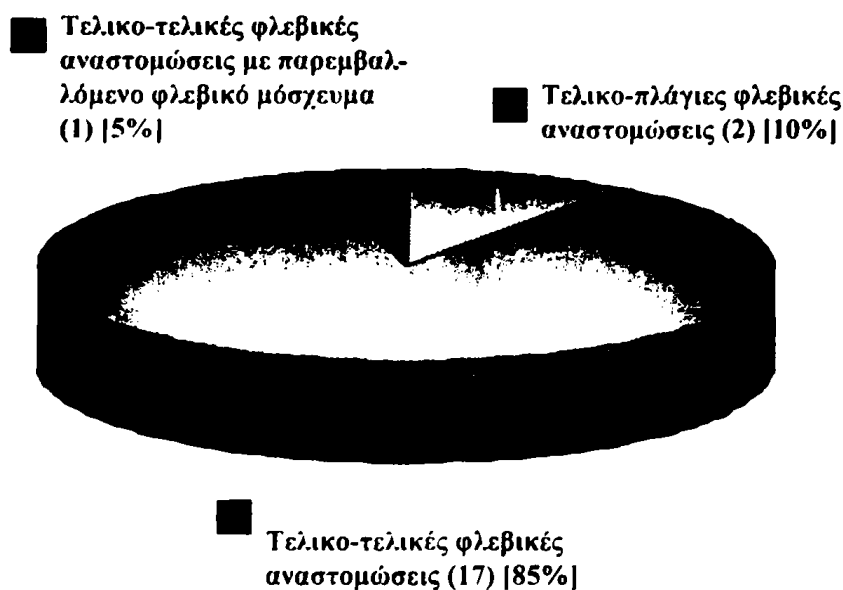


ΣΧΗΜΑ Γ1: Κατανομή των κρημνών ανάλογα με τα επιλεγέντα αγγεία της δέκτηρας περιοχής

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκτέλεσης των αναστομών, 3 αρτηριακές τελικο-τελικές και 2 φλεβικές τελικο-τελικές αναστομές παρουσίασαν θρόμβωση και χρειάστηκε να γίνει αναθεώρηση, η οποία και στις 5 περιπτώσεις ήταν επιτυχής. Σε μία περίπτωση ο κρημνός παρουσίασε ταυτόχρονη θρόμβωση της αρτηριακής και της φλεβικής αναστόμωσης. Μεταξύ των άλλων, η ύπαρξη διεγχειρητικής αρτηριακής υπότασης, η διαφορά διαμέτρου μεταξύ των αναστομωθέντων αγγείων και ο αγγειακός



σπασμός φαίνονται να ήταν οι πιθανοί αιτιολογικοί παράγοντες αυτών των διεγχειρητικών επιπλοκών [πίνακας Γ1].



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ6: Κατανομή φλεβικών αναστομώσεων ανάλογα με τον τύπο τους

Τέλος, αξίζει να προσθέσουμε ότι κατά τον τελικό χειρουργικό καθαρισμό ελήφθησαν, σε όλες τις περιπτώσεις, δείγματα για διεγχειρητική καλλιέργεια και ταχεία Gram-stain από διάφορες περιοχές του ελλείμματος. Οι 3 από τις 22 διεγχειρητικές καλλιέργειες απέβησαν θετικές (περιστατικά 8, 17, 18). (Πρέπει να σημειωθεί ότι οι 2 από αυτές τις περιπτώσεις, στις οποίες εντοπίστηκε *Acinetobacter Anitratus*, παρουσίασαν μετεγχειρητικά βαρεία φλεγμονή και νέκρωση του κρημονού, ενώ η 3^η, στην οποία ευρέθη *Pseudomonas Aeruginosa*, δεν παρουσίασε επιπλοκές).

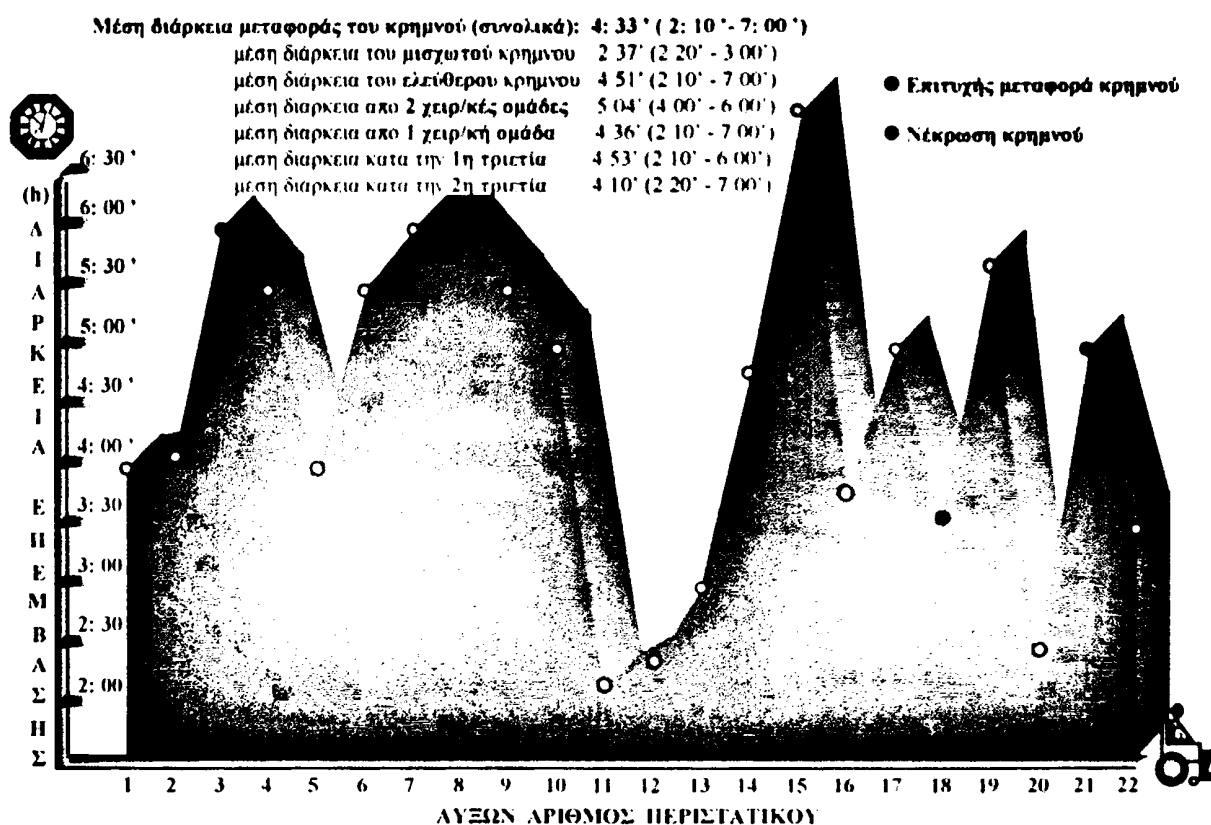
ΠΙΝΑΚΑΣ Γ1: ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΝΑΣΤΟΜΩΣΕΩΝ

Ασθενής Φύλο Ηλικία	Αιτία και περιοχή ελλείμματος	Τύπος κρημονού Διαστάσεις κρημονού)	Αναστομοθέντα αγγεία	Τύπος αναστομώσεων	Διάρκεια επέμβασης (h)	Χρόνος ισχαιμίας (min)	Αιτιολογία και επιβαρυντικοί παράγοντες	Διεγχειρητικές επιπλοκές αναστομώσεων	Αντιμετώπιση επιπλοκών	Αποτέλεσμα αναθεώρησης
15.ΝΑ Θ 57	Χειρουργική εξαίρεση από πελματιαία επιφ.	M+STSG (15X13 195cm ²)	αΘ-ΟΚ φΘ-ΟΚ	T-T T-T	7.00'	120'	Αρτηρ. υπόταση. Αγγειόσπασμος	Διεγχ. θρόμβωση αρτηριακής αναστόμωσης	Αναθεώρηση αναστόμωσης	Επιτυχές
16.ΜΦ Α 32	Χρόνια οστεομυελίτις κάτω 1/3 κνήμης	MΔ+STSG (12X10 120cm ²)	αΥ-ΠΚ φΥ-ΠΚ	T-T T-T	3.50'	35'	Καπνιστής	Διεγχ. θρόμβωση αρτηριακής αναστόμωσης	Αναθεώρηση αναστόμωσης	Επιτυχές
17.Ρ Α 19	Τραυμ. απώλεια ραχιαίας επιφάνειας άκρ. ποδός	M+STSG (12X7 84cm ²)	αΘ-ΡΠ φΘ-ΡΠ	T-T T-T	5.00'	60'	Αγγειόσπασμος	Διεγχ. θρόμβωση αρτηρ. & φλεβ. αναστόμωσης	Αναθεώρηση αναστομώσεων	Επιτυχή
22.ΔΔ Α 19	Τραυμ. απώλεια έσω 1/2 πέλματος & έσω πρόσθ. ΠΔΚ	MΔ+STSG (22X14 308cm ²)	αΘ-ΡΠ φΘ-ΡΠ φΘ-ΣΦ	T-T T-T T-T	3.30'	45'	Διαφορά δι-αμέτρου μ. σαφηνή	Διεγχ. θρόμβωση φλεβικής αναστόμωσης	Αναθεώρηση αναστόμωσης	Επιτυχές



Η μέση διάρκεια της επέμβασης μεταφοράς του μισχωτού κρημνού του πλατέως ραχιαίου ήταν 2 ώρες και 37' και κυμάνθηκε από 2.20' μέχρι 3 ώρες. Αντίθετα, η μέση διάρκεια της επέμβασης μεταφοράς του ελεύθερου κρημνού ήταν 4 ώρες και 51' με χρονική διακύμανση από 2.10' έως 7.00'. Ο χρόνος αυτός κατά την πρώτη τριετία ήταν 4.53', ενώ κατά την δεύτερη τριετία μειώθηκε σε 4.10' [διάγραμμα Γ7].

Όλες οι επεμβάσεις μεταφοράς του μισχωτού κρημνού έγιναν από μία χειρουργική ομάδα, ενώ, μεταξύ των επεμβάσεων μεταφοράς του ελεύθερου αγγειούμενου κρημνού, οι 10 έγιναν από δύο χειρουργικές ομάδες και οι 9 από μία. Οι διεγχειρητικές αιμομεταγγίσεις κυμάνθηκαν από 0 μέχρι 5 φιάλες, με μέση χορήγηση αίματος 2,4 φιάλες για κάθε επέμβαση [διάγραμμα Δ1].



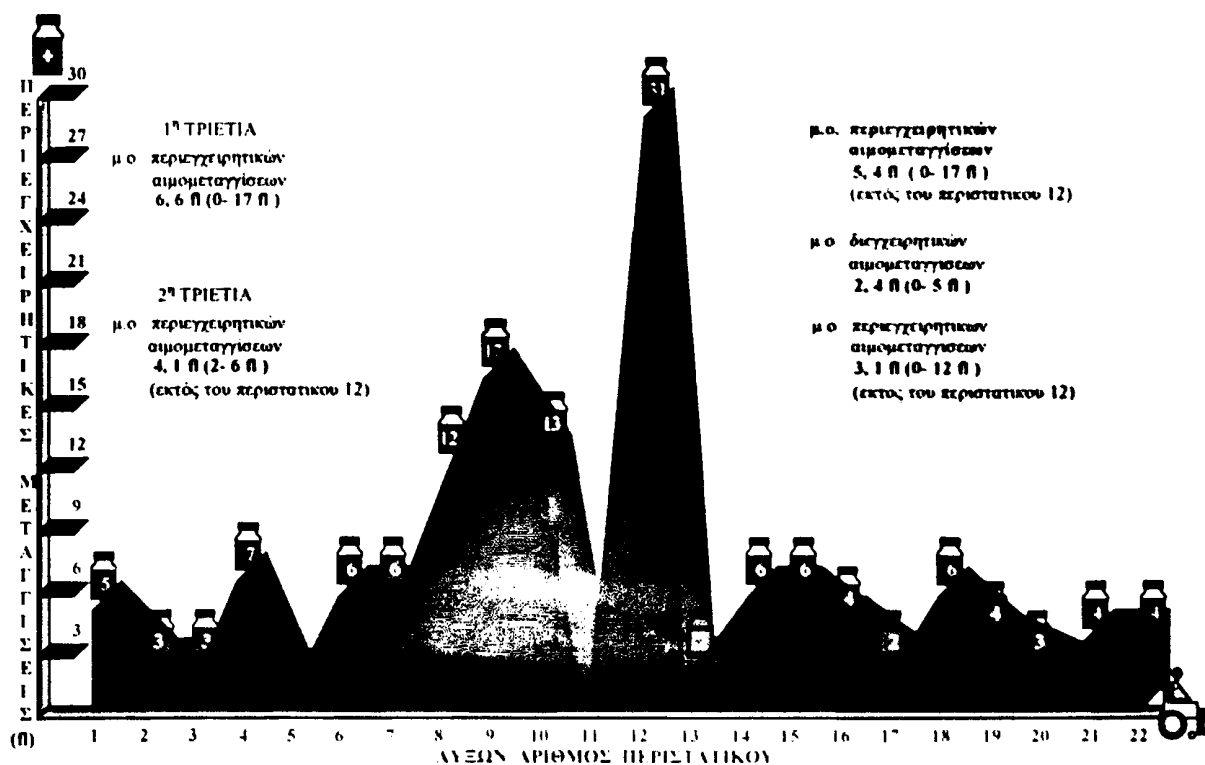
Μία πρώτη, μη αναμενόμενη διαπίστωση που εξάγεται από την επεξεργασία των στοιχείων, είναι ότι το 30% των επεμβάσεων που έγιναν από 2 χειρουργικές ομάδες οδήγησε σε αποτυχία του κρημνού, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των επεμβάσεων που έγιναν από μία ομάδα περιοριζόταν στο 11,1%. Επιπλέον, η μέση διάρκεια της επέμβασης, όταν αυτή γινόταν από 2 χειρουργικές ομάδες, ήταν 5.04' ώρες (4.00'-6.00'), ενώ η αντίστοιχη διάρκεια, όταν η επέμβαση γινόταν από μία ομάδα, ήταν 4.36' (2.10'-

7.00'), δηλαδή συντομότερη κατά μισή ώρα περίπου. Μία άλλη παράδοξη διαπίστωση συνίσταται στο γεγονός ότι ο μέσος χρόνος πρωτογενούς ισχαιμίας του ελεύθερου κρημνού ήταν 63,5' (45'-90') στις επεμβάσεις από 2 χειρουργικές ομάδες και 54,5' (30'-120') στις επεμβάσεις που έγιναν από μία ομάδα. Αν και το μέγεθος των ανωτέρω διαφορών δεν είναι αξιολογίσιμο, όσον αφορά την επίπτωσή του στην τελική έκβαση της επέμβασης, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα αναμενόμενα, τουλάχιστον θεωρητικά, πλεονεκτήματα της επέμβασης από 2 χειρουργικές ομάδες, στη δική μας σειρά επεμβάσεων δεν επαληθεύτηκαν [διάγραμμα Γ7].



Δ. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Η μετεγχειρητική αγωγή και παρακολούθηση άρχιζε αμέσως μετά την ανάνηψη και την επιστροφή του ασθενούς στον θάλαμο νοσηλείας και, όπως σε όλες τις περιπτώσεις μικροαγγειακών επεμβάσεων, περιελάμβανε τον έλεγχο της διαβατότητας των αναστομώσεων και την λήψη όλων εκείνων των απαραίτητων φαρμακολογικών και νοσηλευτικών μέτρων για την πρόληψη του αγγεοσπασμού ή της θρόμβωσης των αναστομωθέντων αγγείων και την ενίσχυση της περιφερικής αγγειοδιαστολής.

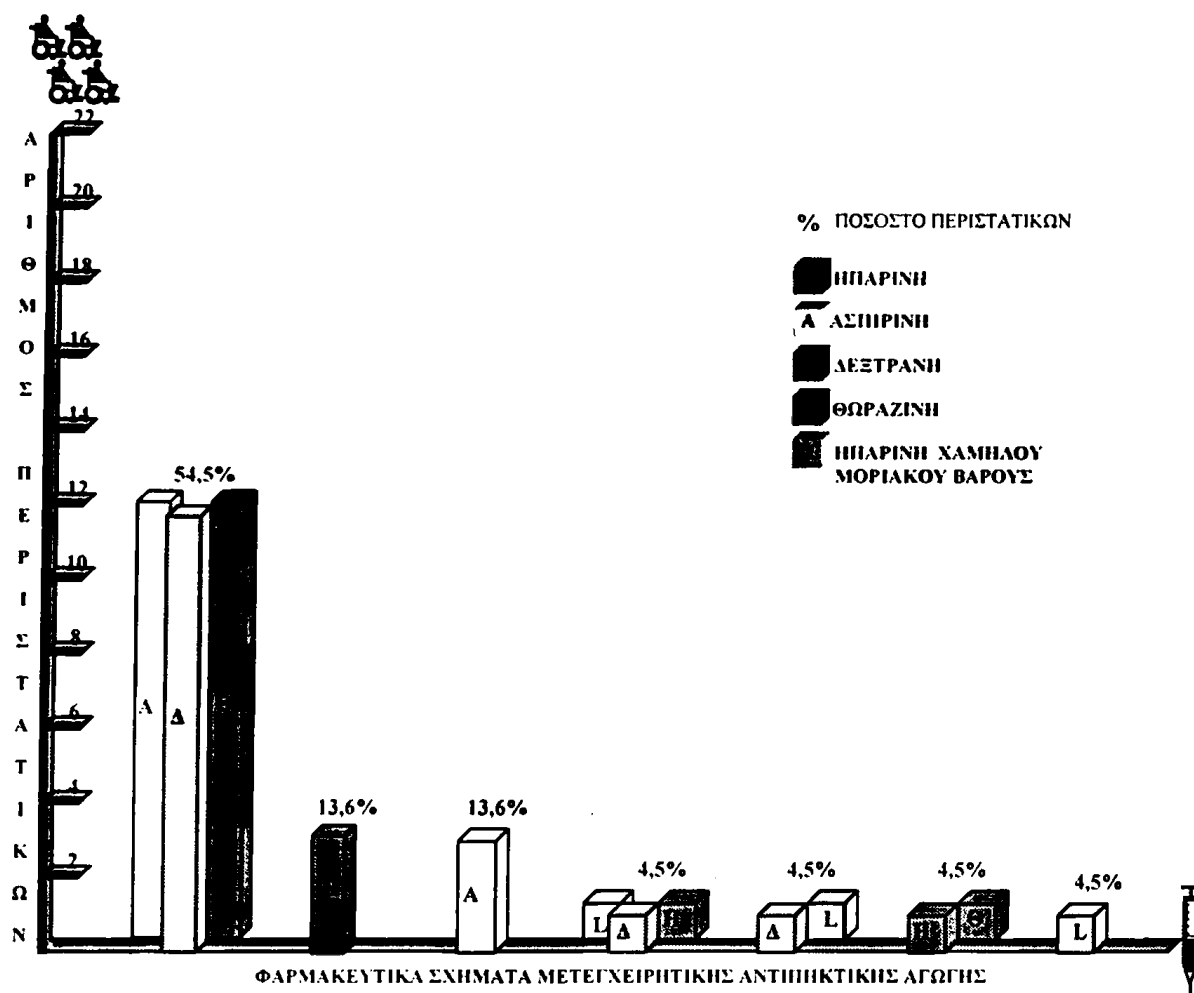


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Δ1: Διακύμανση αριθμού περιεγχειρητικών μεταγγίσεων

Έτσι, για την πρόληψη του αγγειακού σπασμού, ελαμβάνετο πρόνοια για διατήρηση σταθερά θερμαινόμενου περιβάλλοντος στον θάλαμο νοσηλείας, η παρουσία επισκεπτών περιοριζόταν στο ελάχιστο δυνατό, απαγορευόταν η πρόσληψη καφεΐνης ή το κάπνισμα για τουλάχιστον 3 εβδομάδες και χορηγείτο συστηματικά υδροχλωρική πεθιδίνη και παρακεταμόλη για επαρκή αναλγησία.

Επίσης γινόταν ανά 3ωρο μέτρηση της αρτηριακής πίεσης για την πρόληψη ενδεχόμενης αρτηριακής υπότασης και ελέγχονταν δις ημερησίως τα επίπεδα αιμοσφαιρίνης, αιματοκρίτη και αιμοπεταλίων όπως επίσης και της pO₂. Σε περίπτωση αρτηριακής υπότασης, η ενδοφλέβια χορήγηση υγρών αυξανόταν, ενώ η χορήγηση

αίματος ή O_2 συντελούσε, όταν υπήρχε ανάγκη, στη διατήρηση επαρκών επιπέδων αιμοσφαιρίνης, αιματοκρίτη και pO_2 .



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Δ2: Κατανομή ανάλογα με τη μετεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή

Σχετικά με τις αιμομεταγγίσεις στις οποίες υπεβλήθησαν οι ασθενείς της σειράς μας, αν εξαιρεθεί μία ασθενής (περιστατικό 12), η οποία λόγω σημαντικών διαταραχών της πήκτικότητας του αίματος, που σχετίζονταν άμεσα με το βεβαρυμένο ιστορικό της και όχι με την μεταφορά του έμμισχου πλατέως ραχιαίου αυτού καθ' αυτού, ο αριθμός μεταγγίσεων κατά την 1^η μετεγχειρητική εβδομάδα κυμάνθηκε από 0 έως 12 φιάλες (μ.ο. 3,1 φιάλες). Αν σε αυτές συμπεριληφθούν και οι προηγηθείσες διεγχειρητικές μεταγγίσεις, ο συνολικός αριθμός μεταγγίσεων που έγιναν κυμάνθηκε από 0 έως 17 φιάλες (μ.ο. 5,4 φιάλες). Ας σημειωθεί ότι ενώ κατά την 1^η τριετία ο μέσος όρος ήταν 6,6 φιάλες, αυτός μειώθηκε κατά την 2^η τριετία σε 4,1 φιάλες [διάγραμμα Δ1].

Αμέσως μετά την έξοδο του ασθενούς από το χειρουργείο, το άκρο ετοποθετείτο σε ελαφρώς ανάρροπη θέση επί τουλάχιστον 10-14 ημέρες, για περιορισμό του μετεγχειρητικού οιδήματος.



ΠΙΝΑΚΑΣ Δ1: ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΜΕ ΑΣΠΙΡΙΝΗ+ΛΕΣΤΡΑΝΗ+ΘΩΡΑΖΙΝΗ

Ασθεν. Φύλο Ηλικία	Αιτία και περιοχή ελλείμματος μαλ. μορίων	Τύπος κρηνονού(Διαστ. δερμ. νησ.)	Αναστομοθέντα αγγεία & τύπος αναστ.	Περιεγγ. μεταγγίσεις	Επιβαρυντικοί παράγοντες	Προεγχειρ. αντιπηκτική αγωγή	Μετεγχειρ. αντιπηκτ. 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιπηκτ. μετά 6 ^η ημ.	Θρομβωτικές ή αιμορραγικές επιπλοκές
7 ΤΣ Θ 21	Συνθλιπτική κάκωση πρόσθιας επιφάνειας ΠΔΚ	M+STSG	αΘ-ΠΚ/ Τ-Τ φΘ-ΠΚ/ Τ-Τ	3 η+3η	Καπνίστρια	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	—
8 ΑΛ Α 36	Σηπτική ψευδάρθρωση κάτω 1/3 κνήμης	MΔ (Δ=12X9)	αΘ-ΟΚ/ Τ-Τ φΘ-ΟΚ/ Τ-Τ	2 η- 10η	Ασταθής δέκτρια (αφ. αір. υλικών)	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	Θρόμβ. αρτηρ. αναστόμωσης Νέκρ. κρημονού
10 ΚΠ Α 18	Τραυματική απώλεια πέλματος επιφάνειας	M(δ) +STSG (δ=5X6)	αΘ-ΡΠ/ Τ-Τ φΘ-ΡΠ/ Τ-Τ νΘ-ΝΑΚ	2 η+ 11η	—	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	—
11. ΔΑ Α 33	Σηπτική ψευδάρθρωση έσω σφυρού	M+STSG	αΘ-ΟΚ/ Τ-Π φΘ-ΟΚ/ Τ-Τ	—	Καπνιστής	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	—
13. ΔΔ Α 29	Ασταθής κάλυψη με STSG κάτω 1/3 βραχ.	MΔ μισχ. (Δ=15X10)	—	2 η+—	Καπνιστής	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	Ασπ. 100X1 Ασπ. 100X1	Μερική νέκρωση δερμ. νησίδος
14 ΤΔ Α 18	Συνθλιπτική κάκωση κάτω 1/3 κνήμης	M+STSG	αΘ-ΠΚ/ Τ-Τ φΘ-ΠΚ/ Τ-Τ	2 η+ 4η	Καπνιστής	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	Ασπ. 100X1 Θωρ. 25X3	—
15. ΝΑ Θ 57	Χειρουργική εξαίρεση μελανώματος πέλματος	M+STSG	αΘ-ΟΚ/ Τ-Τ φΘ-ΟΚ/ Τ-Τ νΘ-ΝΑΚ	2 η+4η	—	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	Διεγγ. θρόμβ. αρτ. αναστόμ.
16 ΜΦ Α 32	Χρόνια οστεομυελίτιδα κάτω 1/3 κνήμης	MΔ+STSG (Δ=10X4,5)	αΥ-ΠΚ/ Τ-Τ φΥ-ΠΚ/ Τ-Τ	3 η+ 1η	Καπνιστής	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	Αιμάτωμα δότηρ. Διεγγ. θρόμβ. αρτ. αναστόμ.
17. ΡΤ Α 19	Ατελής βιωσ. ακρωτηριασμός ραχιαίου ά ποδός	M+STSG	αΘ-ΡΠ/ Τ-Τ φΘ-ΡΠ/ Τ-Τ	1 η+1η	—	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	Διεγγ. θρόμβ. αρτ. & φλεβ. αναστόμωσης
18 ΠΑ Α 31	Μετεγγική φλεγμ. Ασταθής κάλυψη Αχιλλείου τένον.	M+STSG	αΘ-ΟΚ/ Τ-Τ φΘ-ΟΚ/ Τ-Π	3 η+ 3η	Βαρειά φλεγμονή δέκτριας	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	Θρόμβ. φλεβικής αναστόμωσης, νέκρ. κρημονού
21 ΣΝ Α 20	Ασταθής κάλυψη κολοβώματος έσω 1/2 άκρου ποδός	M+STSG	αΘ-ΡΠ/ Τ-Τ φΘ-ΡΠ/ Τ-Τ	1 η+3η	Καπνιστής	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	Φλεβική δυσπραγία, νέκρ. κρημονού
22 ΔΔ Α 19	Συνθλ. κάκωση έσω 1/2 πέλματος έσω προσθ. ΠΔΚ	MΔ+STSG (Δ=14X5)	αΘ-ΡΠ/ Τ-Τ φΘ-ΡΠ/ Τ-Τ φΘ-ΣΦ/ Τ-Τ	2 η+2η	—	LMWH IXI	Ασπ. 600X2 Δεξ. 500X1 Θωρ. 25X3	LMWH IXI	Διεγγ. θρόμβ. φλεβικής αναστόμωσης

Όσον αφορά την αντιπηκτική αγωγή, για τις πρώτες 5 μετεγχειρητικές ημέρες, σε 12 από τα 22 περιστατικά (54,5%) χορηγήθηκαν 500 ml, ημερησίως, δεξτράνης χαμηλού μοριακού βάρους, όπως επίσης 600 mg ασπιρίνης I.V., 2 φορές την ημέρα και 25 mg θωραζίνης ανά 8ωρο, από του στόματος. Σε άλλους 3 ασθενείς (13,6%), μόνον 5.000 I.U. ηπαρίνης ανά 6ωρο, ενώ άλλοι 3 (13,6%), επίσης από τους πρώτους της σειράς μας, έλαβαν τις πρώτες 5 ημέρες, 600 mg ασπιρίνης I.V., 2 φορές την ημέρα. Από τους υπόλοιπους 4 ασθενείς, οι δύο έλαβαν LMWH, υποδόρια, μία φορά την ημέρα μαζί με 500 ml, ημερησίως, δεξτράνης χαμηλού μοριακού βάρους και εφ'άπαξ 3.000 I.U. ηπαρίνης άμεσα μετεγχειρητικά. Ένας άλλος ασθενής καλύφθηκε μετεγχειρητικά με ηπαρίνη 5.000 I.U.X4 και θωραζίνη 25 mgX3, ενώ ο τελευταίος αντιμετωπίστηκε με LMWH, μία φορά την ημέρα [διάγραμμα Δ2, πίνακες Δ1, Δ2, Δ3, Δ4].



ΠΙΝΑΚΑΣ Δ2: ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΜΕ ΗΠΑΡΙΝΗ

Ασθενής Φύλο Ηλικία	Αιτία και περιο- χή ελλείμματος μαλ. μορίων	Τύπος κρη- μνού (Διαστ. δερμ. νησ.)	Αναστο- μωθέντα αγγεία	Περιεγγ- μεταγ- γίσεις	Επιβαρυν- τικοί πα- ράγοντες	Προεγχειρ. αντιπηκτι- κή αγωγή	Μετεγχειρ. αντιπηκτικά 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιπηκτ. μετά 6η ημ	Θρομβωτικές και αιμορραγι- κές επιπλοκές	
1 ΘΝ Α 64	Συνθλιπτική κάκωση πελματι- αίας επιφάνειας	M(δ)+ STSG (δ=5X4)	αΘ-ΠΚ/Τ-Τ φΘ-ΣΦ/Τ-Τ	2 fl+ 3fl	Προχω- ρημένη ηλικία	—	Ασπα 600X2	Ηπαρ 5000X4	Ασπα 500X1	—
3 ΠΙ Α 38	Χρόνια οστεομυελ.ίτιδα άνω 1/3 κνήμης	M+STSG	αΘ-ΜΡ/Τ-Π φΘ-ΣΦ/Τ-Π	1 fl+2fl	Καπνι- στής	—	Ηπαρ 5000X4	Ασπα 600X2	Θρόμβωση αρτηρ. αναστόμ., νέκρω- ση κρημνού Φλεβική δυσπραγία αιμάτωμα δότρ. Υγρωμα δότριας	
4 ΠΝ Α 35	Ασταθής κάλυψη με STSG κάτω 1/3 κνήμης	MJ+STSG (Δ=12X3)	αΘ-φμ-ΠΚ φΘ-φμ-ΠΚ	5 fl+2fl	Καπνι- στής	—	Ηπαρ 5000X4	Ασπα 500X1	—	
19.ΠΕ Α 17	Ανεπαρκής κάλυ- ψη κολοβώματος άνω 1/3 κνήμης	M+STSG	αΥ-ΙΓ/Τ-Τ φΥ-ΙΓ/Τ-Τ	2 fl+2fl	—	LMWH 1X1	Ηπαρ 5000X4 Θυρ.25X3	Ηπαρ 2610X4 Θυρ.25X3	—	

ΠΙΝΑΚΑΣ Δ3: ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΝΤΙΠΗΚΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΜΕ LMWH

Ασθενής Φύλο Ηλικία	Αιτία και περιο- χή ελλείμματος	Τύπος κρημ- νού (Διαστ. δερμ. νησ.)	Αναστο- μωθέντα αγγεία	Περιεγγ- μεταγ- γίσεις	Επιβαρυντι- κοί παράγο- ντες	Προεγχειρ. αντιπηκτι- κή αγωγή	Μετεγχειρ. αντιπηκτ. 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιπηκτ. μετά 6η ημ	Θρομβωτικές και αιμορραγι- κές επιπλοκές
12ΠΛ. Θ 25	Ατελής μη βιώσ. ακρωτηριασμός κάτω 1/3 βραχ.	MΔ μισχ. (Δ=12X8)	—	2 fl- 29fl	Βαλβιδοπλα- στική μιτρο- ειδούς	Sintrom 0,5X1	LMWH 0,5X1	LMWH 0,5X1	Πνευμ. εμβολή, θρομβοπενία, διάχ. αιμορραγία
9 ΑΑ* Α 36	Σηπτική ψευδάρ- θρωση κάτω 1/3 κνήμης	MΔ (Δ=13X10)	αΘ-ΟΚ/Τ-Π φΘ-ΟΚ/Τ-Τ	5 fl+ 12fl	Καπνιστής	LMWH 1X1	Ηπαρ 3000(1η) LMWH 1X1 Δεξ 500X1	LMWH 1X1 Ασπ 100X1	Μερική νέκρωση δέρματος
20 ΚΙ Α 53	Ασταθής ουλή- ψευδάρθρωση κάτω 1/3 βραχ.	M μισχ. +STSG	—	2 fl+ 1fl	Υπέρταση, άγχος, κάπνιστής	LMWH 1X1	LMWH 1X1 Δεξ 500X1	LMWH 1X1	—

Από την 6^η μετεγχειρητική ημέρα, οι 7 ασθενείς έλαβαν από του στόματος ασπιρίνη 100mg την ημέρα, οι 6 έλαβαν υποδόρια LMWH, άλλοι 6 ακολούθησαν αγωγή με ασπιρίνη 100 mgX1 και LMWH, ενώ από τους 3 υπόλοιπους ασθενείς ο ένας έλαβε συνδυασμό LMWH με θωραζίνη 25 mgX3, ο άλλος συνδυασμό ασπιρίνης 100 mgX1 και θωραζίνης 25 mgX3, ενώ στον τελευταίο χορηγήθηκαν, μέχρι τη 13^η μετεγχειρητική, 2.500 I.U.X4 ηπαρίνης με 25 mgX3 θωραζίνης και εν συνεχεία συνδυασμός LMWH με θωραζίνη 25 mgX3 [πίνακες Δ1, Δ2, Δ3, Δ4].

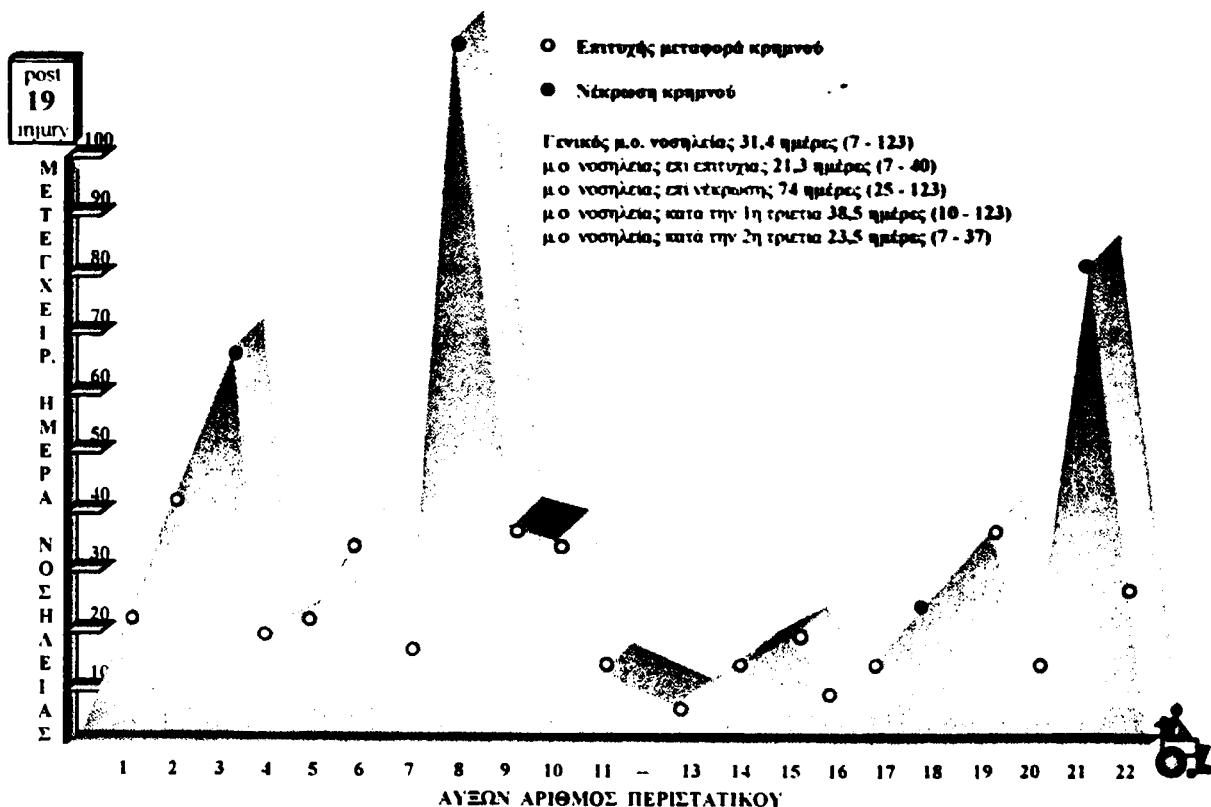
ΠΙΝΑΚΑΣ Δ4: ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΝΤΙΠΗΚΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΜΕ ΑΣΠΙΡΙΝΗ

Ασθενής Φύλο Ηλικία	Αιτία και περιο- χή ελλείμματος μαλ. μορίων	Τύπος κρημ- νού (Διαστ. δερμ. νησ.)	Αναστο- μωθέντα αγγεία	Περιεγγ- μεταγ- γίσεις	Επιβαρυν- τικοί πα- ράγοντες	Προεγχειρ. αντιπηκτική αγωγή	Μετεγχειρ. αντιπηκτ. 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιπηκτ. μετά 6η ημ.	Θρομβωτικές & αιμορραγι- κές επιπλοκές
2 ΠΜ Α 12	Ατελής βιώσιμος ακρωτηρ. ΠΔΚ	M(δ)+STSG (δ=3X3)	αΘ-ΠΚ/Τ-Τ φΘ-ΠΚ/Τ-Τ	3 fl+—	—	—	Ασπ 300X2	Ασπ 100X1	Νέκρωση Δερμ. νησίδος
5 ΤΚ Α 5	Τραυματική απώλεια πελματι- αίας επιφάνειας	MΔ (Δ=10X6)	αΘ-ΟΚ/Τ-Τ φΘ-ΟΚ/Τ-Τ	1 fl+—	—	—	Ασπ 300X2	Ασπ 100X1	—
6 ΗΔ Α 14	Τραυμ. απώλεια κερκιδ. 1/2 αντιβρ.	M(δ)+STSG (δ=4X3)	αΘ-ΚΡ/Τ-Τ φΘ-ΚΡ/Τ-Τ	4 fl+2fl	—	LMWH 1X1	Ασπ 600X2	Ασπ 500X1	—



Επιπροσθέτως, οι ασθενείς ελάμβαναν ενδοφλέβια αντιβίωση σύμφωνα με τα tests ευαισθησίας και γιά τουλάχιστον 10 ημέρες μετά την επέμβαση, ανάλογα με τα αποτελέσματα των μετεγχειρητικών καλλιέργειών. Ακολούθως, η I.V. αντιβίωση αντικαθιστώταν από αντιβίωση από του στόματος, σε δόσεις και διάρκεια ανάλογες με τη μετεγχειρητική πορεία του κρημνού.

Η παρακολούθηση του κρημνού και ο έλεγχος της διαβατότητας των αναστομών γινόταν από έμπειρο ιατρικό προσωπικό και συνίστατο, κατά τις πρώτες 72 κρίσιμες μετεγχειρητικές ώρες, στην επόπτευση του κρημνού ανά τακτά διαστήματα 3 ωρών και σε 24ωρη βάση. Η παρακολούθηση του κρημνού ήταν κατά βάση κλινική και βασιζόταν στην εκτίμηση του χρώματος, της θερμοκρασίας και του βαθμού αιμορραγίας του κρημνού μετά από παρακέντηση διά βελόνης. Χρήσιμη, στην περίπτωση που ο κρημνός ήταν μυοδερματικός ή μυϊκός με ενσωματωμένη δερματική νησίδα, ήταν και η εκτίμηση της τριχοειδικής πληρότητας του δέρματος.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Δ3: Διακύμανση μετεγχειρητικής διάρκειας νοσηλείας

Η απόφαση γιά το αν θα έπρεπε να γίνει χειρουργική διερεύνηση και ενδεχομένως αναθεώρηση των αναστομών, βασιζόταν, ουσιαστικά, σε κλινικά κριτήρια. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών από την κλινική εκτίμηση, γινόταν έλεγχος με Doppler. Εν συνεχεία, οποιαδήποτε εναπομείνουσα αμφιβολία σχετιζόμενη με τη διαβατότητα των



αναστομώσεων αποτελούσε ένδειξη για άμεση χειρουργική διερεύνηση και ενδεχομένως αναθεώρηση των αναστομώσεων.

Αξίζει, επίσης, να επισημάνουμε ότι σε περίπτωση φλεβικής δυσπραγίας του κρημνού, αποτέλεσε χρήσιμο όπλο στα χέρια της μικροχειρουργικής ομάδας μας η χρήση βδελλών.

Η πρώτη αλλαγή της δέκτριας περιοχής, εφόσον δεν υπήρχε πρόβλημα, γινόταν την 3^η μετεγχειρητική ημέρα, με σύγχρονη επανάληψη του ελέγχου Doppler. Στη δότρια περιοχή οι παροχετεύσεις παρέμεναν για 3-5 ημέρες και η πρώτη αλλαγή γινόταν την 3^η μετεγχειρητική, ακολουθούμενη από πειστική επίδεση του χειρουργικού τραύματος.

Η κινητοποίηση των ασθενών, εξαρτάτο από τον εντοπισμό της δέκτριας περιοχής, την εμφάνιση ή μη επιπλοκών και την ύπαρξη ή όχι κατάγματος ή οστικού ελλείμματος. Όπως ήδη αναφέρθηκε, το χειρουργηθέν άκρο παρέμενε σε ανάρροπη θέση για περίπου 10-14 ημέρες. Όταν το έλλειμμα εντοπιζόταν στο άνω άκρο, ο ασθενής εγείρετο την 3^η μετεγχειρητική ημέρα με το χειρουργηθέν άκρο σε ανάρτηση. Αν η δέκτρια περιοχή εντοπιζόταν στο κάτω άκρο και δεν υπήρχε κάταγμα, η έγερση και βάδιση με μερική φόρτιση του πάσχοντος σκέλους γινόταν μετά από περίπου 2 εβδομάδες. Αντίθετα, σε περίπτωση συνοδού κατάγματος, η φόρτιση άρχιζε μετά τουλάχιστον 6 εβδομάδες. Αν υπήρχε οστικό έλλειμμα η φόρτιση του σκέλους απευόγετο μέχρι να γίνει η επέμβαση αποκατάστασης του ελλείμματος με οστικό μόσχευμα και μέχρι να γίνει ακτινολογικά εμφανής η ενσωμάτωση του μοσχεύματος. Σε αυτό το σημείο γινόταν συμπίεση της εξωτερικής οστεοσύνθεσης ή τοποθέτηση γυψεπιδέσμου τύπου Sarmiento και άρχιζε σταδιακή φόρτιση του σκέλους. Τέλος, σε περίπτωση μεταφοράς του κρημνού σε φορτιζόμενη επιφάνεια, η μερική φόρτιση άρχιζε μετά τον 1^ο μετεγχειρητικό μήνα και αργά αλλά σταδιακά αυξανόταν.

Σε κάθε περίπτωση, κατά τους πρώτους 2 μετεγχειρητικούς μήνες, πριν από κάθε έγερση του ασθενούς γινόταν ελαστική περίδεση της δέκτριας περιοχής για έλεγχο του οιδήματος. Εξάλλου, για την αποφυγή λειτουργικών προβλημάτων από τον σύστοιχο της δότριας περιοχής ώμο (περιορισμό εύρους κινήσεων, έκπτωση μυϊκής ισχύος), γινόταν πρώιμη κινητοποίηση του ώμου.

Η μετεγχειρητική διάρκεια νοσηλείας κυμάνθηκε από 7 έως 123 ημέρες (μ.ο. 31,4). Βέβαια, ένας πίο αξιόπιστος δείκτης διάρκειας νοσηλείας θα πρέπει να μη λαμβάνει υπ' όψιν εκείνα τα περιστατικά στα οποία ο κρημνός απέτυχε. Σε αυτή την περίπτωση η διάρκεια νοσηλείας κυμάνθηκε από 7 έως 40 ημέρες (μ.ο. 21,3). Αντίθετα, σε περίπτωση ολικής νέκρωσης του κρημνού, όπως συνέβη σε 4 περιστατικά, τα οποία εν συνεχεία αντιμετωπίστηκαν, επιτυχώς, με νέα εναλλακτική επανορθωτική επέμβαση κάλυψης του ελλείμματος, η διάρκεια νοσηλείας μετά από την αποτυχημένη επέμβαση μεταφοράς του πλατέως ραχιαίου, κυμάνθηκε από 25 έως 123 ημέρες (μ.ο. 74) [διάγραμμα Δ3].



E. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Μετά από την έξοδό του από την κλινική, ο ασθενής παρακολουθείτο κάθε μήνα για τους πρώτους 3 μήνες και εν συνεχεία η επόμενη εξέταση γινόταν τον 6^ο, 9^ο και 12^ο μετεγχειρητικό μήνα. Το ανωτέρω ενδεικτικό σχήμα επανεξέτασης, βέβαια, αναφέρεται αποκλειστικά στην μετεγχειρητική παρακολούθηση του κρημνού και διαφοροποιώταν ανάλογα με την ανάγκη εκτέλεσης άλλων επεμβάσεων, γιά την αποκατάσταση των συχνά συνυπαρχόντων οστικών ή νευρικών βλαβών ή με την ανάγκη αντιμετώπισης ενδεχόμενων όψιμων επιπλοκών του κρημνού.

Κάθε επανεξέταση περιελάμβανε την κλινική αντικειμενική εκτίμηση της δέτριας και δότριας περιοχής, την εκτίμηση των υποκειμενικών ενοχλημάτων του ασθενούς, γενικό αιματολογικό, βιοχημικό και δεικτών φλεγμονής έλεγχο και, σε περίπτωση ύπαρξης συνοδού οστικής βλάβης, συμπληρωνόταν από ακτινολογικό έλεγχο. Πιό αναλυτικά, γινόταν:

1) *Εκτίμηση της επάρκειας κάλυψης του ελλείμματος* με εξέταση του βαθμού ατροφίας του κρημνού, της αισθητικότητάς του, της κινητικότητάς του σε σχέση με τα εν τω βάθει στρώματα της δέτριας περιοχής, της κοσμητικής εμφάνισής του και γινόταν διερεύνηση γιά ενδεχόμενη ύπαρξη υπερτροφικών οζιδίων, άτονου έλκους, υπερτροφικής ουλής, υπερκεράτωσης, ρίκνωσης του STSG ή στοιχείων φλεγμονής. Ειδικότερα όσον αφορά την εκτίμηση της αισθητικότητας του κρημνού, αυτή συμπεριλάμβανε ευαισθησία σε παρακέντηση με βελόνη, σε ελαφρά ή έντονη πίεση, σε κινούμενο αντικείμενο, σε εφαρμογή θερμού και ψυχρού.

2) *Κλινική και ακτινολογική εξέταση της συνοδού οστικής βλάβης* με διερεύνηση του βαθμού πώρωσης του κατάγματος ή του βαθμού ενσωμάτωσης των οστικών μοσχευμάτων και πιθανής υποτροπής χρόνιας οστεομυελίτιδας (κυτταρίτιδα, συριγγώδεις πόροι, Rφ ευρήματα)

3) *Κλινική εκτίμηση της αγγείωσης του χειρουργηθέντος άκρου*

4) *Εκτίμηση της λειτουργικής κατάστασης του χειρουργηθέντος άκρου* με εξέταση του εύρους κινήσεων των γειτονικών στο καλυφθέν έλλειμμα αρθρώσεων και διερεύνηση γιά ύπαρξη χρονίου οιδήματος, ατροφίας μαλακών μορίων, παραμορφώσεων και αρθρικής δυσκαμψίας (καταγματική νόσος). Επίσης διερευνάτο η ύπαρξη χωλότητας ή επώδυνης βάδισης.

5) *Εξέταση της δότριας περιοχής* με εκτίμηση της μυϊκής ισχύος και του εύρους κινήσεων του σύστοιχου ώμου, της αισθητικής εμφάνισης, των ενδεχομένων υποκειμενικών ενοχλημάτων (κνησμός, επώδυνη ουλή, περιοχική υπαισθησία, αίσθηση



πίεσης) και των πιθανών προβλημάτων του ασθενούς κατά την καθημερινή ή επαγγελματική του δραστηριότητα. Ειδικότερα, όσον αφορά την εκτίμηση της μυϊκής ισχύος, αυτή συνίστατο στη βαθμολόγηση, σύμφωνα με την κλίμακα του M.R.C. (Medical Research Council, M₀: καμμία σύσπαση; M₁: σύσπαση του μυός χωρίς έργο; M₂: σύσπαση με κίνηση εφ' όσον εξουδετερωθεί η βαρύτητα; M₃: υπερνίκηση της βαρύτητας; M₄: ενεργητική κίνηση υπό αντίσταση; M₅: φυσιολογική μυϊκή ισχύς) της συνολικής μυϊκής ισχύος κάθε ομάδας συνεργικών μυών του ώμου (καμπτήρες, εκτεινόντες, προσαγωγοί, απαγωγοί, έσω και έξω στροφείς). Επίσης, γινόταν συγκριτική εκτίμηση του εύρους κινήσεων με τον αντίστοιχο ώμο.

6) Καταγραφή του βαθμού ικανοποίησης του ασθενούς

Τα δεδομένα κατεγράφησαν σε ειδικά πρωτόκολλα μελέτης και τα τελικά αποτελέσματα αξιολογήθηκαν ανάλογα με την επίτευξη των αρχικών στόχων που είχαν τεθεί. Πράγματι, ο αρχικός στόχος ήταν η επαρκής, σταθερή, διαρκής και αισθητικά αποδεκτή κάλυψη του ελλείμματος και η ευόδωση της πώρωσης του συνοδού κατάγματος ή η απουσία υποτροπής της χρόνιας οστεομυελίτιδας, όταν αυτά υπήρχαν, χωρίς αξιόλογα λειτουργικά ή αισθητικά προβλήματα από την δότρια περιοχή. Επιπροσθέτως, όσον αφορά τα ελλείμματα σε φορτιζόμενη επιφάνεια, η κάλυψη του ελλείμματος, εκτός των άλλων, θα έπρεπε να αποβλέπει στην αποκατάσταση μίας, κατά το δυνατόν, φυσιολογικής βάδισης. Για την αξιολόγηση των τελικών αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής κριτήρια²², 199, 213γ:

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

1) Βιωσιμότητα κρημνού, μικροαγγειακό αποτέλεσμα

επιτυχία: επιβίωση ολοκλήρου του κρημνού καθώς επίσης και του ενσωματωμένου δέρματος ή του STSG

ελάσσονες επιπλοκές: νέκρωση της ενσωματωμένης δερματικής νησίδας του κρημνού ή του STSG ή περιορισμένη νέκρωση μικρού τμήματος του κρημνού που δεν έχρηζε νέας επανορθωτικής επέμβασης.

μερική αποτυχία: το μεγαλύτερο τμήμα του κρημνού επιβίωσε, πλην ένα τμήμα αυτού παρουσίασε νέκρωση, με αποτέλεσμα να χρειάζεται νέα επανορθωτική επέμβαση για την κάλυψη τμήματος του ελλείμματος.

πλήρης αποτυχία: κανένα τμήμα του κρημνού δεν επιβίωσε και χρειάστηκε να πραγματοποιηθεί άλλη επανορθωτική επέμβαση, προκείμενου να αντιμετωπισθεί εκ νέου ολόκληρο το αρχικό έλλειμμα.



2) Επάρκεια κάλυψης του ελλείμματος

άριστη κάλυψη: επαρκής, σταθερή και κοσμητικά αποδεκτή κάλυψη του ελλείμματος. Επιπλέον, για ελλείμματα επί της φορτιζόμενης πελματιαίας επιφάνειας, παρουσία εν τω βάθει αισθητικότητας, με ικανότητα σχεδόν φυσιολογικής, ελεύθερης και ανώδυνης βάδισης.

επαρκής κάλυψη: ογκώδες ανατομικό περίγραμμα, μέτριο αισθητικό αποτέλεσμα ή ανάπτυξη άτονου έλκους. Βάδιση σχεδόν φυσιολογική ή ανώδυνη μόνον αφού ο ασθενής φέρει ειδικά ορθοπαιδικά υποδήματα ή μετά από νέα χειρουργική επέμβαση διαμόρφωσης του κρημνού για βελτίωση του ανατομικού του περιγράμματος.

πτωχή κάλυψη: ολόκληρο το έλλειμμα ή τμήμα του παρέμεινε ακάλυπτο (λόγω πλήρους ή μερικής μικροαγγειακής αποτυχίας του κρημνού, είτε λόγω ανεπαρκών διαστάσεων ή λάθους στο σχεδιασμό ή ακατάλληλης τοποθέτησης και διαμόρφωσης ενός κρημνού, ο οποίος, κατά τα λοιπά, είχε μικροαγγειακή επιτυχία) και έχρηζε νέας μείζονος επανορθωτικής επέμβασης για την επαρκή κάλυψή του.

3) Αποκατάσταση της συνοδού οστικής βλάβης

επιτυχής: πώρωση του κατάγματος ή απουσία υποτροπής χρόνιας οστεομυελίτιδας

αποτυχία: υποτροπή χρόνιας οστεομυελίτιδας ή ψευδάρθρωση (αποτυχία ευόδωσης πώρωσης)

4) Προβλήματα δότριας περιοχής

σημαντικά: σημαντική έκπτωση της μυϊκής ισχύος ή σημαντική μείωση του εύρους κινήσεων του σύστοιχου ώμου, μη αποδεκτή αισθητική εμφάνιση, έντονα υποκειμενικά ενοχλήματα (κνησμός, επώδυνη ουλή, υπαισθησία), σημαντικά προβλήματα του ασθενούς κατά την καθημερινή ή επαγγελματική του δραστηριότητα.

επουσιώδη ή ανύπαρκτα

5) Ικανοποίηση του ασθενούς από το τελικό αποτέλεσμα

ικανοποιημένος: θα συνιστούσε την επέμβαση και σε άλλους ασθενείς με παρόμοια προβλήματα

μη ικανοποιημένος: δεν θα συνιστούσε την επέμβαση και σε άλλους ασθενείς με παρόμοια προβλήματα

Με βάση τα ανωτέρω κριτήρια, η κωδικοποίηση των αποτελεσμάτων έγινε ως εξής²³.
207:

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

- ΑΡΙΣΤΟ:**
- 1) μικροαγγειακή επιτυχία ή ελάσσονες επιπλοκές επιβίωσης του κρημνού
άριστη κάλυψη
 - 2) πώρωση κατάγματος ή απουσία υποτροπής οστεομυελίτιδας
δότρια περιοχή χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα
 - 3) ικανοποίηση ασθενούς



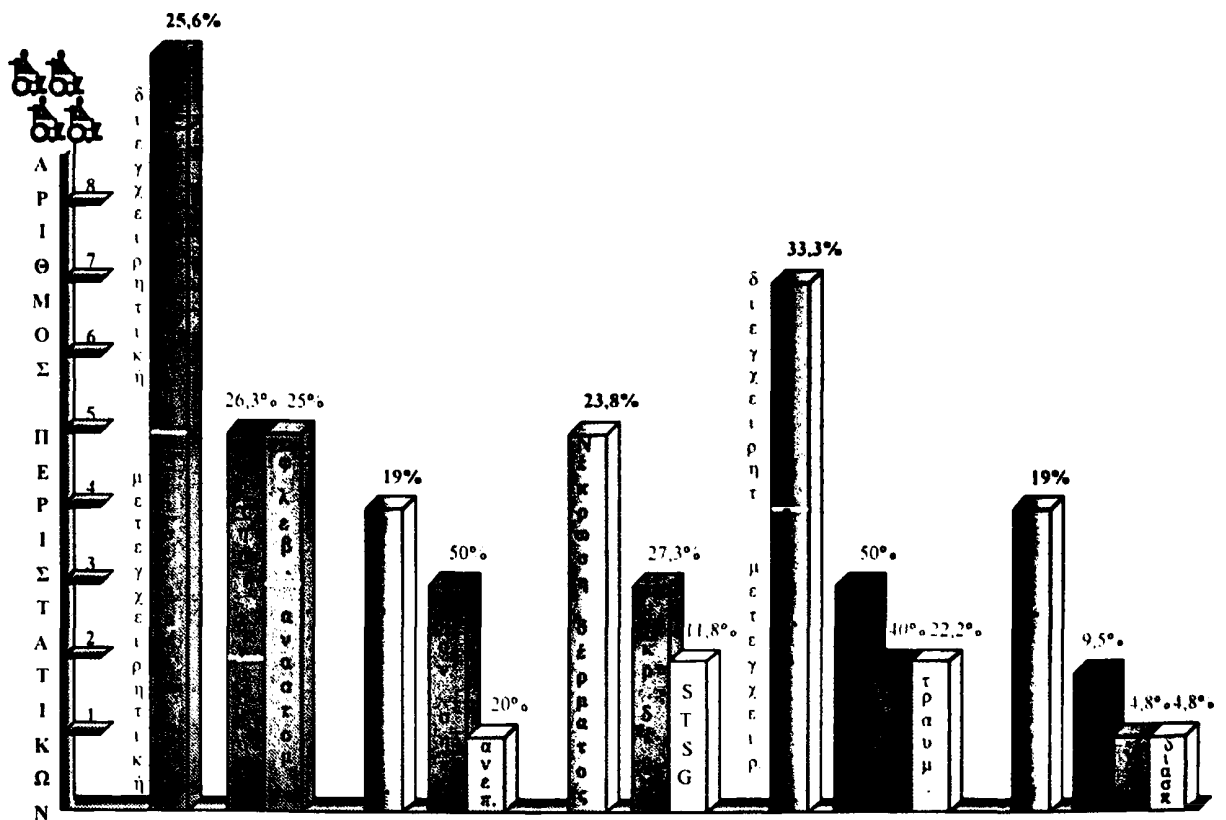
- ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ:** 1) μικροαγγειακή επιτυχία ή ελάσσονες επιπλοκές επιβίωσης του κρημνού επαρκής κάλυψη
 2) πάρωση κατάγματος ή απουσία υποτροπής οστεομυελίτιδας δότρια περιοχή χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα
 3) ικανοποίηση ασθενούς
- ΜΕΤΡΙΟ:** 1) μικροαγγειακή επιτυχία ή ελάσσονες επιπλοκές επιβίωσης του κρημνού άριστη ή επαρκής κάλυψη
 2) ψευδάρθρωση ή υποτροπή οστεομυελίτιδας ή/και σημαντικά προβλήματα από τη δότρια περιοχή
 3) ασθενής μη ικανοποιημένος
- ΠΤΩΧΟ:** 1) μερική ή πλήρης μικροαγγειακή αποτυχία ή/και πτωχή κάλυψη

Τέλος, με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, έγινε επεξεργασία και στατιστική ανάλυση των δεδομένων και συσχετισμός των επιμέρους και των τελικών αποτελεσμάτων με τις διάφορες κλινικές παραμέτρους των ασθενών, των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των ελλειμμάτων τους και των μεταβλητών της θεραπευτικής μεθόδου που ακολουθήθηκε για την αντιμετώπισή τους.



Z. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από το σύνολο των 22 αντιμετωπισθέντων ελλειμμάτων, έγινε αξιολόγηση και ανάλυση των 21, δεδομένου του ότι μία ασθενής (περιστατικό 12) απεβίωσε κατά την δεύτερη μετεγχειρητική εβδομάδα, ενώ ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου, μέχρι εκείνη τη στιγμή, έβαινε καλώς. Επρόκειτο για ασθενή 25 ετών, με ατελή μη βιώσιμο ακρωτηριασμό στην υπερκονδύλια χώρα του αριστερού άνω άκρου μετά από αυτοπυροβολισμό με κυνηγετικό όπλο. Ας σημειωθεί ότι η ασθενής είχε βεβαρυμένο ιστορικό λόγω βαλβιδοπλαστικής μιτροειδούς προ 7ετίας. Μετά την επιτυχή αποκατάσταση της αγγείωσης του τραυματισθέντος άκρου και την, μετά 10 ημέρες, κάλυψη του ελλείματος με μυοδερματικό μισχωτό κρημνό του πλατέως ραχιαίου, η ασθενής παρουσίασε βαρεία θρομβοπενία (μέχρι 30.000) με διάχυτη αιμορραγία των χειρουργικών τραυμάτων και αντιμετωπίστηκε με χειρουργική διερεύνηση και αιμόσταση των χειρουργικών τραυμάτων, με μεταγγίσεις αίματος (29 fl), πλάσματος (23 fl) και αιμοπεταλίων και με καρδιοαναπνευστική υποστήριξη στη ΜΕΘ. Η ασθενής, τη 12^η μετεγχ/κή ημέρα απεβίωσε λόγω διάχυτης ενδοαγγειακής πήξης και μαζικής πνευμονικής εμβολής.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ζ1: Επιπλοκές κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο



Μεταξύ των 21 περιστατικών που αξιολογήθηκαν, μετά από μετεγχειρητική παρακολούθηση που κυμάνθηκε από 76 έως 12 μήνες (μ.ο. 45), το τελικό αποτέλεσμα ήταν άριστο σε 14 (66,7%), ικανοποιητικό σε 3 (14,3%), ενώ στα υπόλοιπα 4 (19%) η μεταφορά του κρημνού απέτυχε.

Ως γνωστόν, οι επιπλοκές που παρουσιάζονται κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο, επηρεάζουν, ανάλογα με την βαρύτητά τους, και το τελικό αποτέλεσμα της μεταφοράς του κρημνού. Στο διάγραμμα Ζ1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι άμεσες μετεγχειρητικές επιπλοκές της σειράς μας με την επιμέρους κατανομή τους και τα αντίστοιχα ποσοστά. Στη συνέχεια, θα γίνει μία λεπτομερής αναφορά στα επιμέρους αποτελέσματα και θα επιχειρηθεί ένας συσχετισμός των αποτελεσμάτων αυτών με τις διάφορες κλινικές παραμέτρους των ασθενών, τα χαρακτηριστικά των ελλειμμάτων που παρουσίαζαν και τη θεραπευτική αγωγή που ακολουθήθηκε για την αντιμετώπισή τους.

1) Μετεγχειρητική επιβίωση των κρημών, μικροαγγειακά αποτελέσματα

Όσον αφορά τη μετεγχειρητική επιβίωση των κρημών, συνολικά επιβίωσαν 17 κρημοί (81%). Αυτό το ποσοστό επιβίωσης θεωρείται ικανοποιητικό, αφού κυμαίνεται στα πλαίσια των ποσοστών επιβίωσης της διεθνούς βιβλιογραφίας (80 έως 95%)^{18, 47, 270}.

Εκ των 17 επιβιωσάντων κρημών, οι 12 (57,2%) επιβίωσαν χωρίς απώλεια της δερματικής νησίδας ή του δερματικού μοσχεύματος, ενώ οι υπόλοιποι 5 (23,8%) παρουσίασαν, κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο, μερική νέκρωση του δερματικού μοσχεύματος ή της δερματικής νησίδας, η οποία δεν επεκτεινόταν στον υποκείμενο μυ. Οι κρημοί αυτοί αντιμετωπίστηκαν, σε 2^ο χρόνο και αφού είχαν σταθεροποιηθεί, με νέα κάλυψη με δερματικό μόσχευμα [πίνακας Ζ1].



ΕΙΚΟΝΑ Ζ1: Ολική νέκρωση του κρημνού την 3^η μετεγχειρητική ημέρα λόγω φλεβικής δυσπραγίας και βαρειάς φλεγμονής [περιστατικό 21]

Άλλοι 4 (19%) κρημνοί νεκρώθηκαν, όλοι την 3^η μετεγχειρητική ημέρα, εκ των οποίων οι 2 λόγω θρόμβωσης της αρτηριακής αναστόμωσης και οι άλλοι 2 λόγω θρόμβωσης της φλεβικής αναστόμωσης [πίνακας Z2].

ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ1: ΜΕΡΙΚΗ ΝΕΚΡΩΣΗ ΔΕΡΜΑΤΟΣ Η STSG ΚΡΗΜΝΟΥ

Ασθεν Φύλο Πλ.κ.	Αιτία ελλείμματος μαλακών μορίων	Περιοχή ελλείμματος	Μέγεθος κρημνού (εκ)	Τύπος κρημνού (Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Αναστομοθέντα αγγεία ³	Τύπος αναστομοώσεων ⁴	Χρόνος ισχαιμίας (min)	Περιεχ. μεταγ-γίσεις	Επιβαρυντικοί παράγοντες
2 ΠΜ Α 12 9 ΛΛ* Α 36	Τραυματική απώλεια Σηπτική ψευδάρθρωση	Ραχιαία επιφάνεια ΗΑΚ Κάτω 1/3 κνήμης	16X10 160cm ² 13X10 130cm ²	M(δ)+STSG (δ=3X3) ΜΔ (Δ=13X10)	αΘ-ΠΚ φΘ-ΠΚ αΘ-ΟΚ φΘ-ΟΚ	T-T T-T T-Π T-T	60' 60'	3fl+— 5fl+12fl	— Καπνιστής
10ΚΠ Α 18	Τραυματική απώλεια	Πελματιαία επιφάνεια	10X7 70cm ²	M(δ)+STSG (δ=5X6)	αΘ-ΠΠ φΘ-ΠΠ νΘ-ΝΑΚ	T-T T-T T-T	45'	2fl+11fl	—
13ΛΔ Α 29	Ασταθής κάλυψη με STSG	Κάτω 1/3 βραχιόνος	15X10 150cm ²	ΜΔ μισχ. (Δ=15X10)	—	—	—	2fl+—	Καπνιστής
19.ΠΠ Α 17	Ανεπαρκής κάλυψη κολοβώματος	Κολόβωμα άνω 1/3 κνήμης	17X13 221cm ²	M+STSG	αΥ-Π φΥ-Π	T-T T-T	45'	2fl+2fl	—

(συνέχεια πίνακα Ζ1)

	Αρχική κ/α τραύματος ή συριγγίου	Λμση προεγγ. κ/α ελλείμματος	Λμση μετεγγ. κ/α δέκτη κρημ.	Μετεγχειρ. αντιπηκτικά 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιπηκτικά μετά 6η ημ.	Μετεγχειρ. ημέρες νοσηλείας	Ελάσσονες επιπλοκές μερικής νέκρωσης	Αντι-μετώπιση επιπλοκών	Αποτέλεσμα αντι-μετώπισης
2	Ραχιαία Δερ. Σερφ. C(ε)	(-)	Μεσοτεκ. Σφαι.	Ασπ 300X2	Ασπ 100X1	41	Νέκρωση δερματικής νησίδας. επιπολής φλεγμ.	STSG Αντιβίωση	Επιτυχής
9	Ακίνητ. Ανιτ. Ραχιαία Σφρ Χιρική Μελ.	(-)		βιαρ 300X1η 1ΜW11X1 Δεξ 500X1	1ΜW11X1 Ασπ 100X1	37	Μερική νέκρ. δερμ. Υψηλή εντοπισμένη φλεγμ. δέκτηριας	STSG Αντιβίωση	Επιτυχής
10	Ραχιαία Δερ. Επιπολής C(α) Ακίνητ. Ανιτ.	(-)	(-)	Ασπ 300X2 Δεξ 500X1 Θυρ 25X3	1ΜW11X1 Ασπ 100X1	33	Μερική νέκρωση STSG	STSG	Επιτυχής
13	(-)	(-)	(-)	Ασπ 100X1 Δεξ 500X1 Θυρ 25X3	Ασπ 100X1	7	Μερική νέκρωση δερματος	STSG	Επιτυχής
19	Επιπολής C(α) Σφραγ. Fac. Κλείς C(α)	(-)	Plexiom. Σφρ. Ραχιαία Δερ.	1η 500X4 Θυρ 25X3	1η 250X4 Θυρ 25X3	37	Μερική νέκρωση STSG Επιπολής φλεγμ.	STSG Αντιβίωση	Επιτυχής

Στον πρώτο ασθενή, 38 ετών, καπνιστή, με χρόνια οστεομυελίτιδα στο άνω 1/3 της κνήμης, επί παλαιού ανοικτού κατάγματος ΗΑΑ στο κνημιαίο plateau, η αναστόμωση ήταν τελικο-πλάγια με τη μηριαία αρτηρία, ενώ στον δεύτερο, 36 ετών, επίσης καπνιστή, με σηπτική ψευδάρθρωση του κάτω 1/3 της κνήμης, η αποτυχούσα αναστόμωση ήταν τελικο-τελική με την οπ. κνημιαία αρτηρία. Στο δεύτερο ασθενή, η αποτυχία αποδίδεται στην αφαίρεση, κατά την επέμβαση μεταφοράς του κρημνού, των υλικών οστεοσύνθεσης, η οποία κατέστησε την δέκτηρα περιοχή ασταθή. Ο τρίτος ασθενής, 34 ετών, μη καπνιστής, παρουσίαζε από 14μήνου μετεγχειρητική φλεγμονή μαλακών μορίων στην οπίσθια επιφάνεια της ποδοκνημικής, επί εδάφους παλαιάς ρήξης του



αχλλείου τένοντος και η θρομβωθείσα αναστόμωση ήταν τελικο-πλάγια με την οπ. κνημιαία φλέβα. Τέλος, ο τέταρτος ασθενής, 20 ετών, καπνιστής, παρουσίαζε ασταθή κάλυψη με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους με το οποίο είχε καλυφθεί από 3μήνου τραυματικό έλλειμμα του έσω 1/2 του άκρου ποδός και η θρομβωθείσα αναστόμωση ήταν τελικο-τελική με τη ραχιαία του ποδός φλέβα [εικόνα Z1].

ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ2: ΟΛΙΚΗ ΝΕΚΡΩΣΗ ΚΡΗΜΝΟΥ

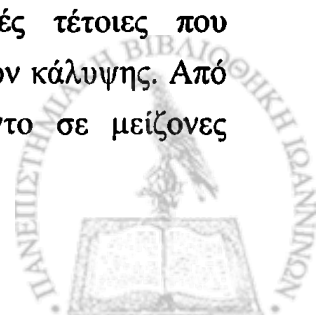
Ασθενής Φύλο Ηλικία	Μηχανισμός αρχικής κάκωσης	Αιτία και περι- οχή ελλείμματος μαλακών μορίων	Μέγεθος ελλείμ. (εκ)	Χρόνος επέμβα- σης(ημ) ¹	Προηγ. χειρ/κοί καθαρ.	Τύπος κρημ- νού (Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Αναστο- μώσεις	Διάρκεια επέμβα- σης (h)	Χρόνος ισχαιμι- ας(min)	Περιεγχ. μεταγ- γίσεις
3 Π Α 38	# IIIA κνήμης (# plateau τύπου V)	Χρόνια οστεομυελίτιδα άνω 1/3 κνήμης	8X 6 48cm ²	— (150)	4	M+STSG	αΘ-ΜΡ/Τ-Π φΘ-ΣΦ/Τ-Π	6.00'	60'	1 Π+2Π
8 ΑΛ Α 36	# IIIB κνήμης	Σηπτική ψευδάρθρωση κάτω 1/3 κνήμης	12X 9 108cm ²	— (150)	4	ΜΔ (Δ=12X9)	αΘ-ΟΚ/Τ-Τ φΘ-ΟΚ/Τ-Τ	6.00'	90'	2 Π+ 10Π
18 ΠΑ Α 34	Ρήξη Αχλλείου	Μετεγγ/κή φλεγμ. περιοχής Αχλλείου	13X 9 117cm ²	— (406)	12	M+STSG	αΘ-ΟΚ/Τ-Τ φΘ-ΟΚ/Τ-Π	3.35'	30'	3 Π+3Π
21 ΣΝ Α 20	Συνθλιπτική κάκωση άκρου ποδός	Ασταθής κάλυψη κολοβώματος έσω 1/2 άκρου ποδός	20X15 300cm ²	— (94)	—	M+STSG	αΘ-ΡΠ/Τ-Τ φΘ-ΡΠ/Τ-Τ	5.00'	50'	1 Π+3Π

(συνέχεια πίνακα Ζ2)

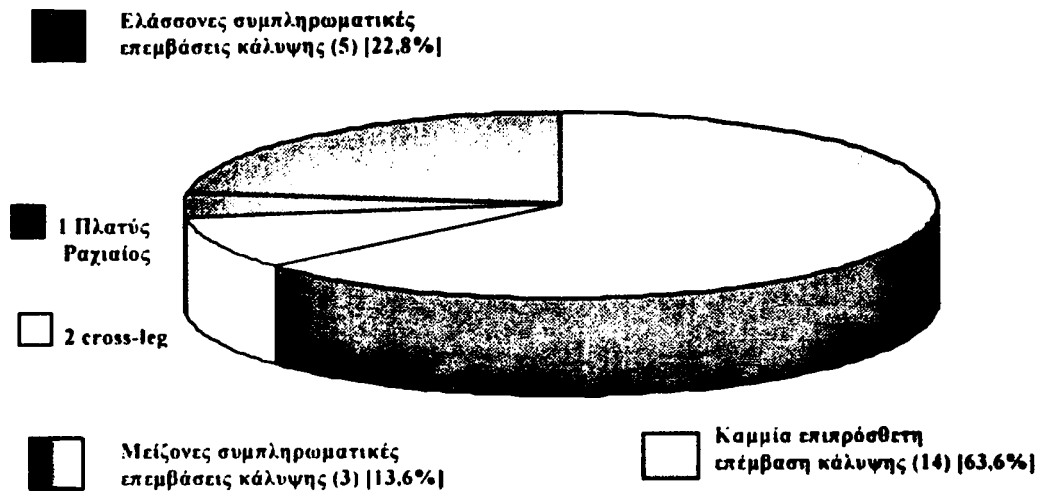
	Επιβαρυντι- κοί παράγο- ντες	Αρχική κ/α Τραύματος ή συριγγίου	Λμηση προεγγ. κ/α ελλείμματος	Λμηση μετεγγ. κ/α δέκτριας	Προεγ- χειρητική DVI	Μετεγγειρ. αντιπηκτικά 1η-5η ημέρα	Μετεγγειρ. αντιπηκτ. μετά 6 ^η ημ.	Λιτιοπαθογενετι- κοί παράγοντες νέκρωσης	Επανορθωτική επέμβαση που ακολούθησε
3	Καπνιστής	Staph. Aur. Staph. Ep.	(-)	Staph. Ep.	Δυσκοπή ΠΚ	1 βιαρ 500X4	Ασπ 600X2	Θρόμβωση αρτηρ. αναστόμωσης Βαρεία φλεγμονή	cross leg (επιτυχής)
8	Αφαίρεση ολικών οστέο σύνθ. Καπν.	Staph. Co(-) Strept. A& D Pseud. Mal	Acinet. Anit.	Acinet. Anit. Strept. Faec Xanth. Mal.	κφ	Ασπ 600X2 Δεξ 500X1 Θουρ 50X2	LMWH IXI	Θρόμβωση αρτηρ. αναστόμωσης Βαρεία φλεγμονή	Μεταφορά αν- τίστοιχου ΠΡ (επιτυχής)
18	Βαρεία φλεγμονή δέκτριας	Coryn: spp Staph. War. Bacill: spp	Acinet. Anit. Staph. Warn.	Acinet. Ani	—	Ασπ 600X2 Δεξ 500X1 Θουρ 25X3	LMWH IXI	Θρόμβωση φλεβ. αναστόμωσης Βαρεία φλεγμονή	STSG (επιτυχής)
21	Καπνιστής	Pseudom. Ae	(-)	Pseud. Aer Pseud. Flu	—	Ασπ 600X2 Δεξ 500X1 Θουρ 25X3	LMWH IXI Ασπ 600X2	Βαρεία φλεγμονή Φλεβική δυσπραγία	cross leg (επιτυχής)

Ο πρώτος και ο τέταρτος ασθενής, ακολούθως, αντιμετώπισθηκαν επιτυχώς με πλαστική τύπου cross-leg, ενώ στον δεύτερο έγινε, μετά από 2 μήνες, νέα μεταφορά ελεύθερου μυϊκού κρημνού από τον αντίστοιχο πλατύ ραχιαίο με άριστο τελικό αποτέλεσμα. Τέλος, ο τρίτος ασθενής υπεβλήθη, μετά από συστηματική αντιβίωση και διαδοχικούς χειρουργικούς καθαρισμούς, σε πλαστική με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους και ικανοποιητικό τελικό αποτέλεσμα.

Συνοψίζοντας, συνολικά 8 περιστατικά παρουσίασαν επιπλοκές τέτοιες που κατέστησαν αναγκαία την εκτέλεση νέων συμπληρωματικών επεμβάσεων κάλυψης. Από αυτές οι 3 (14,3% επί του συνόλου των περιστατικών) συνίσταντο σε μείζονες



επανορθωτικές επεμβάσεις (1 μεταφορά πλατέως ραχιαίου και 2 μεταφορές δερματικού κρημού με την τεχνική cross-leg), ενώ οι άλλες 6 (28.6%) συνίσταντο σε κάλυψη με STSG [διάγραμμα Z2].



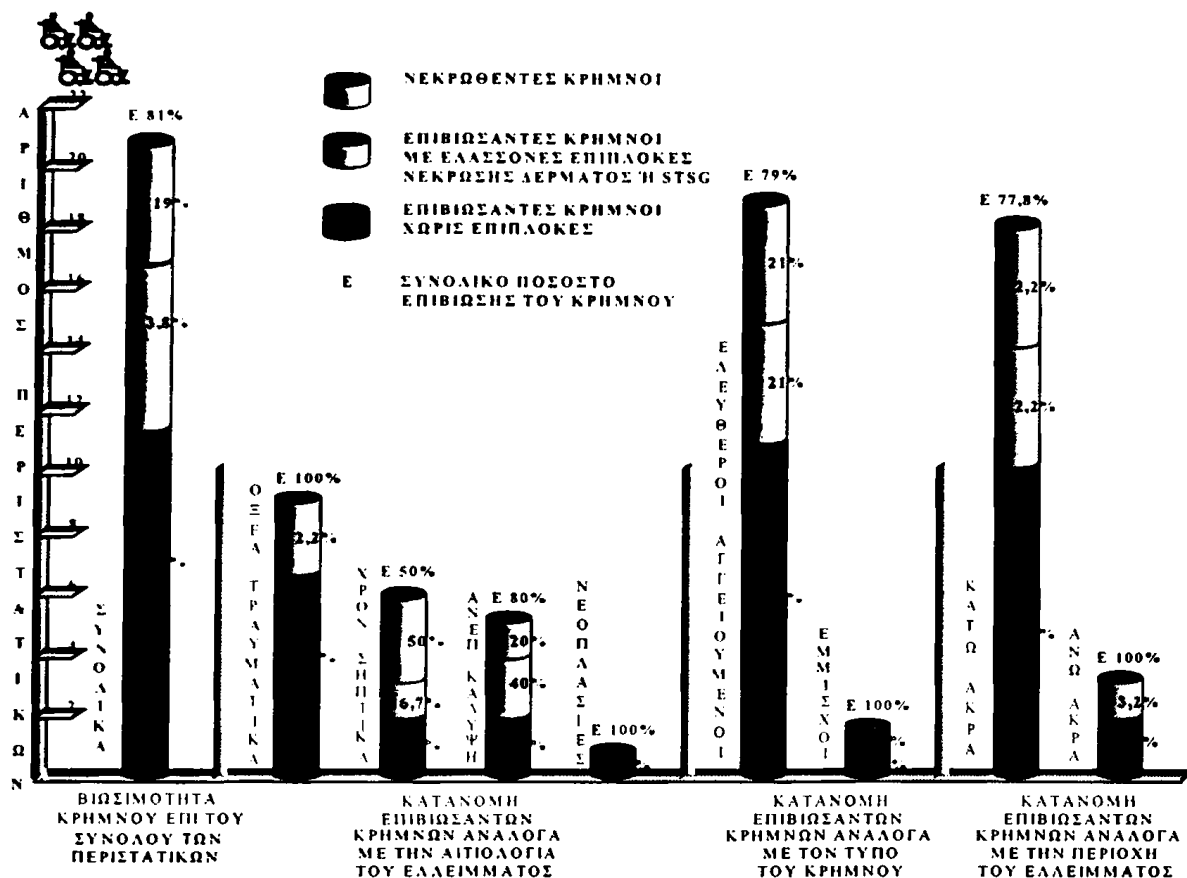
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Z2: Κατανομή περιστατικών ανάλογα με το αν κατέστη αναγκαία η εκτέλεση επιπρόσθετης επανορθωτικής επέμβασης

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι 4 νεκρωθέντες κρημοί παρουσίαζαν, εκτός του μικροαγγειακού προβλήματός τους, *πρώιμη εν τω βάθει μετεγχειρητική φλεγμονή*. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την αντίληψη ότι η ανάπτυξη φλεγμονής μετεγχειρητικά ή η εκδήλωση ισχαιμίας στους περισσότερους ασθενείς, φαίνεται να είναι φαινόμενο κοινής παθογενετικής βάσης με καταρχήν ανάπτυξη ισχαιμίας, που έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την ανάπτυξη φλεγμονής, που οδηγεί με τη σειρά της σε μικροθρομβώσεις και συνεπώς σε μεγαλύτερη ισχαιμία, διακινδυνώνοντας έτσι έναν φαύλο κύκλο που οδηγεί μοιραία στην απώλεια του κρημού^{36, 273}.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι η *πρώιμη εν τω βάθει μετεγχειρητική φλεγμονή*, της οποίας το ποσοστό ταυτίζεται με εκείνο της νέκρωσης των κρημών (19%), στα 2 από τα τέσσερα περιστατικά οφειλόταν σε *Acinetobacter Anitratus*, μικροβιακό στέλεχος ίδιο με αυτό που είχε εντοπισθεί στην καλλιέργεια που είχε γίνει άμεσα προ της μεταφοράς του κρημού, ενώ στις άλλες 2 περιπτώσεις οφειλόταν σε *Staphylococcus Epidermidis* και *Pseudomonas Aeruginosa* αντίστοιχα, μικροβιακοί παράγοντες που είχαν εντοπισθεί στις αρχικές καλλιέργειες, κατά την εισαγωγή του ασθενούς στο νοσοκομείο και οι οποίοι, τουλάχιστον σύμφωνα με τα αποτελέσματα των προεγχειρητικών καλλιεργειών, έδειχναν να είχαν εκριζωθεί. Τα ανωτέρω υποδεικνύουν ότι, παρά την ενδοφλέβια αντιβίωση και τους διαδοχικούς χειρουργικούς καθαρισμούς (4-12) που προηγήθηκαν της μεταφοράς του κρημού, υπήρξε άμεση υποτροπή της φλεγμονής από ανθεκτικά στελέχη, που δεν



κατέστη δυνατόν να αντιμετωπισθεί έγκαιρα από τη, θεωρητική τουλάχιστον, “εξυγιαντική” δράση του πλούσια αιματούμενου μυϊκού κρημνού του πλατέως ραχιαίου.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Z3: Κατανομή μικροαγγειακών αποτελεσμάτων

Επιπλέον, σε άλλες 3 περιπτώσεις (14,3%), παρουσιάστηκε πρώιμη επιπολής φλεγμονή του κρημνού (Pseudomonas Aeruginosa σε 2 και Micrococcus Species σε1), η οποία αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με ενδοφλέβια αντιβίωση και καθημερινή περιποίηση του κρημνού (περιστατικά 2, 17, 19).

ΠΙΝΑΚΑΣ Z3: ΕΜΜΙΣΧΟΙ ΚΡΗΜΝΟΙ

Ασθεν Φύλο Ηλικία	Μηχανισμός αρχικής κάκωσης	Αιτία και περιοχή ελλείμματος	Μέγεθος ελλείμ. (εκ)	Χρόνος επέμβασης(ημ)	Τύπος κρημνού(Διαστ. δερμ.νησ.) ²	Διάρκεια επέμβασης (h)	Περιεχειρ μεταγγίσεις αίματος	Επιπλοκές μεταφοράς ΠΡ	Αντιμετώπιση επιπλοκών
12ΠΑ Θ 25	Πυροβ.- Ατελής μη βιωσ. ακρωτ.- # ΠΙC βραχιονίου	Τραυμ. απόλεια υπερκονδύλιας χώρας άνω άκρου	12X 8 96cm ²	10	ΜΔ μισχ. (Δ=12X8)	2.20'	2 fl+29fl	Πνευμ. εμβολή, θρομβοπενία, διάχ. αιμορραγία	ΜΕΘ Διερεύνηση αιμόσταση
13ΛΔ Α 29	Ατελής μη βιωσ. ακρωτηριασμός- # ΠΙC βραχιονίου	Ασταθής κάλυψη με STSG κάτω 1/3 βραχιονος	15X10 150cm ²	— (760)	ΜΔ μισχ. (Δ=15X10)	3.00'	2 fl+ -	Μερική νέκρωση δερμ. νησίδος	STSG
20ΚΙ Α53	Συνθλιπτική κάκωση- # ΠΙΒ περί τον αγκώνα	Ασταθής οδλή-ψευδάρθρωση κάτω 1/3 βραχιονος	14X9 126cm ²	— (760)	Μ μισχ. +STSG	2.30'	2 fl+ 1fl	—	—

(συνέχεια πίνακα Z3)



	Επιβαρυντικοί παράγοντες	Αρχική κ/α τραύματος ή συριγγίου	Άμεση προεγγ. κ/α ελλείμματος	Άμεση μετεγγ. κ/α δέκτρ-κρημ	Προεγχειρ. αντιληκτική αγωγή	Μετεγχειρ. αντιληκτικά 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιληκτικά μετά 6η ημ.	Μετεγχειρ. ημέρες νοσηλείας	Follow-up (μήνες)	Αποτέλεσμα
12	Βαλβιδοπλαστική μιτροειδούς	(-)	(-)	(-)	Σπασμ 1/2X1	LMWH 1/2X1	LMWH 1/2X1	—	—	Θάνατος (12η μετεγγ.)
13	Καπνιστής	(-)	(-)	(-)	LMWH 1X1	Asp 100X1 Δεξ 50X1 Θιφρ 25X3	Asp 100X1	7	39	Άριστο
20	Υπέρταση, άγχος, κάπνιστής	(-)	(-)	(-)	LMWH 1X1	LMWH 1X1 Δεξ 50X1	LMWH 1X1	12	24	Άριστο

Αναλύοντας την κατανομή των επιβιωσάντων ή νεκρωθέντων κρημνών ανάλογα με την αιτιολογία των ελλειμμάτων, βλέπουμε ότι στα οξεία τραυματικά ελλείμματα επιβίωσαν όλοι οι κρημνοί (100%), όπως επίσης και ο κρημνός που εκάλυπτε το μοναδικό έλλειμμα μετά από εκτομή κακοήθους δερματικής νεοπλασίας. Αντίθετα, νεκρώθηκε το 50% των κρημνών με τους οποίους εκαλύφθησαν τα χρόνια σηπτικά ελλείμματα και το 20% των κρημνών που χρησιμοποιήθηκαν για κάλυψη ελλειμμάτων μετά από αφαίρεση ασταθούς δέρματος [διάγραμμα Z3]. Από αυτά τα επί μέρους ποσοστά μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η επιβίωση των κρημνών που εκάλυψαν τραυματικά ελλείμματα δεν επηρεάστηκε από τον χρόνο κάλυψης του ελλείμματος. Σημειώνουμε ότι σε 4 τραυματικά ελλείμματα έγινε πρώιμη κάλυψη (3^η-10^η μετατραυματική ημέρα), ενώ στα υπόλοιπα 6 η κάλυψη ήταν όψιμη (13^η-63^η ημέρα). Το ποσοστό 0% μικροαγγειακής αποτυχίας στα τραυματικά ελλείμματα, ανεξάρτητα από τον χρόνο κάλυψης, έρχεται σε αντίθεση με την επικρατούσα άποψη ότι η όψιμη κάλυψη των τραυματικών ελλειμμάτων συνεπάγεται και μεγαλύτερα ποσοστά νέκρωσης του κρημνού^{11, 35, 41, 44, 68, 78, 79, 93, 99, 111, 119, 133, 136, 204, 239, 275}.

Επίσης, όπως βλέπουμε, αν και ο αριθμός των περιστατικών (6) είναι αρκετά χαμηλός για την εξαγωγή συμπερασμάτων, το ποσοστό 50% αποτυχίας των κρημνών της σειράς μας που μετεφέρθησαν για κάλυψη χρόνιων σηπτικών ελλειμμάτων, είναι ιδιαίτερα υψηλό, αν το συγκρίνουμε με εκείνα που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία (0-33%)^{35, 112, 146, 155, 207, 262}.

Το ποσοστό των επιβιωσάντων έμμισχων κρημνών ήταν 100%, ενώ, αντίθετα, νεκρώθηκε το 21% των ελεύθερων κρημνών. Σχετικά με την κατανομή των επιβιωσάντων κρημνών σε σχέση με τον εντοπισμό του ελλείμματος, διαπιστώνουμε ότι όλοι όσοι μετεφέρθησαν στο άνω άκρο επιβίωσαν (100%), ενώ το 22,2% των κρημνών που εκάλυπταν ελλείμματα των κάτω άκρων νεκρώθηκε. Το μεγαλύτερο ποσοστό ολικής νέκρωσης εμφανίστηκε στους ελεύθερους κρημνούς, που εκάλυπταν κυρίως σηπτικά ελλείμματα των κάτω άκρων [διάγραμμα Z3], [πίνακες Z3, Z4].

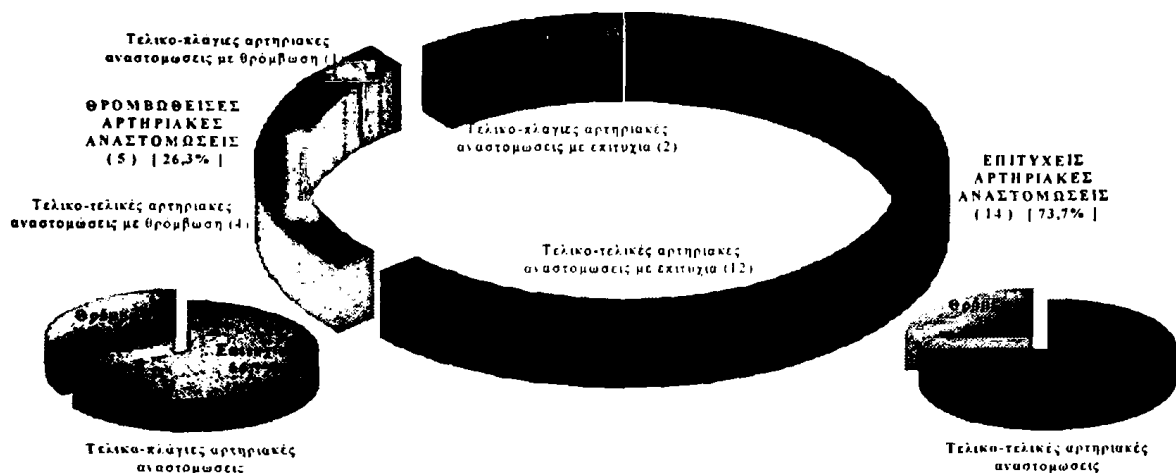


ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ4: ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Ασθεν. Φύλο Ηλικία	Μηχανισμός και περιοχή αρχικής κάκωσης	Αιτία ελλείμματος μορίων	Μέγεθος ελλείμ. (εκ)	Χρόνος επέμβασης(ημ)	Τύπος κρημνού (Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Αναστομ. αγγεία, τύπος αναστ.	Διάρκεια επέμβασης (h)	Χρόνος ισχαιμίας (min)	Διεγχ.+Μετ-εγγ. μεταγγίσεις αίματος
6 ΗΔ Α 14	Ατελής βιώσιμος ακρωτηριασμός κερκ. 1/2 αντιβρ.	Τραυματική απώλεια	14X 8 112cm ²	58	Μ(δ)+STSG (δ=4X3)	αΘ-ΚΡ/ Τ-Τ φΘ-ΚΡ/ Τ-Τ	5.30'	90'	4 fl+2fl
12 ΠΛ Θ 25	Πυροβ.- Ατελής μη βιωσ. ακρωτ.- # III C βραχιονίου	Τραυματική απώλεια	12X 8 96cm ²	10	ΜΔ μισχ. (Δ=12X8)	—	2.20'	—	2 fl+29fl
13 ΛΔ Α 29	Ατελής μη βιωσ. ακρωτ.- # III C κάτω 1/3 βραχίον	Ασταθής κάλυψη με STSG	15X10 150cm ²	— (760)	ΜΔ μισχ. (Δ=15X10)	—	3.00'	—	2 fl+ -
20 ΚΙ Α53	Συνθλιπτική κάκωση- # III B κάτω 3 βραχίον	Ασταθής ουλή- ψευδάρθρωση	14X9 126cm ²	— (760)	Μ μισχ. +STSG	—	2.30'	—	2 fl+1fl

(συνέχεια πίνακα Ζ4)

	Επιπλοκές μεταφοράς κρημνού	Αντιμετώπιση επιπλοκών	Επιβαρυντικοί παράγοντες	Προεγχειρητική DVI	Προεγχειρ. αντιπηκτική αγωγή	Μετεγχειρ. αντιπηκτικά 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιπηκτικά μετά 6η ημ.	Μετεγχειρ. ημέρες νοσηλείας	Follow - up μήνες	Αποτέλεσμα
6	—	—	—	κφ	LMWH 1X1	Ασπ 600X2	Ασπ 500X1	33	60	Άριστο
12	Πνευμ. εμβολή, θρομβοπενία, διάχ. αιμορραγία	ΜΕΘ Διερεύνηση, αιμόσταση	Βαλβιδοπλαστική μιτροειδούς	—	Sintrom 1/2X1	LMWH 1/2X1	LMWH 1/2X1	—	—	Θάνατος (12η μετεγγ.)
13	Μερική νέκρωση δερμ. νησίδος	STSG	Καπνιστής	—	LMWH 1X1	Ασπ 100X1 Δεξ 500X1 Θωρ. 25X3	Ασπ 100X1	7	39	Άριστο
20	—	—	Υπέρταση, άγχος, κάπνιστής	—	LMWH 1X1	LMWH 1X1 Δεξ 500X1	LMWH 1X1	12	24	Άριστο



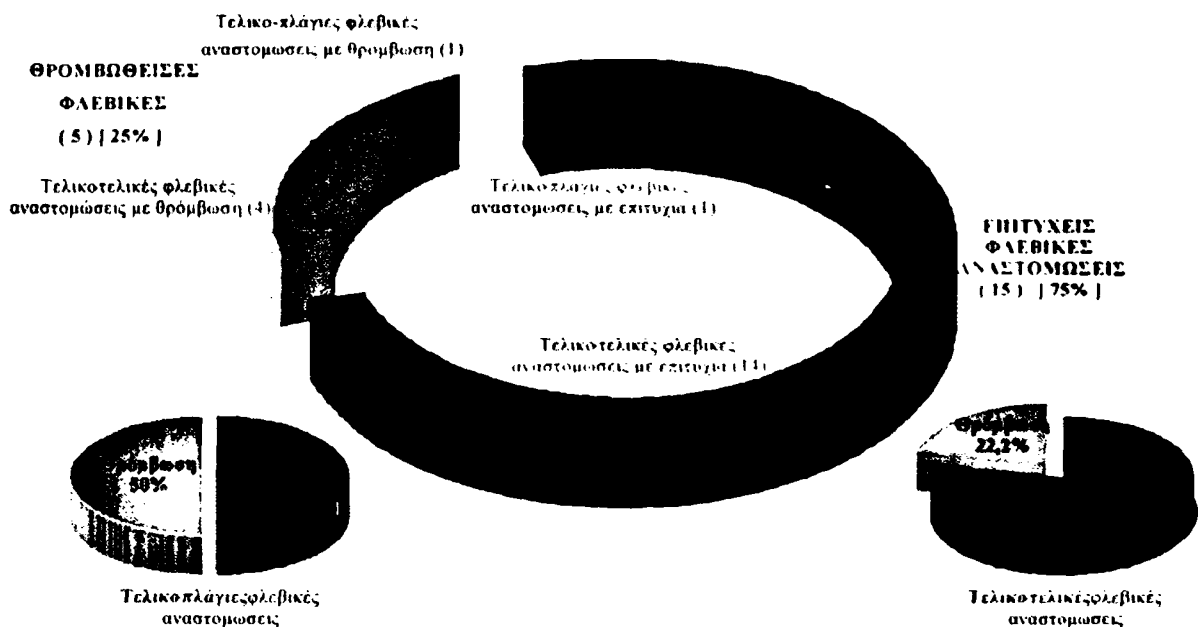
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ζ4: Κατανομή μικροαγγειακών επιπλοκών ανάλογα με τον τύπο των αρτηριακών αναστομώνσεων

Δεδομένου του ότι η επιβίωση του κρημνού εξαρτάται άμεσα από τη μικροαγγειακή επιτυχία της επέμβασης (διαβατότητα των αρτηριακών και φλεβικών αναστομώνσεων), η οποία, με τη σειρά της, είναι συνάρτηση, κυρίως, της μικροχειρουργικής τεχνικής αλλά



και της μετεγχειρητικής αγωγής και παρακολούθησης, θα ήταν χρήσιμο να επιχειρηθεί ένας συσχετισμός της διαβατότητας των αναστομών με τις προαναφερθείσες παραμέτρους. Έτσι, επί συνόλου 39 μικροαναστομών, οι 10 (25,6%) παρουσίασαν *προβλήματα διαβατότητας*, εκ των οποίων οι 5 (12,8%) κατά τη διάρκεια της επέμβασης, οπότε και αναθεωρήθηκαν επιτυχώς [πίνακας Γ1], ενώ οι άλλες 5 (12,8%) θρομβώθηκαν κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο με αποτέλεσμα, η μία να αντιμετωπισθεί επιτυχώς με αναθεώρηση και οι άλλες 4 να οδηγήσουν σε νέκρωση του κρημού [πίνακας Z5]. Ας σημειωθεί ότι τα ποσοστά θρόμβωσης των αναστομών, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, κυμαίνονται από 12 έως 37%^{125, 182}.

Συνολικά, θρομβώθηκε το 26,3% των αρτηριακών και το 25% των φλεβικών αναστομών, διεγχειρητικά ή μετεγχειρητικά. Το μεγαλύτερο ποσοστό μικροαγγειακής θρόμβωσης εμφανίζεται στις τελικο-πλάγιες φλεβικές αναστομές (50%), ενώ τα καλύτερα αποτελέσματα διαβατότητας φαίνεται να ανήκουν στις τελικο-τελικές φλεβικές (αποτυχία 22,2%) και στις τελικο-τελικές αρτηριακές αναστομές (αποτυχία 25%) [διαγράμματα Z4 και Z5].



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Z5: Κατανομή μικροαγγειακών επιπλοκών ανάλογα με τον τύπο φλεβικών αναστομών

Επίσης, όσο αφορά τα αναστομωθέντα αγγεία της δέκτηριας περιοχής, το μεγαλύτερο ποσοστό αποτυχίας παρουσίασαν οι αναστομές με τη ραχιαία του ποδός φλέβα (50%) και την οπίσθια κνημιαία αρτηρία (33,3%). Αξίζει να σημειωθεί ότι το ποσοστό *επιτυχίας των αναθεωρήσεων*, διεγχειρητικών ή μετεγχειρητικών, ήταν 100%, ποσοστό κατά πολύ υψηλότερο από τα 33-75% που αναφέρονται στις περισσότερες από τις διεθνείς δημοσιεύσεις^{125, 267}.



ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ5: ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΝΑΣΤΟΜΩΣΕΩΝ

Ασθενής Φύλο Ηλικία	Μηχανισμός αρχ. κάκωσης ή αρχ. πάθηση	Αιτία και περιοχή ελλείμματος	Μέγεθος ελλείμ. (εκ)	Χρόνος επέμβα- σης(ημ) ¹	Προηγ. χειρ. καθαρ.	Τύπος κρη- μού(Διαστ. Δερμ.νησ.) ²	Αναστο- μοθέντα αγγεία ³	Τύπος αναστο- μώσεων ⁴	Διάρκεια επέμβα- σης (h)	Χρόνος ισχαιμί- ας (min)
3 Π Α 38	# IIIA κνήμης (# plateau τύπου V)	Χρόνια οστεομυελίτιδα άνω 1/3 κνήμης	8X 6 48cm ²	— (150)	4	M+STSG	αΘ-ΜΡ φΘ-ΣΦ	T-Π T-Π	6.00'	90'
8 ΑΛ Α 36	# IIIB κνήμης	Σηπτική ψευδόθρωση κάτω 1/3 κνήμης	12X 9 108cm ²	— (150)	4	MΔ (Δ=12X9)	αΘ-ΟΚ φΘ-ΟΚ	T-T T-T	6.00'	60'
4 ΠΝ Α 35	# IIIC κνήμης	Ασταθής κάλυψη με STSG κάτω 1/3 κνήμης	18X14 252cm ²	— (935)	—	MΔ+STSG (Δ=12X3)	αΘ-φμ-ΠΚ φΘ-φμ- ΠΚ	T-T T-T	5.30'	50'
18 ΠΑ Α 34	Ρήξη Αχιλλείου	Μετεγγ' κή φλεγμ. Ασταθής κάλυψη με STSG, Αχιλλείου τέν.	13X 9 117cm ²	— (406)	12	M+STSG	αΘ-ΟΚ φΘ-ΟΚ	T-T T-Π	3.35'	30'
21 ΣΝ Α 20	Συνθλιπτική κάκωση άκρου ποδός	Ασταθής κάλυψη κολοβώματος έσω 1/2 άκρου ποδός	20X15 300cm ²	— (94)	—	M+STSG	αΘ-ΡΠ φΘ-ΡΠ	T-T T-T	5.00'	50'

(συνέχεια πίνακα Ζ5)

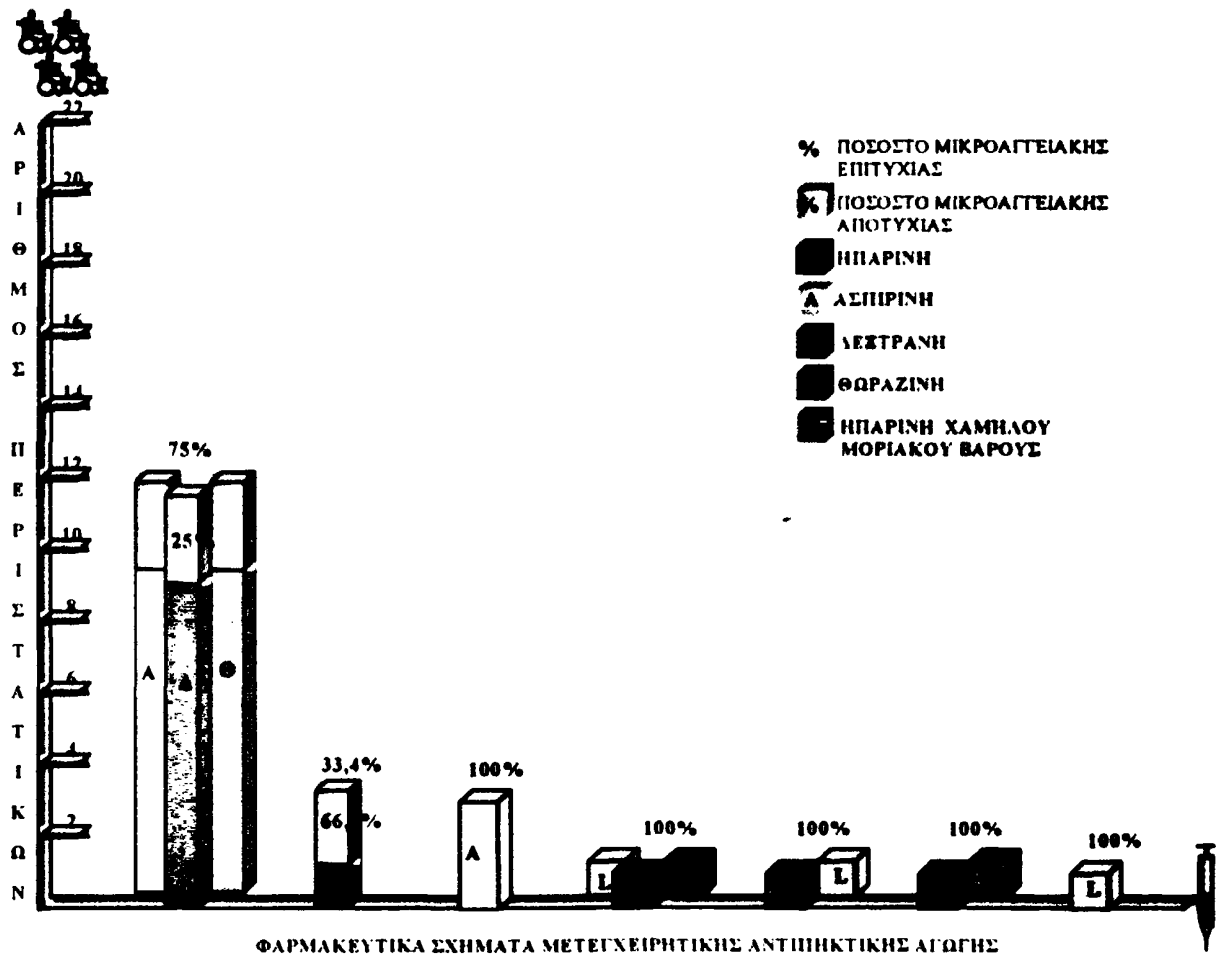
	Περιεγ- ματαγ- γίσεις	Προεγχειρ. ψηφιακή αγγειογραφ	Προεγχειρ. αντιπηκτική αγωγή	Μετεγχειρ. αντιπηκτικά 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντιπηκτικά μετά 6η ημ.	Επιβαρυντι- κοί παράγο- ντες	Επιπλοκές αναστομώσεων & άλλες επιπλοκές	Αντιμετώπιση επιπλοκών	Αποτέλε- σμα ανα- θεώρησης
3	1 Π+2Π	Διακοπή ΠΚ	—	Ηπαρ 500X4	Ασπ 600X2	Καπνιστής	Θρόμβ. αρτ. αναστ. Φλεγμονή κρημνού	—	Νέκρωση
8	2 Π+ 10Π	κφ	LMWH ΙΧΙ	Ασπ 600X2 Δεξ 500X1 Θορ 50X2	LMWH ΙΧΙ	Αφαιρ.εξωτ. οστεοσύνθ. Καπνιστής	Θρόμβ. αρτ. αναστ. (Φλεγμονή κρημνού)	—	Νέκρωση
4	5 Π+2Π	—	—	Ηπαρ 500X4	Ασπ 500X1	Καπνιστής	Φλεβική δυσπραγία	Αναθεώρηση αναστόμωσης	Επιτυχές
18	3 Π+3Π	—	LMWH ΙΧΙ	Ασπ 600X2 Δεξ 500X1 Θορ 25X3	LMWH ΙΧΙ Θορ 25X3	Βαρειά φλεγμονή δέκτρ.	Θρόμβ. φλεβ. αναστ. (Φλεγμονή κρημνού)	—	Νέκρωση
21	1 Π+3Π	—	LMWH ΙΧΙ	Ασπ 600X2 Δεξ 500X1 Θορ 25X3	LMWH ΙΧΙ Ασπ 600X2	Καπνιστής	Φλεβ.δυσπραγία (Φλεγμονή κρημνού)	—	Νέκρωση

Όσον αφορά τη μετεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή, το 25% των κρημνών που εκαλύφθησαν με ασπιρίνη, δεξτράνη και θωραζίνη, παρουσίασε μετεγχειρητική θρόμβωση των αναστομώσεων με αποτέλεσμα τη νέκρωσή τους, όπως επίσης θρόμβωση παρουσιάστηκε στο 66,6% των κρημνών που είχαν αντιμετωπισθεί με I.V. ηπαρίνη, εκ των οποίων το 33,3% τελικά νεκρώθηκε. Αντίθετα τα υπόλοιπα περιστατικά με διαφορετική αντιπηκτική αγωγή, αν και ο μικρός αριθμός τους δεν επιτρέπει εξαγωγή συμπερασμάτων, είχαν μικροαγγειακή επιτυχία 100% [διάγραμμα Ζ6].

Επιχειρώντας ένα συσχετισμό μεταξύ αιτιολογίας του ελλείμματος και ποσοστού μετεγχειρητικής θρόμβωσης των αναστομώσεων, διαπιστώνουμε ότι το 50% των χρόνιων σηπτικών ελλειμμάτων και το 40% των ελλειμμάτων που προέκυψαν μετά από αφαίρεση ασταθούς δέρματος, παρουσίασαν επιπλοκή των αναστομώσεων, ενώ κανένα από τα



σηπτικών ελλειμμάτων και το 40% των ελλειμμάτων που προέκυψαν μετά από αφαίρεση ασταθούς δέρματος, παρουσίασαν επιπλοκή των αναστομώνσεων, ενώ κανένα από τα τραυματικά ελλείματα, ανεξάρτητα από το χρόνο κάλυψής τους, δεν παρουσίασαν παρόμοια επιπλοκή.



ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΠΗΚΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ζ6: Κατανομή μικροαγγειακής επιτυχίας ανάλογα με τη χορηγηθείσα μετεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή

Τέλος, ενδεικτικό φαίνεται να είναι το γεγονός ότι το 45,4 % των ασθενών που ήσαν χρόνιοι καπνιστές παρουσίασαν θρόμβωση των μικροαγγειακών αναστομώνσεων, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των μη καπνιστών ήταν 36,4% [πίνακες Γ1 και Ζ5].

2) Επάρκεια κάλυψης του ελλείματος

Κατά τη μετεγχειρητική επανεξέταση και εκτίμηση των 17 ελλειμμάτων που τελικά εκαλύφθησαν επιτυχώς από τον κρημό του πλατέως ραχιαίου, η κάλυψη των 14 (82,3%) υπήρξε άριστη, ενώ η κάλυψη των άλλων τριών (17,7%) εκτιμήθηκε ως ικανοποιητική (2 ασθενείς με άτονο έλκος και 1 με ογκώδες ανατομικό περίγραμμα του κρημού).





ΕΙΚΟΝΑ Ζ2: Φυσιολογικό ανατομικό περίγραμμα μετά από κάλυψη με μυϊκό κρημό και STSG [περιστατικό 7]

Πιό συγκεκριμένα, σε 16 (94,1%) ασθενείς παρατηρήθηκε ατροφία του μοσχεύματος που κυμάνθηκε στο 40%-80% του αρχικού πάχους, προσδίδοντας μία ικανοποιητική κοσμητική εμφάνιση και ένα σχεδόν φυσιολογικό ανατομικό περίγραμμα [εικόνα Ζ2] στη δέκτρια περιοχή. Αντίθετα, σε έναν ασθενή (περιστατικό 11) [εικόνα Ζ3], 6 μήνες μετά την επέμβαση, που έγινε για κάλυψη ελλείμματος επί εδάφους σηπτικής ψευδάρθρωσης του έσω σφυρού, ο μυϊκός κρημός παρουσίαζε μικρού βαθμού ατροφία (20%), με αποτέλεσμα να εμφανίζει ογκώδες ανατομικό περίγραμμα με επακόλουθη αισθητική παραμόρφωση της ποδοκνημικής και προβλήματα υπόδησης [διάγραμμα Ζ7].

Σε όλους τους ασθενείς με μυϊκούς ή μυοδερματικούς κρημούς που είχαν καλυφθεί εν μέρει ή εξ ολοκλήρου με STSG, το δερματικό μόσχευμα ενσωματώθηκε τόσο καλά, που, προοδευτικά, σχεδόν δεν διακρινόταν απο το φυσιολογικό δέρμα.



ΕΙΚΟΝΑ Ζ3: Ογκώδες ανατομικό περίγραμμα λόγω ελλειπός ατροφίας του κρημού [περιστατικό 11]

Σε αυτό το σημείο θα άξιζε μία ειδικότερη αναφορά στους κρημνούς που εκάλυπταν μυοδερματικά ελλείμματα επί φορτιζόμενης επιφάνειας (5 στην πελματιαία επιφάνεια και 1 σε κολόβωμα του άνω 1/3 της κνήμης) [πίνακας Ζ6]. Θα υπενθυμίσουμε ότι σε 2 περιπτώσεις έγινε νευροραφή του θωρακοραχιαίου νεύρου με αισθητικό κλάδο της δέκτριας περιοχής. Κατά την κλινική εκτίμηση των κρημνών αυτών, συμπεριλαμβανομένων και των 2 αισθητικά νευρούμενων κρημνών, δεν διαπιστώθηκε σε καμία περίπτωση ύπαρξη επιφανειακής προστατευτικής αισθητικότητας, αλλά, επίσης, όλοι οι κρημνοί παρουσίαζαν εν τώ βάθει αισθητικότητα εκ πίεσεως, πιθανώς λόγω της μετάδοσης των ερεθισμάτων στους εν τω βάθει ιστούς.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ6: ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΣΕ ΦΟΡΤΙΖΟΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Λοθ. Φύλο Ηλικία	Μηχανισμός αρχικής κάκωσης	Αιτία ελλείμματος μάλ. μοριών	Περιοχή ελλείμματος	Μέγεθος ελλείμματος (εκ)	Χρόνος επέμβασης (ημ)	Προηγ. χειρ. κοινό(καθαρ.)	Τύπος κρημνού(Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Αναστομ. αγγεία, τύπος αναστ.	Διάρκεια επέμβασης (h)	Χρόνος ισχαιμίας (min)
1 ΘΝ Α 64	Συνθλιπτική κάκωση άκρου ποδός	Τραυματική απώλεια	Πελματιαία επιφάνεια	20X10 200cm ²	3	2	M(δ) - STSG (δ=5X4)	αθ-ΠΚΤ-Τ φθ-ΣΦΤ-Τ	4.00'	60'
5 ΤΚ Α 5	Συνθλιπτική κάκωση ά. ποδός	Τραυματική απώλεια	Πελματιαία επιφάνεια	10X 6 60cm ²	14	4	ΜΔ (Δ=10X6)	αθ-ΟΚΤ-Τ φθ-ΟΚΤ-Τ	4.00'	70'
10 ΚΠ Α 18	Συνθλιπτική κάκωση άκρου ποδός	Τραυματική απώλεια	Πελματιαία επιφάνεια	10X 7 70cm ²	25	5	M(δ) + STSG (δ=5X6)	αθ-ΡΠΤ-Τ φθ-ΡΠΤ-Τ νθ-ΝΑΚ	5.00'	45'
15. ΝΑ Θ 57	Κακώθης in situ φακοειδές μέλανωμα πέλματος	Χειρουργική εξαίρεση	Πελματιαία επιφάνεια	15X13 195cm ²	—	—	M+STSG	αθ-ΟΚΤ-Τ φθ-ΟΚΤ-Τ νθ-ΝΑΚ	7.00'	120'
22 ΔΔ Α 19	Συνθλιπτική κάκωση άκρου ποδός & ΠΔΚ	Τραυματική απώλεια	Έσω 1/2 πέλματος & έσω-πρόσθια επιφάνεια ΠΔΚ	22X14 308cm ²	3	2	MΔ + STSG (Δ=14X5)	αθ-ΡΠΤ-Τ φθ-ΡΠΤ-Τ φθ-ΣΦΤ-Τ	3.30'	45'
19. ΠΕ Α 17	Μη βιώσιμος ακρωτηριασμός κνήμης	Ανεπαρκής κάλυψη κολοβώματος	Κολόβωμα άνω 1/3 κνήμης	17X13 221cm ²	— (249)	—	M+STSG	αΥ-ΙΓΤ-Τ φΥ-ΙΓΤ-Τ	5.40'	45'

(συνέχεια πίνακα Ζ6)

	Επιπλοκές μεταφοράς Π.Ρ.	Αντιμετώπιση επιπλοκών	Αρχική κ/α Τραύματος συριγγίου	Άμεση προεγγ. κ/α ελλείμματος	Άμεση μετεγγ. κ/α δέκτρ.-κρημ.	Προεγγειρ. ψηφιακή αγγειογραφ.	Μετεγγειρ. ημέρες νοσηλείας	Follow-up (μήνες)	Αποτέλεσμα
1	Όψιμο έγκαυμα κρημνού 2ου βαθμού	Χειρ. καθαρ., αντιβίωση, αποφόρτιση	(-)	(-)	(-)	—	24	76	Άριστο
5	Άτονο έλκος	Χειρ. καθαρ., αντιβ., αποφόρτιση, ορθ. υποδ.	Enterob. Clo	(-)	(-)	—	18	61	Ικανοποιητικό
10	Νέκρωση STSG	STSG	Pseud. Aer. Enterob. Cl.	(-)	(-)	Ομοιάς OK	33	53	Άριστο
15	Διεγγ. θρόμβωση αρτ. αναστόμωσης	Αναθεώρηση αναστόμωσης	(-)	(-)	(-)	—	18	37	Άριστο
22	Διεγγ. θρόμβωση φλ. αναστόμωσης	Αναθεώρηση Αποφόρτιση, ορθοπ. υποδήμ	Staph. Sim.	(-)	(-)	—	19	12	Ικανοποιητικό
19	Υγρωμα δότριας Διάσπαση τραυμ. Επιπολής φλεγμ.	Παροχέτευση Σύγκλιση Αντιβ., STSG	Enterob. Clo Strept. Fae. Klebs. Oxy.	(-)	Plesiom. Shig. Pseud. Aer.	—	37	26	Άριστο

Δύο ασθενείς (33,3% των ασθενών με ελλείμματα σε φορτιζόμενη επιφάνεια), παρουσίασαν μερικούς μήνες μετά την επέμβαση, άτονο έλκος επί του κρημνού (περιστατικά 5, 22). Ο ένας από αυτούς, ο μικρότερος ασθενής της σειράς μας, 7 μήνες μετά την επέμβαση, παρουσίασε άτονο έλκος επί του μυοδερματικού κρημνού, που είχε τοποθετηθεί για κάλυψη ελλείμματος ολόκληρης της πελματιαίας επιφάνειας [εικόνα Z4]. Ο άλλος ασθενής, 19 ετών, με έλλειμμα στην έσω πελματιαία επιφάνεια, που είχε καλυφθεί, επίσης, με μυοδερματικό κρημνό, παρουσίασε άτονο έλκος τον 12^ο μετεγχειρητικό μήνα. Και οι 2 περιπτώσεις αντιμετωπίστηκαν με χειρουργικό καθαρισμό, αποφόρτιση του σκέλους επί 2 μήνες και ειδικά προσαρμοσμένα ορθοπαιδικά υποδήματα.

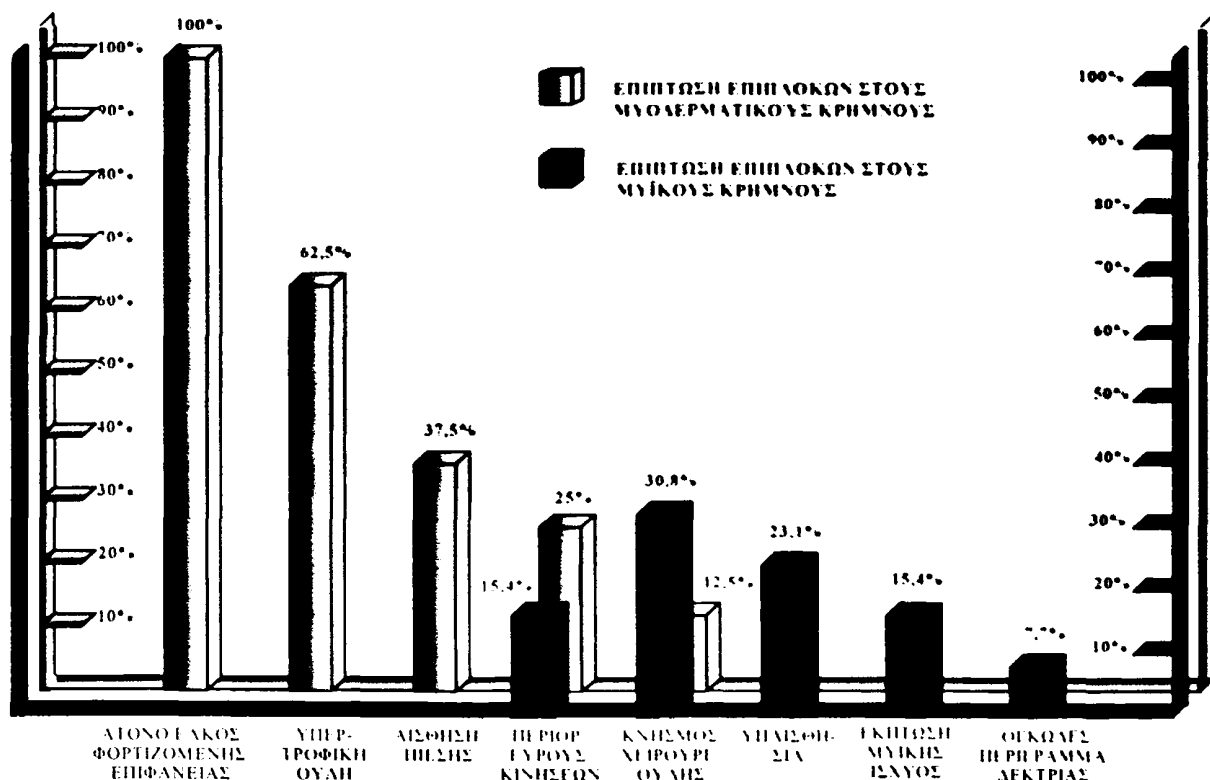


EIKONA Z4: Άτονο έλκος επί μυοδερματικού κρημνού του πλατέως ραχιαίου [περιστατικό 5]

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι και οι δύο περιπτώσεις άτονου έλκους εμφανίστηκαν μόνον στους 2 μυοδερματικούς κρημνούς, ενώ οι υπόλοιποι 4 κρημνοί, που ήσαν μυϊκοί με STSG, δεν παρουσίασαν παρόμοια επιπλοκή [διάγραμμα Z7]. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της σειράς μας, καθώς και από πληθώρα βιβλιογραφικών αναφορών, διαφαίνεται ότι το δερματικό μόσχευμα που καλύπτει τον μυϊκό κρημνό, ενσωματώνεται καλώς και ταχέως, προσφέροντας μία σταθερή και ανθεκτική δερματική επιφάνεια, ακόμα και σε περιοχές αυξημένης τριβής ή φόρτισης. Εκτός των 2 περιστατικών που ανέπτυξαν άτονο έλκος, ένας ασθενής (περιστατικό 1), 7 μήνες μετά τη μεταφορά του κρημνού επί τραυματικού ελλείμματος του πέλματος, υπέστη έγκανυμα 2^{ου} βαθμού, επί της επιφάνειας του κρημνού, το οποίο αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με περιποίηση του εγκαύματος και IV αντιβίωση [πίνακας Z6].



Βεβαίως, η έλλειψη προστατευτικής αισθητικότητας είναι και ο βασικότερος λόγος ανάπτυξης των επιπλοκών αυτών. Πιστεύουμε, όμως, ότι η έλλειψη αυτή μπορεί να υποκατασταθεί αρκετά καλά, με την κατάλληλη εκπαίδευση του ασθενούς για καθημερινή υγιεινή και φροντίδα της δέκτριας περιοχής^{69, 83, 97, 157, 170, 179, 185, 206, 220, 249}. Πράγματι, τουλάχιστον όσον αφορά τον ένα από τους ασθενείς (περιστατικό 5) [πίνακας Z6], η ανάπτυξη άτονου έλκους θα πρέπει να αποδοθεί στην ελλιπή φροντίδα και υγιεινή του κρημνού λόγω της ηλικίας του (5 ετών), όπως επίσης και στην ελλιπή εκπαίδευση των γονέων του (αλλοδαποί με δυσκολίες επικοινωνίας λόγω γλώσσας και χαμηλό βιοτικό επίπεδο).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Z7: Αντιπαράθεση επιπλοκών μυϊκών και μυοδερματικών κρημνών

3) Αποκατάσταση της συνοδού οστικής βλάβης

Όλα τα μυοδερματικά ελλείμματα της σειράς μας που παρουσίαζαν συνοδό οστική βλάβη (ανοικτό κατάγμα ΙΙΒ ή ΙΙC, οστικό έλλειμμα, χρόνια οστεομυελίτιδα, ψευδάρθρωση σηπτική ή μη), παρουσίασαν πώρωση του κατάγματος που ήταν σχετικά ταχεία και χωρίς επιπλοκές. Ο χρόνος κλινικής και ακτινολογικής πώρωσης όλων των καταγμάτων κυμάνθηκε από 3 έως 5 μήνες και δεν υπήρξε κανένα περιστατικό ανάπτυξης ψευδάρθρωσης. Τα οστικά ελλείμματα, τα οποία αντιμετωπίστηκαν με τοποθέτηση ανάγγειων οστικών αυτομοσχευμάτων σε 2^ο χρόνο (μ.ο. τον 4^ο μήνα μετά τη μεταφορά



του κρημνού), και αφού είχε σταθεροποιηθεί και ενσωματωθεί πλήρως ο κρημνός, παρουσίασαν κλινική και ακτινολογική ενσωμάτωση των οστικών μοσχευμάτων, που κυμάνθηκε επίσης από 3 έως 5 μήνες. Επίσης ένας ασθενής με ανεπαρκή δερματική κάλυψη βραχίονος και αγκώνος, επί εδάφους εκτεταμένου οστικού ελλείμματος περί τον αγκώνα, παρουσίασε ενσωμάτωση του οστικού μοσχεύματος - το οποίο είχε τοποθετηθεί κατά τον ίδιο χειρουργικό χρόνο με τη μεταφορά του κρημνού- και πώρωση της αρθρόδεσης μετά από 2 μήνες.

Όσον αφορά τα χρόνια σπητικά ελλείμματα επί εδάφους χρόνιας οστεομυελίτιδας ή σπητικής ψευδάρθρωσης, οι δύο βασικές παράμετροι που εκτιμήθηκαν ήσαν η πορεία ενσωμάτωσης του οστικού μοσχεύματος ή πώρωσης της ψευδάρθρωσης και η πιθανή εμφάνιση υποτροπής της φλεγμονής. Και τα 3 περιστατικά που τελικά εκαλύφθησαν επιτυχώς με τον κρημνό του πλατέως ραχιαίου, παρουσίασαν πώρωση εντός 3-5 μηνών από την τοποθέτηση των οστικών μοσχευμάτων. Ένας από τους ασθενείς, 5 μήνες μετά την επέμβαση μεταφοράς του κρημνού, η οποία είχε γίνει για την κάλυψη ελλείμματος επί εδάφους σπητικής ψευδάρθρωσης του κάτω 1/3 της κνήμης, παρουσίασε εντοπισμένη φλεγμονή σε μικρό τμήμα του κρημνού, που αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με I.V. αντιβίωση. Κατά την τελευταία επανεξέταση, 54 μήνες μετά, ο ασθενής δεν παρουσίαζε κλινικά, ακτινολογικά ή εργαστηριακά στοιχεία υποτροπής της φλεγμονής. Στους υπόλοιπους 2 ασθενείς, κατά την τελευταία επανεξέταση, 49 και 33 μήνες μετά την επέμβαση, δεν υπήρχαν, επίσης, ευρήματα φλεγμονής. Ας σημειωθεί ότι, στη διεθνή βιβλιογραφία, τα ποσοστά υποτροπής χρόνιας οστεομυελίτιδας μετά από μεταφορά ελεύθερων μυϊκών κρημνών κυμαίνονται από 12 έως 42%^{112, 146, 207, 219, 262}. Σε καμία περίπτωση, πάντως, τα ανωτέρω αποτελέσματα δεν θα μπορούσαν να σημάνουν τελική ίαση της χρόνιας οστεομυελίτιδας, δεδομένου του ότι, όπως είναι γνωστό, πρέπει να περάσουν πολλά χρόνια για να θεωρηθεί ότι η φλεγμονή έχει τελεσίδικα εκριζωθεί. Εντούτοις, η απουσία υποτροπής για έναν αρκετά μακρό χρόνο παρακολούθησης των ασθενών αυτών (54, 49 και 33 μήνες), μπορεί ήδη να θεωρηθεί ως άριστο αποτέλεσμα.

4) Αποτελέσματα δότριας περιοχής

Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές: Παρά τα προληπτικά μέτρα που ελήφθησαν σε όλα τα περιστατικά (σχολαστική αιμόσταση πριν από τη σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος της δότριας περιοχής, πειστική επίδεση, καθυστερημένη αφαίρεση των παροχετεύσεων), 2 δότριες περιοχές (9,5%) παρουσίασαν συλλογή αιματώματος και 1 συλλογή υγρώματος (4,8%) με διάσπαση του χειρουργικού τραύματος. Ας σημειωθεί ότι οι 2 από τους 3 ασθενείς με αιμάτωμα ή ύγρωμα της δότριας περιοχής, ελάμβαναν, ως μετεγχειρητική συστηματική αντιθρομβωτική αγωγή, ηπαρίνη και ότι το 50% των



ασθενών στους οποίους χορηγήθηκε συστηματικά ηπαρίνη ανέπτυξε την επιπλοκή αυτή. Η αιτία της διάσπασης του χειρουργικού τραύματος, αποδίδεται στην αυξημένη μηχανική τάση λόγω της παρουσίας ευμεγέθους υγρώματος στη δότρια περιοχή. Σημειώνουμε ότι το συνολικό ποσοστό υγρώματος ή αιματώματος (14,3%) είναι αρκετά χαμηλό σε σχέση με τα ποσοστά που συναντώνται στην διεθνή βιβλιογραφία (19%-25%)^{50, 84, 231}.

Στις δύο περιπτώσεις, το αιμάτωμα ή ύγρωμα αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με παροχέτευση διά παρακεντήσεως και πιεστική επίδεση, ενώ στην τρίτη, αφού έγινε χειρουργική διερεύνηση, αιμόσταση και τοποθέτηση παροχετεύσεων, παρουσιάσθηκε *κευποτροπή του αιματώματος*, που αντιμετωπίστηκε τελικά με νέα χειρουργική διερεύνηση. Η διάσπαση του χειρουργικού τραύματος αντιμετωπίστηκε, μετά την παροχέτευση του υγρώματος, με απλή σύγκλιση [πίνακας Z7].

ΠΙΝΑΚΑΣ Z7: ΠΡΩΙΜΕΣ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΔΟΤΡΙΑΣ

Ασθενής Φύλο Ηλικία	Μέγεθος κρημνού (εκ)	Τύπος κρημ- νού (Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Διάρκεια επέμβα- σης (h)	Περιεχ- μεταγ- γίσεις	Προεγχειρ- αντικηκτι- κή αγωγή	Μετεγχειρ. αντικηκτι- κά 1η-5η ημέρα	Μετεγχειρ. αντικηκτι. μετά 6η ημ.	Επιπλοκή δότριας	Αντιμετώπιση επιπλοκών	Αποτέλε- σμα αντι- μετώπισης
4 ΠΝ Α 35	18X14 252cm ²	MJ+STSG (Δ=12X3)	5.30'	5 fl+2fl	—	Ησπρ 500X1	Ασπ 500X1	Αιμάτωμα (υκοτρο- κιάζον)	Χειρουργική διερεύνηση, αιμόσταση(διδ.)	Υποτροπή μετά 1η πα- ροχέτευση Επιτυχής
15.ΝΑ Θ 57	15X13 195cm ²	M+STSG	7.00'	2 fl+4fl	LMWH ΙΧΙ	Ασπ 600X2 Δεξ 500X1 Θαρ 25X3	LMWH ΙΧΙ	Αιμάτωμα	Παροχέτευση διά βελόνης, πιεστική επίδ.	Επιτυχής
19.ΠΕ Α 17	17X13 221cm ²	M+STSG	5.40'	2 fl+2fl	LMWH ΙΧΙ	Ησπ 500X1 Θαρ 25X3	Ασπ 100X1 Ησπ 200X1 Θαρ 25X3	Υγρωμα Διάσπαση τραύματος	Παροχέτευση διά βελόνης Σύγκλιση	Επιτυχής

Όψιμα προβλήματα δότριας περιοχής: Κατά τη μετεγχειρητική αντικειμενική εξέταση της λειτουργικότητας του σύστοιχου με τη δότρια περιοχή ώμου, 2 ασθενείς (9,5%) παρουσίασαν ελαφρά μείωση της συνολικής μυϊκής ισχύος (M_d) κάθε ομάδας συνεργικών μυών, ανεξάρτητα από το άν σε αυτή την ομάδα συμμετείχε, πρό της μεταφοράς του, ο πλατύς ραχιαίος [πίνακας Z8]. Και οι 2 ασθενείς ανήκαν στην ομάδα ηλικίας άνω των 50 ετών και φαίνεται ότι η ελαφρά μείωση της μυϊκής ισχύος οφείλεται στη χειρουργική επέμβαση αυτή καθ'αυτή και σε ελλειπή μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική αγωγή ενδυνάμωσης των μυών της ωμικής ζώνης και όχι τόσο στην απώλεια δράσης του πλατέως ραχιαίου. Επίσης, 4 ασθενείς (19%) παρουσίασαν μικρό περιορισμό κινήσεων σε σχέση με τον αντίστοιχο ώμο. Παραδόξως, το εύρος κινήσεων, στις οποίες ο πλατύς ραχιαίος φυσιολογικά δεν συμμετέχει (κάμψη, απαγωγή και έξω στροφή), παρουσίαζε επίσης περιορισμό. Δεδομένου του ότι 2 από τους ασθενείς αυτούς ήσαν 64 και 57 ετών, ο περιορισμός του εύρους κινήσεων πρέπει να αποδοθεί στην αναμενόμενη μετεγχειρητική δυσκαμψία του ώμου. Οι άλλοι 2 ασθενείς παρουσίαζαν, συγχρόνως, υπερτροφική ουλή

στη δότρια περιοχή και το γεγονός αυτό φαίνεται να συνηγορεί για μετεγχειρητική ουλώδη ρίκνωση της περιοχής, η οποία, συνδυαζόμενη με την ελλειπή μετεγχειρητική αγωγή κινητοποίησης, φαίνεται να είναι η αιτία του μικρού περιορισμού του εύρους κινήσεων. Πράγματι, στον ένα από αυτούς τους ασθενείς, ο οποίος υπεβλήθη σε αμφοτερόπλευρη μεταφορά του πλατέως ραχιαίου (περιστατικό 8 και 9), η μετεγχειρητική κινητοποίηση μετά την αποτυχή μεταφορά του πρώτου κρημνού, ήταν ελλειπής. Στον άλλο ασθενή, 19 ετών, ο μικρός περιορισμός κινήσεων αποδίδεται στο ότι ο ασθενής ήταν πρόσφατα χειρουργημένος (follow-up 12 μήνες) και αναμένεται, με τη συνεχιζόμενη κινησιοθεραπεία, πλήρης αποκατάσταση της λειτουργικότητας του ώμου.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ8: ΟΨΙΜΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΟΤΡΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

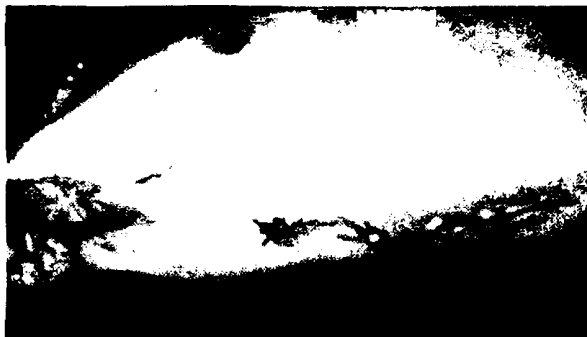
Ασθεν. Φύλο Ηλικία	Μέγεθος ελλείμ. (εκ)	Τύπος κρημνού (Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Follow up (μήνες)	Επιπλοκές δότριας περιοχής	Ασθεν. Φύλο Ηλικία	Μέγεθος ελλείμ. (εκ)	Τύπος κρημνού (Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Follow up (μήνες)	Επιπλοκές δότριας περιοχής
7 ΤΣ Θ 21 14 ΤΔ Α 18	15X10 150cm ² 10X8 80cm ²	M+STSG M+STSG	57 38	Κνησμός χειρουργικής ουλής Κνησμός χειρουργικής ουλής Περιοχ. υπαισθησία	13 ΛΔ Α 29	15X10 150cm ²	ΜΔ μισχ. (Δ=15X10)	39	Υπερτροφική ουλή Αίσθηση πίεσης
15 ΝΑ Θ 57	15X13 195cm ²	M+STSG	37	Μικρός περιορισμός κινήσεων- Δυσκολία έγερσης από κάθισμα	5 ΤΚ Α 5	10X6 60cm ²	ΜΔ (Δ=10X6)	61	Υπερτροφική ουλή
19 ΠΕ Α 17	17X13 221cm ²	M+STSG	26	Δυσκολία έγερσης από κάθισμα	8 ΑΛ Α 36	12X9 108cm ²	ΜΔ (Δ=12X9)	56	Υπερτροφική ουλή Αίσθηση πίεσης- Μικρός περ. κινήσεων
20 ΚΙ Α 53	14X9 126cm ²	Μ μισχ. +STSG	24	Κνησμός χειρ. ουλής. Υπαισθησία. Ελαφρά έκπτωση μυϊκ. ισχύος	9 ΑΛ* Α 36	13X10 130cm ²	ΜΔ (Δ=13X10)	54	Υπερτροφική ουλή
1 ΘΝ Α 64	20X10 200cm ²	M(δ)+STSG (δ=5X4)	76	Ελαφρά έκπτωση μυϊκής ισχύος. Μικρός περιορ. κινήσεων	16 ΜΦ Α 32	12X10 120cm ²	ΜΔ+STSG (Δ=10X4,5)	33	Κνησμός χειρουργικής ουλής
6 ΗΔ Α 14 10 ΚΠ Α 18	14X8 112cm ² 10X7 70cm ²	M(δ)+STSG (δ=4X3) M(δ)+STSG (δ=5X6)	60 53	Περιοχική υπαισθησία Κνησμός χειρουργικής ουλής	22 ΔΔ Α 19	22X14 308cm ²	ΜΔ+STSG (Δ=14X5)	12	Υπερτροφική ουλή- Μικρός περιορισμός κινήσεων
					4 ΠΝ Α 35	18X14 252cm ²	ΜΔ+STSG (Δ=12X3)	67	Αίσθηση πίεσης

Σημειώνουμε ότι τα αντίστοιχα ποσοστά έκπτωσης μυϊκής ισχύος και περιορισμού των κινήσεων του ώμου, που ο Russell είχε βρεί μετά από παρόμοια κινησιολογική και εμβιομηχανική μελέτη 25 ασθενών, ήταν 70% και 75%²⁰². Αξίζει, πάντως, να υπογραμμίσουμε ότι η ανάπτυξη των ανωτέρω επιπλοκών δεν επηρεάστηκε από το αν ο κρημνός είχε αφαιρεθεί από το κυρίαρχο ή μη κυρίαρχο άκρο και ότι δεν θεωρήθηκε ως σημαντικό πρόβλημα από τους ίδιους τους ασθενείς.

Επιλέον, 5 ασθενείς (23,8%) παρουσίασαν κατά τους πρώτους μετεγχειρητικούς μήνες ελαφρύ παροδικό κνησμό γύρω από τη χειρουργική ουλή της δότριας περιοχής και άλλοι 3 (14,3%) εμφάνισαν περιοχική υπαισθησία του δέρματος της δότριας περιοχής,



χωρίς όμως να τους δημιουργεί αξιόλογα προβλήματα. Άλλοι 3 ασθενείς (14,3%) ανέφεραν *αίσθηση πίεσης* ή "*τραβήγματος*" στο πλάγιο θωρακικό τοίχωμα, η οποία αποδίδεται στο γεγονός ότι, και στους τρεις ασθενείς, ο κρημνός ήταν μυοδερματικός με αφαίρεση δερματικής νησίδας πλάτους 3, 9 και 10 cm αντιστοίχως και επακόλουθη σύγκλιση του χειρουργικού τραύματος υπό σχετική τάση.



ΕΙΚΟΝΑ Z5: Υπερτροφική ουλή δότριας περιοχής [περιστατικό 13]

Επίσης, 5 (23,8%) ασθενείς ανέπτυξαν *υπερτροφική ουλή* [εικόνα Z5]. Οι ασθενείς αυτοί, ηλικίας 5-36 ετών, είχαν υποβληθεί σε μεταφορά μυοδερματικών κρημνών, με πλάτος δερματικής νησίδας που κυμαινόταν από 5 έως 10 cm. Ένας εκ των ασθενών, παρουσίασε την επιπλοκή αμφοτερόπλευρα, γεγονός που πιθανώς να αποδίδεται στην ύπαρξη προδιαθεσικών παραγόντων. Τέλος, 2 (9,5%) ασθενείς, άνω των 50 ετών, ανέφεραν κάποια *αδυναμία κατά την έγερση από την καθιστική θέση* και "*ενόχληση*" κατά την *κατάκλιση* από την πλευρά της δότριας περιοχής [πίνακας Z8].

Μεταξύ των μυϊκών κρημνών, ο κνησμός και η περιοχική υπαισθησία ήταν οι πιο συνήθεις επιπλοκές και πιθανώς να σχετίζονται με την αποκόλληση του υπερκείμενου δέρματος κατά την παρασκευή του κρημνού. Αντίθετα, στην περίπτωση των μυοδερματικών κρημνών, η υπερτροφική ουλή και η αίσθηση πίεσης εμφανίστηκαν σε υψηλά ποσοστά (62,5%, 37,5% αντίστοιχα) πιθανώς λόγω της σύγκλισης υπό τάση του χειρουργικού τραύματος. Σημειώνεται ότι οι τελευταίες επιπλοκές δεν εμφανίστηκαν σε κανέναν από τους 13 μυϊκούς κρημνούς [διάγραμμα Z7].

5) Ικανοποίηση του ασθενούς από το τελικό αποτέλεσμα

Οι 17 ασθενείς στους οποίους ο κρημνός επιβίωσε, περιλαμβανομένων και των ασθενών των οποίων το τελικό αποτέλεσμα αξιολογήθηκε ως ικανοποιητικό, ήσαν ικανοποιημένοι από τη συνολική θεραπευτική αγωγή που ακολουθήθηκε και από τη



τελική έκβαση της επέμβασης και θα συνιστούσαν την ίδια επέμβαση και σε άλλους ασθενείς με παρόμοια προβλήματα.

Βασιζόμενοι στα κριτήρια αξιολόγησης που αναφέρονται στο προηγούμενο κεφάλαιο, το τελικό αποτέλεσμα της επέμβασης, μεταξύ των 21 περιστατικών που αξιολογήθηκαν, ήταν άριστο σε 14 (66,7%), ικανοποιητικό σε 3 (14,3%), ενώ στα υπόλοιπα 4 (19%) ήταν πτωχό. Σε καμία περίπτωση δεν αξιολογήθηκε κάποιο αποτέλεσμα ως μέτριο [διάγραμμα Z8].

Σε 3 ασθενείς, το τελικό αποτέλεσμα εκτιμήθηκε ως ικανοποιητικό και όχι ως άριστο, λόγω της ανάπτυξης άτονου έλκους (σε 2) και ογκώδους ανατομικού περιγράμματος του κρημνού (σε 1).

Τα 4 πτωχά τελικά αποτελέσματα οφείλονται στη μικροαγγειακή αποτυχία, που οδήγησε σε ολική νέκρωση του κρημνού. Αξίζει να αναφέρουμε ότι, σε αυτά τα 4 περιστατικά, οι επανορθωτικές επεμβάσεις που ακολούθησαν (cross-leg ή αντίστοιχος πλατύς ραχιαίος ή επούλωση κατά δεύτερο σκοπό + STSG) είχαν άριστα ή ικανοποιητικά τελικά αποτελέσματα [πίνακας Z2].

Στο διάγραμμα Z8 γίνεται μία κατανομή των τελικών αποτελεσμάτων ανάλογα με την αιτία του ελλείμματος, τον τύπο του κρημνού, την ηλικία των ασθενών και τον χρόνο κάλυψης των τραυματικών ελλειμμάτων.

Όπως βλέπουμε, σε σχέση με την αιτιολογία του ελλείμματος, το γεγονός ότι τα σπητικά ελλείμματα είχαν κατ' εξοχήν πτωχά αποτελέσματα, επιβεβαιώνει την άποψη ότι αυτού του είδους τα ελλείμματα αποτελούν ακόμη ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα. Βέβαια, ο μικρός αριθμός των περιστατικών αυτών σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η αιτία της αποτυχίας είναι πολυπαραγοντική και επομένως δεν μπορεί να αποδοθεί κατ' ανάγκη μόνο στο σπητικό έδαφος του ελλείμματος, δεν μας επιτρέπει να εξάγουμε αξιόπιστα συμπεράσματα, αλλά η ένδειξη της πολυπλοκότητας του προβλήματος είναι σαφής.

Στον μικρό αριθμό περιστατικών με ασθενείς ηλικίας κάτω των 14 και άνω των 50 ετών, θα πρέπει να αποδοθεί και η "αναστροφή" των ποσοστών άριστου και πτωχού αποτελέσματος σε σχέση με τα θεωρητικά αναμενόμενα ποσοστά. Πράγματι, και οι τρεις ασθενείς ηλικίας 53, 57 και 64 ετών, όπως επίσης οι τρεις ασθενείς ηλικίας κάτω των 14, είχαν, στατιστικά, τα καλύτερα τελικά αποτελέσματα. Πάντως, το συμπέρασμα που θα μπορούσε να εξαχθεί είναι ότι η ηλικία, αυτή καθ' εαυτή, δεν αποτελεί επιβαρυντικό παράγοντα για την επέμβαση.

Αν και η κατανομή των τελικών αποτελεσμάτων ανάλογα με τον χρόνο κάλυψης του ελλείμματος βασίζεται σε μικρό αριθμό περιστατικών, θεωρείται απρόσμενο το γεγονός ότι τα ελλείμματα με καθυστερημένη κάλυψη, παρουσίασαν και τα καλύτερα τελικά



ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ (β)

Ασθενής	Φύλο-Ηλικία	Μηχανισμός αρχικής κάκωσης	Αιτία ελλειμμάτων μαλακών μορίων	Περιοχή ελλειμματος	Μέγεθος ελλείμματος (εκ)	Χρόνος επέμβασης (ημ) ¹	Προηγ. χειρ/κοί καθαυρ.	Τύπος κρημνισμένου (Διαστ. δερμ. νησ.) ²	Αναστομωθέντα αγγεία ³	Τύπος αναστομώσεων ⁴	Διάρκεια επέμβασης (h)	Χρόνος ισχυμίας (min)	Επιπλοκές μεταφορές του κρημνού	Αντιμετώπιση επιπλοκών
12ΠΛ	Θ 25	Πυροβ. - Ατελής μη βίωσ. ακρωτ. - # III C βραχχιονίου	Τραυματική απώλεια	Υπερκονδυλία χώρα άνω άκρου	12X8 96cm ²	10	4	ΜΔ μισχ. (Δ=12X8)	—	—	2.20'	—	Πνευμ. εμφολή, Θρομβολοπενία, διάχ. αιμορραγία	ΜΕΘ Διερεύνηση, αιμόσταση STSG
13ΛΔ	Α 29	Ατελής μη βίωσ. ακρωτ. - # III C	Ασταθής κάλυψη με STSG	Κάτω 1/3 βραχχιονος	15X10 150cm ²	(760)	—	ΜΔ μισχ. (Δ=15X10)	—	—	3.00'	—	Μερική νέκρωση δερμ. νησίδος	—
14ΤΔ	Α 18	Συνθλιπτική κάκωσις, # III B κνήμης	Τραυματική απώλεια	Κάτω 1/3 κνήμης	10X8 80cm ²	44	6	Μ+STSG	αΘ-ΠΚ φΘ-ΠΚ	Τ-Τ	4.45'	120'	—	—
15ΝΑ	Θ 57	Κακόηθες in situ φακοειδές μελένωμα πέλματος	Χειρουργική εξαίρεση	Πελάτια επιφάνεια	15X13 195cm ²	—	—	Μ+STSG	αΘ-ΟΚ φΘ-ΟΚ	Τ-Τ	7.00'	120'	Διεγχ. θρόμβωση	Αναθεώρηση αναστόμωσης
16ΜΦ	Α 32	# III A κνήμης	Χρόνια οστεομυελίτις	Κάτω 1/3 κνήμης	12X10 120cm ²	—	5	ΜΔ+STSG (Δ=10X4.5)	αΥ-ΠΚ φΥ-ΠΚ	Τ-Τ	3.50'	35'	Αιμάτωμα δότρ. Διεγχ. θρόμβωση	Αναθεώρηση αναστόμωσης
17ΡΓ	Α 19	Ατελής βίωσ. ακρωτηριασμός, # III B μεταταρσ.	Τραυματική απώλεια	Ραχιαία επιφάνεια άκρου ποδός	12X7 84cm ²	63	6	Μ+STSG	αΘ-ΠΠ φΘ-ΠΠ	Τ-Τ	5.00'	60'	Διεγχ. θρόμβωση	Αναθεώρηση αναστομώσεων
18ΠΑ	Α 34	Ρήξη Αχιλλείου	Μετεν/κη φλεγμ. Ασταθής κάλυψη με STSG	Περιοχή αχιλλείου τένοντα	13X9 117cm ²	(406)	12	Μ+STSG	αΘ-ΟΚ φΘ-ΟΚ	Τ-Τ	3.35'	30'	Επ. φλεγμ. κρημνού φλεγμονή, θρόμβ. φλ. αναστένωση κρημνού νέκρωση κρημνού	Αντίβιοση Χειρ. καθ. Αντιβίωση, STSG (επιτυχής)
19ΠΕ	Α 17	Μη βιώσιμος ακρωτηριασμός κνήμης	Ανεπαρκής κάλυψη κολοβώματος	Κολόβωμα άνω 1/3 κνήμης	17X13 221cm ²	(249)	—	Μ+STSG	αΥ-ΠΓ φΥ-ΠΓ	Τ-Τ	5.40'	45'	Υγρωμα, διάσπαση τραυμ. δότριας, Νέκρ. φλεγμ. STSG	Παροχέτευση Συγκλειση Αντιβ., STSG
20ΚΙ	Α 53	Συνθλιπτική κάκωσις, # III B σγκάνα	Ασταθής οσλή-ψευδάρθρωση	Οπίσθια επιφάνεια κάτω 1/3 βραχχιονος	14X9 126cm ²	(760)	—	Μ μισχ. +STSG	—	—	2.30'	—	—	—
21ΣΝ	Α 20	Συνθλιπτική κάκωσις άκρου ποδός	Ασταθής κάλυψη με STSG	Κολόβωμα έσω 1/2 άκρου ποδός	20X15 300cm ²	(94)	—	Μ+STSG	αΘ-ΠΠ φΘ-ΠΠ	Τ-Τ	5.00'	50'	Φλεγμ. κρημνού, φλεγμ. δυσπραγία, νέκρωση κρημνού	cross leg (επιτυχής)
22ΔΔ	Α 19	Συνθλιπτική κάκωσις άκρου ποδός & ΠΔΚ	Τραυματική απώλεια	Έσω 1/2 πέλματος & έσω-πρόσθια ΠΔΚ	22X14 308cm ²	3	2	ΜΔ+STSG (Δ=14X5)	αΘ-ΠΠ φΘ-ΠΠ φΘ-ΣΦ	Τ-Τ	3.30'	45'	Διεγχ. θρόμβωση φλεγμ. αναστόμ.	Αναθεώρηση Αποφόρτιση Ορθ. υποδήμ.

(1) Χρόνος που διαμεσολάβησε από τον αρχικό τραυματισμό μέχρι την επέμβαση (ημέρες). (2) Τύπος κρημνού: ΜΔ (ελεύθερος μοδερματικός), ΜΔ+STSG (ελεύθερος μοδερματικός), ΜΔ+STSG (ελεύθερος μοδερματικός ως monitor), ΜΔ+STSG (ελεύθερος μοδερματικός του οποίου μέρος της μοίλης μάζας καλύπτεται με δερματικό μόσχευμα μερικου πάχους), ΜΔ μισχ. (μοδερματικός νησιδάτος), Μ μισχ. (μοδερματικός νησιδάτος), Δ (δερματική επιφάνεια μοδερματικού κρημνού), δ (δερματικό monitor). (3) α (αρτηριακή αναστόμωση), φ (φλεβική αναστόμωση), ν (νευροραφία), Θ (θωρακοραφία), ΟΚ (οπίσθια κνημιαία), ΠΚ (πρόσθια κνημιαία), ΜΡ (μηριαία), ΣΦ (μείζων σαφηνής), ΚΡ (κερκαδική), ΡΠ (ραχιαία του ποδός), ΙΓ (γνυακή), ΝΑΚ (νευρικός αισθητικός κλάδος), φμ (παρεμβλλόμενο αυτόλογο φλεβικό μόσχευμα), (4) Τ-Τ (τελικό-τελικό-τελικό), Τ-Π (τελικό-τελικό), (5) Διεχειριστικές + μετεχειριστικές αιμομεταγγίσεις. (6) Αστ. (ασπιρίνη), Δεξ (δεξτραίνη), Ηπαρ (ηπαρίνη), Θωρ. (θωραζίνη), ΛΝΙΥΠΙ (ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους).

Η. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα μυοδερματικά ελλείμματα των άνω και κάτω άκρων, ανεξάρτητα από τον αιτιολογικό παράγοντα που τα προκαλεί, αποτελούν παθολογικές οντότητες ασύμβατες με τη λειτουργικότητα ή, μερικές φορές, ακόμα και με τη βιωσιμότητα των άκρων στα οποία εντοπίζονται. Επομένως η επαρκής και σταθερή κάλυψή τους αποτελεί, ουσιαστικά, επέμβαση διάσωσης του άκρου.

Τα ελλείμματα αυτά σε μερικούς ασθενείς είναι συνήθως αποτέλεσμα κακώσεων υψηλής ενέργειας, παρουσιάζονται τρισδιάστατα, εκτεταμένα και με εκτεθειμένη οστική επιφάνεια και συχνά επιπλέκονται από συνοδά ανοικτά καταγμάτα IIB και IIC ή συνυπάρχοντα προβλήματα φλεγμονής του τραύματος (χρόνια οστεομυελίτιδα, σηπτική ψευδάρθρωση ή μετατραυματική φλεγμονή). Απαντώνται συχνότερα στα μακρά οστά και κυρίως στην κνήμη, όπως επίσης στην ποδοκνημική και στον άκρο πόδα, νεαρών ασθενών και αποτελούν ένα από τα δυσκολότερα προβλήματα της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας.

Η κατάσταση των μαλακών μορίων που περιβάλλουν την καταγματική ή σηπτική οστική εστία είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα. Καταστροφή ή απώλεια των μαλακών μορίων, που δεν αποκαθίσταται εγκαίρως και αποτελεσματικά, είναι η κυριώτερη αιτία των υψηλών ποσοστών σοβαρών επιπλοκών, όπως φλεγμονή, καθυστερημένη πώρωση, ψευδάρθρωση, χρόνια οστεομυελίτιδα ή ακρωτηριασμό.

Αντικειμενικός σκοπός και βασική προϋπόθεση για τη σωστή αντιμετώπιση ενός μυοδερματικού ελλείμματος είναι η σταθερή, υγιής, διαρκής, ανώδυνη και κοσμητικά αποδεκτή κάλυψή του.

Πληθώρα μεθόδων έχουν κατά καιρούς αναπτυχθεί για την κάλυψη των ελλειμμάτων αυτών. Πολλές συμβατικές μέθοδοι, όπως η επούλωση κατα δεύτερο σκοπό, το δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, οι τοπικοί δερματικοί κρημνοί και η cross-leg τεχνική, έχουν χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των ελλειμμάτων αυτών, αλλά σπάνια έχουν αναφερθεί ικανοποιητικά αποτελέσματα. Τα κυριότερα μειονεκτήματα των μεθόδων αυτών συνίστανται στον παρατεταμένο χρόνο νοσηλείας και στην κακής ποιότητας κάλυψη που προσφέρουν. Επιπλέον, πολλές φορές είναι αδύνατη και η ίδια η απόπειρα εκτέλεσης των μεθόδων αυτών λόγω των μεγάλων διαστάσεων και της "τρισδιάστατης γεωμετρίας" των ελλειμμάτων.

Όσον αφορά τα σηπτικά ελλείμματα που προκύπτουν μετά από διαδοχικούς χειρουργικούς καθαρισμούς, οι προαναφερθείσες συμβατικές μέθοδοι κάλυψης δεν είναι δυνατόν να αποτελέσουν την λύση στην αντιμετώπιση του προβλήματος, διότι: 1) είναι



περιορισμένων διαστάσεων, υποχρεώνοντας τον χειρουργό σε έναν μη ριζικό χειρουργικό καθαρισμό, 2) είναι ανάγγειοι ή “παρασιτικοί”, 3) δεν είναι ικανοί να “γεμίσουν” τους υπάρχοντες νεκρούς χώρους.

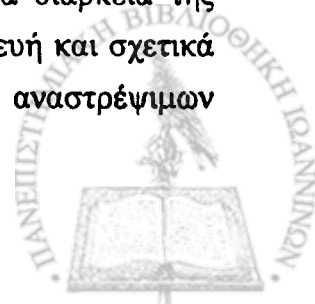
Επιπλέον, η χρήση των τοπικών μυϊκών κρημών παρουσιάζει σημαντικούς ανατομικούς περιορισμούς (δεν είναι συνήθως διαθέσιμοι για ελλείμματα του κάτω τριτημορίου της κνήμης, της ποδοκνημικής ή του άκρου ποδός) και μειωμένες δυνατότητες κάλυψης ελλειμμάτων μετρίων και μεγάλων διαστάσεων, που εκτός των άλλων, περιορίζουν εκ των πραγμάτων την ευχέρεια του χειρουργού για ριζικότερο χειρουργικό καθαρισμό.

Η ανάπτυξη της μικροχειρουργικής τεχνικής τα τελευταία 25 χρόνια, άλλαξε ριζικά τα δεδομένα στον χώρο της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας.

Αν και ο κερκιδικός κρημνός του αντιβραχίου υπήρξε αρχικά ένας από τους ευρύτερα χρησιμοποιούμενους κρημνούς, η χρήση του σταδιακά περιορίσθηκε λόγω της ανάγκης “θυσίας” της κυριότερης αρτηρίας του χεριού, όπως είναι η κερκιδική, και των συχνών κοσμητικών προβλημάτων από την δότρια περιοχή.

Με την εισαγωγή του, το 1976 από τον Baudet και τον Olivari, ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου έφερε μία επανάσταση στον χώρο της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας και έγινε ένα απαραίτητο εργαλείο στα χέρια των “ορθοπλαστικών” χειρουργών. Όπως είπε ο Ashok, ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου «επέβαλε την ανωτερότητά του και προσέφερε απεριόριστες δυνατότητες». Τα σημαντικά πλεονεκτήματα που διαθέτει, σε συνδυασμό με τα σχετικά λίγα μειονεκτήματά του, έχουν καταστήσει τον κρημνό αυτό ως τον πλέον χρησιμοποιούμενο και αξιόπιστο κρημνό στην επανορθωτική ορθοπαιδική χειρουργική των άνω και κυρίως των κάτω άκρων.

Τα πλεονεκτήματα αυτά συνίστανται: 1) στην μεγάλων διαστάσεων (600-800 cm²), λεπτή, “εύπλαστη”, ομαλή και “προσαρμόσιμη” μυϊκή μάζα του, 2) στον μακρύ και σταθερό αγγειακό μίσχο με τις ασήμαντες ανατομικές παραλλαγές που παρουσιάζει, στην μεγάλη διάμετρο των αγγείων του (2,5-4mm) και στα ιδιαίτερα ανατομικά χαρακτηριστικά του, που προσφέρουν την δυνατότητα παραλαβής του μίσχου σε σχήμα “T” για παρεμβαλλόμενες αναστομώσεις, 3) στην ποικίλη αγγείωσή του, που καθιστά δυνατό το σχεδιασμό του κρημνού σε ποικίλους τύπους, σχήματα, έκταση και πάχος, 4) στην πλούσια αιμάτωσή του, που προσφέρει εύκολη πρόσβαση O₂ και αντιβιοτικών στους μερικώς ισχαιμικούς ή φλεγμένοντες ιστούς των οξέων ή χρόνιων τραυματικών ή σπηπτικών ελλειμμάτων, επιταχύνοντας την πώρωση καταγμάτων και ψευδαρθρώσεων και διευκολύνοντας την ίαση των σπηπτικών εστιών, 5) στη σχετικά βραχεία διάρκεια της επέμβασης που γίνεται σε ένα χρόνο, με εύκολη προσπέλαση και παρασκευή και σχετικά εύκολες αναστομώσεις, 6) στα χαμηλά ποσοστά δευτερευουσών και αναστρέψιμων



επιπλοκών, 7) στη σχεδόν παντελή απουσία λειτουργικών και κοσμητικών προβλημάτων στη δότρια περιοχή, δεδομένου του ότι η δράση του μυός υποκαθιστάται επαρκώς από την δράση του μ. θωρακικού, του μ. στρογγύλου και των άλλων προσαγωγών μυών και ότι η γραμμοειδής ουλή κάτω από την μασχαλιαία κοιλότητα είναι συνήθως αποδεκτή από όλους τους ασθενείς.

Συνέπεια των ανωτέρω πλεονεκτημάτων αποτελεί η ικανότητα κατάργησης των νεκρών χώρων και οστικών κοιλοτήτων, που σε συνδυασμό με την πύο έντονη έμμεση βακτηριοκτόνο δράση που διαθέτει η μυϊκή μάζα του κρημνού, λόγω της πλούσιας αιμάτωσής της, καθιστά τον κρημνό αυτό ανώτερο των ελεύθερων δερματικών κρημνών για την πρόληψη ή αντιμετώπιση της χρόνιας οστεομυελίτιδας. Η δυνατότητα εκτέλεσης ριζικότερου χειρουργικού καθαρισμού, η πλουσιότερη και αυτόνομη αιμάτωση και οι μεγαλύτερες διαστάσεις σε σχέση με τους τοπικούς μυϊκούς κρημνούς αποτελούν, επίσης, ένα συγκριτικό πλεονέκτημα των ελεύθερων μυϊκών κρημνών στην αντιμετώπιση χρόνιων οστικών ελλειμμάτων. Επιπλέον, η πλούσια παροχή αίματος στην δέτρια περιοχή, η οποία είναι ανώτερη σε σχέση με τους τοπικούς κρημνούς, εξασφαλίζει μία ταχύτερη πύρωση ή ενσωμάτωση ανάγγειων οστικών μοσχευμάτων. Τέλος, συγκριτικό πλεονέκτημα του κρημνού του πλατέως ραχιαίου, σε σχέση με τους τοπικούς μυϊκούς κρημνούς, αποτελεί η δυνατότητα κάλυψης ελλειμμάτων τα οποία για λόγους ανατομικής εντόπισης (ελλείμματα του κάτω τριτημορίου της κνήμης, της ποδοκνημικής και του άκρου ποδός) ή βαρύτητας της κάκωσης (ανοικτά κατάγματα IIIB και IIIC) δεν είναι δυνατόν να καλυφθούν από τους γειτονικούς συχνά ρακοποιημένους και λαθροβιούντες μυϊκούς κρημνούς.

Στην παρούσα σειρά, επί 22 μεταφορών του κρημνού του πλατέως ραχιαίου οι 18 κρημνοί επιβίωσαν, με τελικό ποσοστό μικροαγγειακής επιτυχίας 81%, ενώ μία ασθενής απεβίωσε την 12^η μετεγχειρητική ημέρα λόγω σοβαρών συστηματικών επιπλοκών επί βεβαρημένου ιστορικού βαλβιδοπάθειας της μιτροειδούς.

Η μετεγχειρητική παρακολούθηση κυμάνθηκε από 12 έως 76 μήνες (μ.ο. 45 μήνες).

Τα τελικά αποτελέσματα, με τα κριτήρια αξιολόγησης που προαναφέρθηκαν, ήταν σε 14 περιπτώσεις άριστα (66,7%), σε 3 περιπτώσεις ικανοποιητικά (14,3%), ενώ σε 4 περιπτώσεις (19%) η μεταφορά απέτυχε λόγω θρόμβωσης των μικροαναστομώνσεων την 3^η μετεγχειρητική ημέρα, που οδήγησε σε ολική νέκρωση του κρημνού.

Σε όλους τους ασθενείς, πλην ενός, παρατηρήθηκε ατροφία του μοσχεύματος που κυμάνθηκε μεταξύ του 40% και του 80% του αρχικού πάχους.

Στους 3 ασθενείς με χρόνια οστεομυελίτιδα και επιτυχή κάλυψη με κρημνό εκ του πλατέως ραχιαίου, κατά την τελευταία επανεξέταση 54, 49 και 33 μήνες, αντίστοιχα, από την επέμβαση, δεν υπήρχαν κλινικά, εργαστηριακά ή ακτινολογικά ευρήματα φλεγμονής.



Από την εμπειρία μας, φαίνεται ότι η αφαίρεση του μυός δεν εγκαταλείπει αναπηρία στη δότρια περιοχή - από την στιγμή που η δράση του υποκαθιστάται επαρκώς από την δράση του μ. θωρακικού, του μ. στρογγύλου και των άλλων προσαγωγών μυών⁹⁶- και ότι αποδίδει τα καλύτερα δυνατά κοσμητικά αποτελέσματα στη δότρια και δέκτρια περιοχή.

Η ουλή στη δότρια περιοχή δεν δημιούργησε κοσμητικό πρόβλημα σε κανέναν ασθενή. Σε όσους ασθενείς το έλλειμμα συνοδευόταν από κάταγμα ή ψευδάρθρωση, η πώρωσή τους υπήρξε ταχεία και χωρίς επιπλοκές.

Στις 2 από τις 6 περιπτώσεις που ο κρημνός εκάλυψε ελλείμματα επί φορτιζόμενης επιφάνειας, αναπτύχθηκε άτονο έλκος το οποίο όμως αντιμετωπίστηκε αποτελεσματικά με δίμηνη αποφόρτιση και ειδικά ορθοπαιδικά υποδήματα. Το γεγονός ότι και στις 2 αυτές περιπτώσεις ο κρημνός ήταν μυοδερματικός, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι, όπου ο κρημνός χρησιμοποιήθηκε ως μυϊκός, η δότρια περιοχή παρουσίασε ελάχιστες επιπλοκές και το STSG ενσωματώθηκε σε τέτοιο βαθμό, που δύσκολα διακρίνεται από το παρακείμενο φυσιολογικό δέρμα της δέκτριας περιοχής, μας κάνει να συμπεράνουμε ότι ο κρημνός παρουσιάζει ανώτερα λειτουργικά και κοσμητικά αποτελέσματα, όταν μεταφέρεται ως μυϊκός.

Επίσης στους δύο κρημνούς όπου έγινε συρραφή του θωρακοραχιαίου νεύρου με αισθητικό νευρικό κλάδο της δέκτριας περιοχής δεν αναπτύχθηκε επιφανειακή αισθητικότητα. Βέβαια η προστατευτική αισθητικότητα στο επίπεδο του κρημνού, κυρίως όταν αυτός ευρίσκεται σε φορτιζόμενη επιφάνεια, είναι επιθυμητή. Όλοι οι ασθενείς, όμως, είχαν εν τώ βάθει αισθητικότητα εκ πύσεως, πιθανώς λόγω της μετάδοσης των ερεθισμάτων στους εν τω βάθει ιστούς και μπορούν να υποκαταστήσουν αρκετά καλά την έλλειψη προστατευτικής αισθητικότητας με την καθημερινή υγιεινή και φροντίδα της περιοχής. Επίσης όλοι οι ασθενείς παρουσίασαν ικανοποιητική ελεύθερη βάδιση, χωρίς την ανάγκη υποστήριξης από βακτηρίες μασχάλης.

Αξιόλογο αναφοράς είναι το γεγονός ότι η εκτέλεση της επέμβασης από 2 χειρουργικές ομάδες δεν απέδειξε, τουλάχιστον στατιστικά, τα θεωρητικά πλεονεκτήματά της, ενώ τα τελικά αποτελέσματα, παρά την επικρατούσα άποψη, δεν επηρεάστηκαν από το αν η κάλυψη των τραυματικών ελλειμμάτων ήταν πρώιμη ή καθυστερημένη.

Βασιζόμενοι στα υψηλά ποσοστά επιτυχίας και άριστου αποτελέσματος της σειράς μας, όπως επίσης και σε παρόμοια ποσοστά επιτυχίας που μέχρι τώρα έχουν ανακοινωθεί από την διεθνή εμπειρία, πιστεύουμε ότι, στις περιπτώσεις περίπλοκων και εκτεταμένων τραυματικών ή χρόνιων σηπτικών μυοδερματικών ελλειμμάτων των άνω και κάτω άκρων, ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου μυός δύναται να θεωρηθεί ως κρημνός πρώτης εκλογής.



Θ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η δυνατότητα μεταφοράς ελεύθερων αγγειούμενων κρημνών με μικροαγγειακή χειρουργική τεχνική στα πλαίσια της επανορθωτικής ορθοπαιδικής και τραυματολογίας, έχει αλλάξει ριζικά την πρόγνωση και την εν γένει θεραπευτική προσέγγιση των εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων και της χρόνιας οστεομυελίτιδας των άνω και κάτω άκρων.

Η εμπειρία της μικροχειρουργικής ομάδας της κλινικής μας, μετά την χρήση διαφόρων τύπων μυϊκών κρημνών καθώς και του δερμοπεριτονιακού κρημνού του αντιβραχίου, φαίνεται να οδηγεί στην προοδευτική καθιέρωση του ελεύθερου αγγειούμενου ή μισχωτού κρημνού του πλατέως ραχιαίου μυός για την κάλυψη των ελλειμμάτων αυτού του τύπου.

Για τα ανωτέρω συνηγορούν: 1) η μεγάλων διαστάσεων, λεπτή, "εύπλαστη" και ομαλή μυϊκή μάζα του, 2) ο μακρὺς και σταθερός αγγειακός μίσχος και η μεγάλη διάμετρος των αγγείων του, 3) η ποικίλη αιμάτωση του, που καθιστά δυνατό τον σχεδιασμό τού κρημνού σε ποικίλα σχήματα, έκταση και πάχος, ανάλογα με τις απαιτήσεις του ελλείμματος, 4) η πλούσια αιμάτωση του, 5) ο σχετικά βραχύς χρόνος της επέμβασης που γίνεται σε έναν χρόνο, με εύκολη προσπέλαση και παρασκευή και σχετικά εύκολες αναστομώσεις, 6) τα χαμηλά ποσοστά δευτερευουσών και αναστρέψιμων επιπλοκών, 7) ο βραχύς χρόνος νοσηλείας και αποκατάστασης και 8) η σχεδόν παντελής απουσία λειτουργικών και κοσμητικών προβλημάτων στη δότρια και δέκτρια περιοχή.

Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή αυτής της μεθόδου με τα υψηλά ποσοστά μικροαγγειακής επιτυχίας, και τα επίσης υψηλά ποσοστά λειτουργικής, σταθερής, υγιούς και αισθητικά αποδεκτής κάλυψης που εξασφαλίζει, δείχνουν ότι ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου αποτελεί την πλέον ιδανική λύση στο δυσεπίλυτο πρόβλημα της χρόνιας οστεομυελίτιδας και των εκτεταμένων και περίπλοκων μυοδερματικών ελλειμμάτων των άνω και κάτω άκρων.



3) ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μυοδερματικά ελλείμματα των άνω άκρων σε μερικούς ασθενείς παρουσιάζονται τρισδιάστατα και με εκτεθειμένες οστικές επιφάνειες ή τενόντια και αγγειονευρώδη στοιχεία, που συχνά επιπλέκονται από συνυπάρχοντα προβλήματα φλεγμονής του τραύματος (χρόνια οστεομυελίτιδα ή σηπτική ψευδάρθρωση), συνοδά κατάγματα, οστικά ελλείμματα ή ψευδαρθρώσεις. Επίσης στην συντριπτική πλειοψηφία τους, οι ασθενείς με τέτοιου είδους ελλείμματα είναι νεαράς ηλικίας, με φυσιολογικά αυξημένες προσδόκιες φυσικής και κοσμητικής αποκατάστασης όπως και κοινωνικής και εργασιακής επανένταξης.

Βασική προϋπόθεση για τη σωστή αντιμετώπιση ενός μυοδερματικού ελλείμματος είναι η σταθερή, υγιής, διαρκής, ανώδυνη και κοσμητικά αποδεκτή κάλυψη του.

Λόγω των χαρακτηριστικών τους ή της εντόπισής τους, η κάλυψη των περίπλοκων αυτών ελλειμμάτων με συμβατικές μεθόδους, όπως δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους και τοπικούς κρημνούς, ή με ελεύθερους δερματικούς και δερμοπεριτονιακούς κρημνούς, όπως τον κερκιδικό κρημνό του αντιβραχίου, αντενδείκνυται.

Η εμπειρία της μικροχειρουργικής ομάδας του κέντρου μας, φαίνεται να οδηγεί στην καθιέρωση του έμμισχου ή ελεύθερου κρημνού του πλατέως ραχιαίου μύος για την κάλυψη των ελλειμμάτων αυτού του τύπου.

Στη μελέτη αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μετά από 22 επεμβάσεις κάλυψης μυοδερματικών ελλειμμάτων με τον κρημνό του πλατέως ραχιαίου σε 21 ασθενείς, που πραγματοποιήθηκαν κατά τη χρονική περίοδο 1991-1997 από τη μικροχειρουργική ομάδα του κέντρου μας. Η μετεγχειρητική παρακολούθηση κυμάνθηκε από 12 έως 76 μήνες (μ.ο. 45 μήνες).

Οι 19 από τους ασθενείς ήταν άνδρες και οι 3 γυναίκες. Η ηλικία τους κυμάνθηκε από 5 μέχρι 64 ετών (μ.ο. 28,5 ετών). Τα 4 από τα αντιμετωπισθέντα ελλείμματα εντοπιζόντουσαν στα άνω άκρα και τα υπόλοιπα 18 στα κάτω άκρα, εκ των οποίων τα 6 σε φορτιζόμενη επιφάνεια.

Αιτία του ελλείμματος ήταν, σε 10 ασθενείς, οξύ τραυματικό έλλειμμα, σε 6 το έλλειμμα προέκυψε μετά από διαδοχικούς χειρουργικούς καθαρισμούς επί χρόνιας οστεομυελίτιδας, σηπτικής ψευδάρθρωσης ή βαρειάς φλεγμονής μαλακών μορίων, σε 5 το έλλειμμα προήλθε μετά από εκτομή ασταθούς δερματικής κάλυψης επί παλαιών τραυματικών ελλειμμάτων και σε έναν το έλλειμμα προέκυψε μετά από αφαίρεση εκτεταμένου επιφανειακού μελανώματος χαμηλού βαθμού κακοήθειας.

Οι τελικές διαστάσεις του ελλείμματος ήταν, το μικρότερο 8X6 cm (48 cm²) και το μεγαλύτερο 22X14 cm (308 cm²) με μέσες διαστάσεις 144 cm².



Όσον αφορά τα τραυματικά ελλείμματα, ο χρόνος που διαμεσολάβησε ανάμεσα στο αρχικό τραύμα και την κάλυψή του κυμάνθηκε μεταξύ 3 και 63 ημερών (μ.ο. 24 ημέρες). Όλοι οι ασθενείς υπεβλήθησαν προ- και μετεγχειρητικά σε ενδοφλέβια αντιβίωση, σύμφωνα με τα tests ευαισθησίας.

Σχετικά με τον τύπο του κρημνού, σε 3 περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε ως έμμισχος και στις υπόλοιπες 19 χρησιμοποιήθηκαν ελεύθεροι κρημνοί. Ως μυοδερματικός κρημνός χρησιμοποιήθηκε σε 8 ασθενείς, ενώ σε άλλους 14 η κάλυψη του ελλείμματος έγινε με μυϊκό κρημνό, ο οποίος ακολούθως εκαλύφθη από δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους. Οι 4 από τους μυϊκούς κρημνούς έφερε μικρή δερματική νησίδα ως μετεγχειρητικό monitor.

Η αναστόμωση ήταν τελικο-τελική στις 32 περιπτώσεις και τελικο-πλάγια στις υπόλοιπες 5, ενώ σε 2 περιπτώσεις οι αναστομώσεις έγιναν με παρεμβολή αυτόλογου φλεβικού μοσχεύματος.

Η διάρκεια της επέμβασης κυμάνθηκε μεταξύ 2.10' και 7 ωρών (μ.ο. 4.33' ώρες), ενώ ο χρόνος ισχαιμίας του μοσχεύματος ήταν από 30' έως 2 ώρες (μ.ο. 62').

Το ποσοστό μικροαγγειακής επιτυχίας (επιβίωσης) των κρημνών ήταν 81%. Αναλυτικότερα, από το σύνολο των 22 κρημνών (21 ασθενείς), στις 17 περιπτώσεις ο κρημνός επιβίωσε, ενώ σε 4 ασθενείς η μεταφορά απέτυχε με ολική νέκρωση του κρημνού λόγω θρόμβωσης την 3^η μετεγχειρητική ημέρα των αρτηριακών (σε 2) ή φλεβικών (στους άλλους 2) αναστομώσεων. Στον έναν ασθενή έγινε, μετά από 2 μήνες, νέα μεταφορά ελεύθερου κρημνού από τον αντίστοιχο πλατύ ραχιαίο με άριστο τελικό αποτέλεσμα, ενώ οι άλλοι 3 ασθενείς αντιμετωπίστηκαν εν συνεχεία επιτυχώς με συμβατικές μεθόδους κάλυψης (2 με cross-leg και 1 με STSG). Σε μία άλλη περίπτωση η ασθενής απεβίωσε την 12^η μετεγχειρητική ημέρα και ενώ ο κρημνός έβαινε καλώς, λόγω διάχυτης ενδοαγγειακής πήξης και μαζικής πνευμονικής εμβολής επί εδάφους βεβαρυσμένου ιστορικού χειρουργηθείσας βαλβιδοπάθειας μιτροειδούς.

Σε κανέναν ασθενή δεν χρειάστηκε να γίνει ακρωτηριασμός του πάσχοντος σκέλους.

Όσον αφορά τις δευτερεύουσες επιπλοκές, 2 ασθενείς παρουσίασαν μετεγχειρητικό αιμάτωμα και ένας ύγρωμα στην δότρια περιοχή, τα οποία αντιμετωπίστηκαν με χειρουργική παροχέτευση και πιεστική επίδεση.

Σε όλους τους ασθενείς, εκτός ενός, παρατηρήθηκε ατροφία του μοσχεύματος που κυμάνθηκε μεταξύ του 40% και του 80% του αρχικού πάχους. Επίσης, όπου ο κρημνός χρησιμοποιήθηκε ως μυϊκός, το δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους ενσωματώθηκε σε τέτοιο βαθμό, που δύσκολα διακρίνεται από το παρακείμενο φυσιολογικό δέρμα.

Στους ασθενείς με έλλειμμα επί φορτιζόμενης επιφάνειας, ο απονευρωμένος κρημνός του πλατέως ραχιαίου παρουσίασε ιδιαίτερη ανθεκτικότητα και η έλλειψη προστατευτικής αισθητικότητας υποκαταστάθηκε ικανοποιητικά από την εν τω βάθει αισθητικότητα εκ



πίεσεως σε συνδυασμό με την καθημερινή υγιεινή και φροντίδα της περιοχής. Επιπλέον, στους δύο ασθενείς που παρουσίασαν άτονο έλκος, η τοποθέτηση ειδικών ορθοπαιδικών υποδημάτων φαίνεται ότι υπήρξε επαρκής για την αποφυγή υποτροπής αυτής της επιπλοκής.

Στους 3 ασθενείς με χρόνια οστεομυελίτιδα και επιτυχή κάλυψη με κρημνό εκ του πλατέως ραχιαίου, κατά την τελευταία επανεξέταση 54, 49 και 33 μήνες, αντίστοιχα, από την επέμβαση, δεν υπήρχαν κλινικά, εργαστηριακά ή ακτινολογικά ευρήματα υποτροπής της φλεγμονής. Επίσης, σε όσους ασθενείς το έλλειμμα συνοδευόταν από κάταγμα ή ψευδάρθρωση, η πάρωσή τους υπήρξε ταχεία και χωρίς επιπλοκές.

Η ουλή στη δότρια περιοχή δε δημιούργησε κοσμητικό πρόβλημα σε κανένα ασθενή και ουδείς παρουσίαζε κάποια αξιόλογη αναπηρία στη σύστοιχη της δότριας περιοχής κατ' όμον άρθρωση.

Η μεταφορά του κρημνού υπήρξε επιτυχής σε 17 περιπτώσεις (81%), με τελικά αποτελέσματα που αξιολογήθηκαν ως άριστα σε 14 ασθενείς (66,7%), ικανοποιητικά σε 3 (14,3%), ενώ η μεταφορά είχε πτωχά αποτελέσματα σε 4 περιπτώσεις (19%).

Βασιζόμενοι στα υψηλά ποσοστά επιτυχίας και άριστου αποτελέσματος, πιστεύουμε ότι, στις περιπτώσεις περίπλοκων και εκτεταμένων μυοδερματικών ελλειμμάτων, ο κρημνός του πλατέως ραχιαίου μύος δύναται να θεωρηθεί ως κρημνός πρώτης εκλογής.



SUMMARY

The latissimus dorsi muscle flap transfer in Orthopedic Reconstructive Surgery and Traumatology

A. D. ZARAVELAS

Extensive soft-tissue defects in both the upper and lower extremities with exposed bone surfaces and unusual three-dimensional characteristics are not uncommon. They frequently affect the young and, especially when complicated by skeletal injury or severe soft-tissue and bone infection, the surgeon is confronted with a difficult reconstruction problem.

In such soft-tissue loss the reconstructive goals of an adequate management are to provide stable, healthy, durable and pain-free coverage for vital structures, promote fracture healing, control osteomyelitis and restore contour correction for cosmesis and normal ambulation.

These reconstructive goals could not be achieved by conventional local or cross-leg skin or muscle flap coverage techniques, because of the large dimensions and anatomical peculiarities of such defects.

Free flaps offer an attractive alternative to the limitations of conventional methods. Although the forearm flap has been one of the most frequently used flaps, its use has progressively diminished in favor of the latissimus dorsi myocutaneous or muscle flap, mainly because of the cosmetically unacceptable appearance of the "Chinese flap" donor site and the sacrifice of a main artery to the hand, which could lead to functional impairment. The shift in favor of latissimus flap is also due to the significant comparative advantages that it offers over relatively few drawbacks.

The present report describes the results of free or pedicled latissimus dorsi flap transfers done by the microvascular group of the Department of Orthopaedic Surgery, University of Ioannina Medical School, over a 6-year period.

During the period from 1991 to 1997, 21 patients, mean age 28,5 (5-64) years, with large soft-tissue defects underwent 22 latissimus dorsi flap transfers. 19 were men and 3 were women.

These patients were followed for an average of 45 (12-76) months after free flap transfer. Indications for L-D flap included crush injury (6), incomplete viable or nonviable amputations (4), septic pseudoarthrosis (3), chronic osteomyelitis (2), severe soft-tissue infection (1), unstable scar resection (2) and tumor resection (1).



Four flaps were used for defects in the upper extremity, including the lower third of the humerus in 3 cases and the forearm in 1 case. 18 flap transfers were performed in the lower extremity, including weight bearing surface of the foot (5 cases) and below-the-knee amputation stump (1 case). The mean dimensions of the reconstructed defects were 144cm² (48cm²-308cm²)

Regarding the acute traumatic defects, the mean period between the initial injury and the free flap transfer was 24 (3-63) days. The muscle was transferred as pedicled flap in 3 cases and as free flap in 19 cases. There were 8 myocutaneous and 14 muscle flaps with STSG. 4 of the muscle flaps were transferred with a small skin monitor for the detection of early vascular problems.

Regarding the anastomotic method selected, the thoracodorsal vessels were anastomosed end-to-end to the recipient site vessels in 32 cases, in 5 cases an end-to-side anastomosis was performed and, finally, 2 anastomoses were carried out with interpositional vein grafts.

Reconstructive procedures were done under general anesthesia by one or two surgical teams, 1 at the donor site and 1 at the recipient site. The flap was harvested according to the method of Godina. The length of intraoperative primary ischemia time of the flap varied from 30' to 120' (mean 62'). The total operating time varied from 2.10' to 7 h (mean 4.33' h). The postoperative monitoring of the flaps was carried out only by clinical signs.

Outcome was looked at from the point of view of microvascular success, adequacy of soft tissue coverage, skeletal reconstruction, cosmesis and functional end stage.

17 flaps had successful results, 14 of which were excellent. The microvascular success rate was 81%. Four flaps underwent necrosis, due to thrombosis at the site of arterial anastomosis (2 cases) or venous anastomosis (2 cases). One patient underwent 2 free flap transfers, the 2nd after the 1st flap failed. Although in these early cases, which failed, we had checked the site of anastomosis, no attempt at revision was made due to the extended secondary ischemia time.

All the other complications encountered were successfully managed. In this regard, donor site morbidity included hematoma (2 cases) or seroma formation (1 case), that was successfully treated by needle or surgical evacuation and compression bandage. Wound dehiscence was recorded in 1 patient and treated by direct wound closure.

The donor-site defect was cosmetically very acceptable, since it was closed primarily, leaving a single transaxillary linear scar hidden in the axilla with inconspicuous chest-wall deformity. No significant functional loss at the shoulder, either in casual or in forceful



activities, was observed. It is likely that with time and exercise, various synergistic muscles do assume more of the latissimus dorsi muscle's function.

All flaps, but one, undergo a considerable amount of shrinkage (40%-80% of total volume reduction), owing to both true atrophy and edema resolution. In a single case of a muscle flap in a dependent location, a little amount of shrinkage of approximately 20% was seen 6 months postoperatively, resulting in a bulky flap.

It has been our clinical observation that although the muscle may start out quite bulky, considerable atrophy takes usually place and the muscle contour usually ends up close to that of the surrounding skin, producing a pleasing soft-tissue contour.

Regarding those cases with full thickness losses of the weight bearing surface of the foot, denervated muscular flaps covered with STSG offered the best results. Muscle became firmly adherent to the underlying structures and was more resistant to shear stress generated during ambulation. On the other hand, two myocutaneous flaps developed pressure ulcers that was successfully treated by avoidance of weight bearing, adjustment of the footwear and carefully fitted insoles. Since all patients in this study had an appreciation of deep-pressure sensation in the involved areas, this degree of sensibility deep to the flap, in combination with continued post-operative care of the reconstructed foot by the patient, may be all, that is necessary, to maintain the result without ulceration.

All patients with chronic osteomyelitis or septic pseudoarthrosis, showed no recurrence of infection at the 54, 49 and 33-months follow-up. In addition, all cases with open fracture or bone defect, showed relatively rapid and uneventful time to bone healing and incorporation of cancellous bone grafts.

It is our experience that the STSG grafted muscle ultimately provides a superior contour and more pleasing cosmetic results with respect to myocutaneous L-D flap. The flap is positioned to obliterate all dead spaces rather than to conform a predetermined skin paddle. Furthermore, muscle flap and STSG seem to have best results and to be able to withstand weight bearing and resist shearing forces even in specialized areas such as the plantar surface of the foot. Additionally, by leaving the skin of the flap intact, donor-site morbidity is minimal.

The beneficial results and high success rate of these series, suggest that the use of latissimus dorsi flap in both the upper and lower extremities soft-tissue defects due to severe trauma, osteomyelitis, unstable scar or tumor resection, is effective.



4) ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ



Τ.Κ., αγόρι 5 ετών (περιστατικό 5):
Εκτεταμένο δερματικό έλλειμμα περιστασιακής
επιφάνειας μετά από εκτομή ασταθούς
δερματικής κάλυψης που είχε προηγηθεί
ώλαχου λόγω πρόσφατης συνθλιπτικής
κάκωσης



Τ.Κ., αγόρι 5 ετών (περιστατικό 5):
Το εξαίρεθέν τμήμα της ασταθούς δερματικής
κάλυψης και ο μωσδερματικός κρημνός του
πλατίως ραχιαίου έτοιμος να τοποθετηθεί
επί της ελλειμματικής επιφάνειας



Τ.Κ., αγόρι 5 ετών (περιστατικό 5):
Άμεση μετεγχειρητική εικόνα του κρημνού



Τ.Κ., αγόρι 5 ετών (περιστατικό 5):
Εικόνα του καλυφθέντος ελλείματος κατά τον 16'
μετεγχειρητικό μήνα (follow-up 61 μήνες)



Μ.Φ., άνδρας 32 ετών (περιστατικό 16):
Χρόνια οστεομυελίτιδα κάτω 1/3 κνήμης. Αρχικός
χειρουργικός καθαρισμός με εξαίρεση των
συριγγωδών πόρων



Μ.Φ., άνδρας 32 ετών (περιστατικό 16):
Τελικό οστεομυοδερματικό έλλειμμα μετά από
ριζικό χειρουργικό καθαρισμό



Μ.Φ., άνδρας 32 ετών (περιστατικό 16):
Ο μυοδερματικός κρημνός του Πλατέως
Ραχιαίου που παρελήφθη για την κάλυψη
του σηπτικού ελλείμματος



Μ.Φ., άνδρας 32 ετών (περιστατικό 16):
Τελικό αποτέλεσμα (follow-up 33 μήνες)



Τ.Δ., άνδρας 18 ετών (περιστατικό 14):
Ανοικτό κάταγμα ΠΠΒ κάτω 1-3 κνήμης



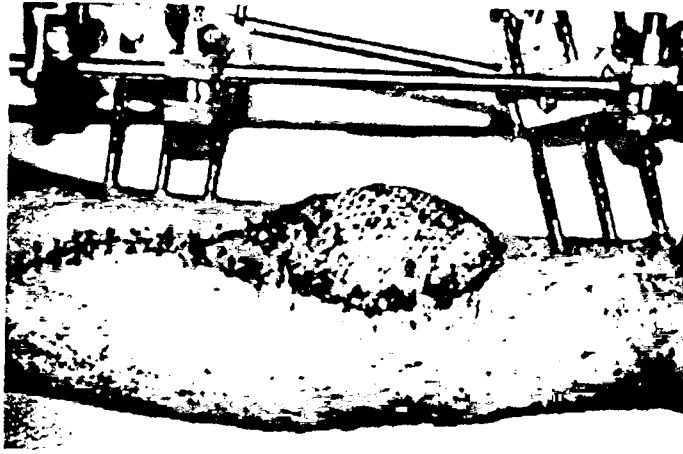
Τ.Δ., άνδρας 18 ετών (περιστατικό 14):
Τελικό μυοδερματικό έλλειμμα μετά από ριζικό
χειρουργικό καθαρισμό



Τ.Δ., άνδρας 18 ετών (περιστατικό 14):
Εικόνα του ελλείμματος μετά την κάλυψή του με
μυϊκό κρημό του Πλατέως Ραχιαίου. Ο κρημνός έχει
ήδη επαναγγειωθεί.



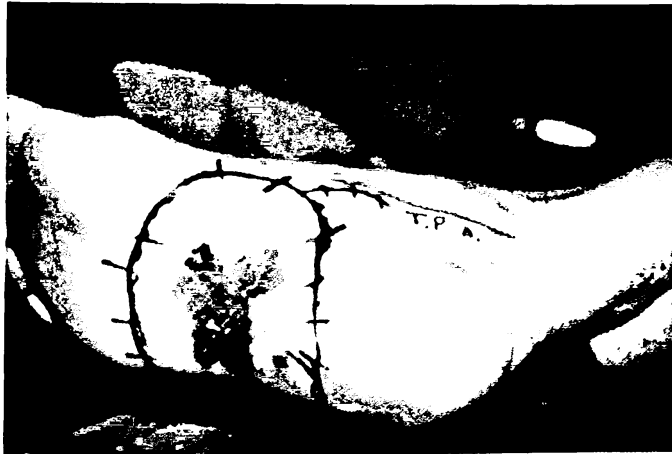
Τ.Δ., άνδρας 18 ετών (περιστατικό 14):
Άμεση κάλυψη του μυϊκού κρημνού με δερματικό
μόσχευμα μερικού πάχους (STSG)



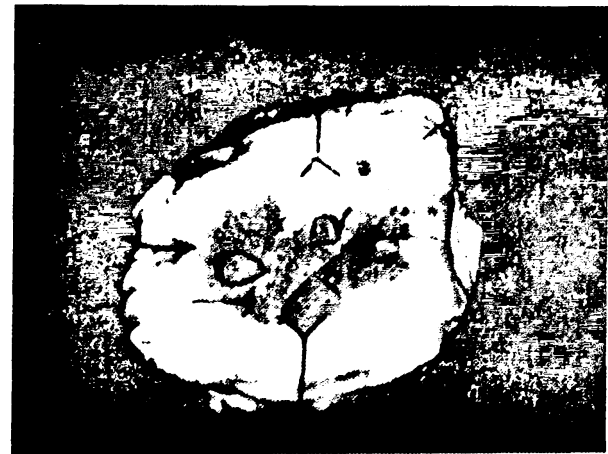
Τ.Δ., άνδρας 18 ετών (περιστατικό 14):
*Εικόνα του καλοφθέντος ελλείμματος κατά την 3^η
μετεγχειρητική εβδομάδα*



Τ.Δ., άνδρας 18 ετών (περιστατικό 14):
*Εικόνα του καλοφθέντος ελλείμματος 11 μήνες μετ
την επέμβαση (follow-up 38 μήνες)*



Ν.Α., γυναίκα 57 ετών (περιστατικό 15):
Κακόηθες in situ φακοειδές μελάνωμα πέλματος

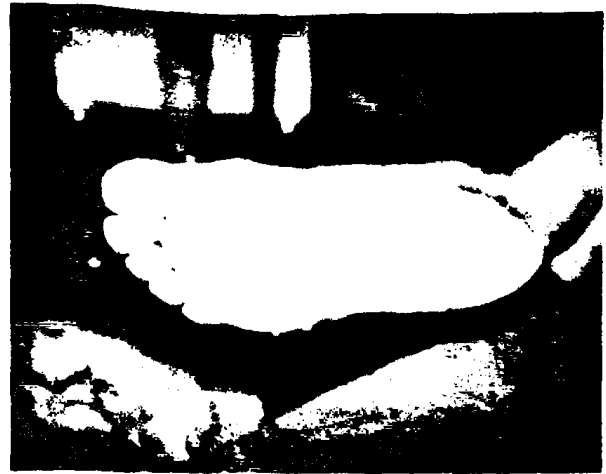


Ν.Α., γυναίκα 57 ετών (περιστατικό 15):
*Ευρεία εκτομή της κακόηθους νεοπλασίας επί
υγίων ιστών*



*Ν.Α., γυναίκα 57 ετών (περιστατικό 15):
Το μυοδερματικό έλλειμμα που προέκυψε μετά
την εκτομή του κακοήθους ιστού*

*Ν.Α., γυναίκα 57 ετών (περιστατικό 15):
Ο μυικός κρημνός του Πλατίως Ραχιαίου που
παμφέληθη για την κάλυψη του ελλείματος*



*Ν.Α., γυναίκα 57 ετών (περιστατικό 15):
Ο κρημνός έχει ήδη μεταφερθεί και καθηλωθεί επί
του ελλείματος. Εκτέλεση των αναστομών με
τα οπίσθια κνημιαία αγγεία*

*Ν.Α., γυναίκα 57 ετών (περιστατικό 15):
Τελικό αποτέλεσμα (follow-up 37 μήνες)*



Τ.Σ., γυναίκα 21 ετών (περιστατικό 7):
 Συνθλιπτική κάκωση με μυοδερματικό έλλειμμα
 στην πρόσθια και έξω επιφάνεια της
 ποδοκνημικής



Τ.Σ., γυναίκα 21 ετών (περιστατικό 7):
 Τελικό αποτέλεσμα μετά από κάλυψη με μυϊκό
 κρημνό του πλατέως ραχιαίου και δερματικό
 μόσχευμα μερικού πάχους (STSG)

5) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

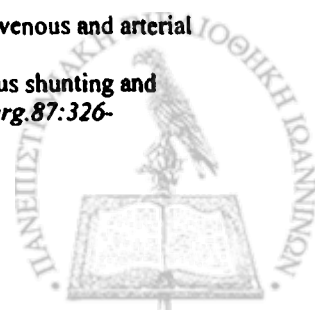
1. Achauer B., Black K., Litke D.: Transcutaneous pO₂ in flaps- A new method of survival prediction. *Plast. Reconstr. Surg.* 65: 738, 1980
2. Acland R.: Thrombus formation in microvascular surgery: Experimental study of effects of surgical trauma. *Plast. Reconstr. Surg.* 52: 454, 1973
3. Al Qattan M., Bowen V.: Effect of pre- existing health conditions on the results of reconstructive microvascular surgery. *Microsurg.* 14: 152- 157, 1993
4. Angel M., Chang B., Clark N., Wong L., Ringelman P., Manson P.N.: Further clinical use of the interposition arteriovenous loop graft in free tissue transfers. *Microsurg.* 14: 479-481, 1993
5. Angrigiani C., Grilli D., Siebert J.: Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. *Plast. Reconstr. Surg.* 96: 1608- 1614, 1995
6. Anthony J., Mathes S., Alpert B.: The muscle flap in the treatment of chronic lower extremity osteomyelitis: Results in patients over 5 years after treatment. *Plast. Reconstr. Surg.* 88: 311- 318, 1991
7. Arnez Z., Hanel D.: Free tissue transfer for reconstruction of traumatic limb injuries in children. *Microsurg.* 12: 207- 215, 1991
8. Arnold P., Irons G.B.: Lower-extremity muscle flaps. *Orthop. Clin. North Am.* 15: 441- 449, 1984
9. Ashok G.: Vascularized latissimus dorsi flaps: Upper & lower extremities. *Microsurg.* 14: 23, 1993
10. Badran H., Safe I., El Faayoumy S.: Simplified technique for isolating vascularized rib periosteal grafts. *Plast. Reconstr. Surg.* 86: 1208, 1990
11. Banic A., Wulff K.: Latissimus dorsi free flaps for total repair of extensive lower leg injuries in children. *Plast. Reconstr. Surg.* 79: 769- 775, 1987
12. Barfred T., Reumert T.: Myoplasty for covering exposed bone or joint on the lower leg. *Acta Orthop. Scand.* 44: 532, 1973
13. Bartlett S., May J., Yaremchuk M.: The latissimus dorsi muscle: a fresh cadaver study of the primary neurovascular pedicle. *Plast. Reconstr. Surg.* 67: 631- 635, 1981
14. Barton R., Vasconez L.O.: Microvascular free transfer of a latissimus dorsi muscle and musculocutaneous flap.-Chapter 413, pag. 1773-1777
15. Baudet J.: Priority for the latissimus dorsi myocutaneous flap- Plastic and Reconstructive Surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 79: 490, 1987
16. Baudet J., Guimberteau J., Nascimento E.: Successful clinical transfer of two free thoracodorsal axillary flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 58: 680- 688, 1976
17. Beris A., Soucacos P.N., Malizos K.: Microsurgery in children. *Clin Orthop.* 314:112-121, 1995
18. Beris A., Soucacos P.N., Xenakis T., Zaravelas A., Mitsionis G., Dailiana Z.: Latissimus dorsi free tissue transfer for coverage of extensive soft tissue defects. *Acta Orthop. Scand.* 66 [suppl. 264]: 31- 34, 1995
19. Bibi R., Ferder M., Strauch B.: Prevention of flap necrosis by chlorpromazine. *The Second Annual Meeting of the American Society for Reconstructive Microsurgery- New Orleans, Louisiana, 1986, pp.13-15*
20. Βλαστού Α.: Η συμβολή της μικροχειρουργικής στην διάσωση των αρθρώσεων γόνατος και αγκώνος επί βαρέων κακώσεων των άκρων. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 30- 34, 1993
21. Bobin J., Rivoire M., Ranchère J.: Full-thickness anterior chest- wall defect reconstruction using an osteomyocutaneous latissimus dorsi flap with the eleventh and twelfth ribs. *Ann. Plast. Surg.* 20:471, 1988
22. Bostwick J., Scheffan M., Nahai F.: The «reverse» latissimus dorsi muscle and musculocutaneous flap: Anatomical and clinical considerations. *Plast. Reconstr. Surg.* 65: 395, 1980
23. Bowen V., Manktelow R.: Complications and unsatisfactory results in the microsurgical reconstruction of lower extremities. *Microsurgery* 14: 196- 202, 1993
24. Brand P.: The insensitive foot (including leprosy). In *Jahss M.H. (ed): Disorders of the foot. Philadelphia, Saunders, 1982, p. 1266*
25. Brav E.: Open fractures: Fundamentals of management. *Postgrad. Med.* 39:11- 16, 1966
26. Βρέτος Κ., Τσαβλίσης Θ.: Μετεγχειρητική προστασία της αγγειακής αναστόμωσης με αντιθρομβωτική και αντιφλεγμονώδη αγωγή. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 73- 76, 1993
27. Brody G.: Microvascular Surgery. In *Orthopaedic Knowledge Update 4 Home Study Syllabus. Rosemont, A.A.O.S., 1993, pp. 221- 224*
28. Brown A.S.: The VAC- PAC. *Plast. Reconstr. Surg.* 81, 301- 302, 1988
29. Brown J.B., Cannon B.: Repair of surface defects of foot. *Ann. Surg.* 120: 417- 430, 1944
30. Brown R.F.: The management of traumatic tissue loss in the lower limb, especially when complicated by skeletal injury. *Br. J. Plast. Surg.* 18: 26, 1965
31. Brunelli G.: Ischemia and reimplantation. *Padua, Liviana Editrice* 1981, pp. 1- 49
32. Buncke H.J., Buncke C.M., Schulz W.: Immediate Nicoladoni procedure in the rhesus monkey or hallux-to-hand transplantation, utilizing microminiature vascular anastomoses. *Br.J.Pl.Surg.* 19:332-337, 1966
33. Buncke H.J., Schulz W.: Total ear reimplantation in the rabbit utilizing microminiature vascular anastomoses. *Br. J. Plast. Surg.* 19: 15- 22, 1966



34. Burgess A., Poka A., Brumback R., Bosse M.: Management of open grade III tibial fractures. *Orthop. Clin. North Am.* 18: 92, 1987
35. Byrd H., Cierny G., Tebbetts J.: The management of open tibial fractures with associated soft-tissue loss: External pin fixation with early flap coverage. *Plast. Reconstr. Surg.* 68: 73-79, 1981
36. Byrd H., Spicer T., Cierny G.: Management of open tibial fractures. *Plast. Rec. Surg.* 76: 719-728, 1985
37. Carroll R., Kleinman W.: Pectoralis major transplantation to restore elbow flexion to the paralytic limb. *J. Hand Surg.* 4: 501-507, 1979
38. Casas L., Lewis V.: A reliable approach to the closure of large acquired midline defects of the back. *Plast. Reconstr. Surg.* 84: 632-641, 1989
39. Cave E.: Filling large bone defects with muscle transplants. *Bull. Hosp. Joint Dis.* 21: 129-135, 1960
40. Chang N., Mathes S.: Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and random-pattern flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 70: 1-9, 1982
41. Chapman M.: Open fractures. In *Rockwood and Green's: Fractures in adults.* Philadelphia, J. B. Lippincott, 1991, pp. 223-264
42. Chase R.: The development of tissue transfer in hand surgery. *J. Hand Surg. (Am)* 9A: 463-477, 1984
43. Chen H., Chuang C., Chen S., Hsu W., Wei F.: Selection of recipient vessels for free flaps to the distal leg and foot following trauma. *Microsurg.* 15: 358-363, 1994
44. Cierny G., Byrd H., Jones R.E.: Primary versus delayed soft tissue coverage for severe open tibial fractures. *Clin. Orthop.* 178: 54-63, 1983
45. Cierny G., Zorn K., Nahai F.: Bony reconstruction in the lower extremity. *Clin. Plast. Surg.* 19: 905-916, 1992
46. Ciresi K.F., Mathes S.: The classification of flaps. *Orthop. Clin. North Am.* 24: 383-385, 1993
47. Clark N., Sherman R.: Soft-tissue reconstruction of the foot and ankle. *Orthop. Clin. N. Am.* 24: 489-503, 1993
48. Cobbett J.: Free digital transfer. Report of a case of transfer of a great toe to replace an amputated thumb. *J. Bone Joint Surg. [Br]* 51: 677-669, 1969
49. Cohen B.: Shoulder defect correction with the island latissimus dorsi flap. *Plast. Rec. Surg.* 74: 650-656, 1984
50. Colen S., Shaw W., McCarthy J.: Review of the morbidity of 300 free-flap donor sites. *Plast. Reconstr. Surg.* 77: 948-953, 1986
51. Connelly J.: Pedicle coverage in non-union of fractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 3: 727-739, 1948
52. Cooley B., Hanel D., Anderson R., Foster M.D., Gould J.S.: The influence of diabetes on free flap transfer. Flap survival and microvascular healing. *Ann. Plast. Surg.* 29: 58-64, 1992
53. Crikelair G., Symonds F.: The cross-leg pedicle in chronic osteomyelitis of the lower limb. *Plast. Reconstr. Surg.* 38: 404, 1966
54. Dabb R., Davis R.: Latissimus dorsi free flaps in the elderly: An alternative to below-knee amputation. *Plast. Reconstr. Surg.* 73: 633-640, 1984
55. Daniel R.K., Taylor G.I.: Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses: A clinical technique. *Plast. Reconstr. Surg.* 52: 111-117, 1973
56. Dominici C., Pacifici A., Tinti A., Cordellini M., Flamini F.: Preoperative and postoperative evaluation of latissimus dorsi myocutaneous flap vascularization by color flow duplex scanning. *Plast. Reconstr. Surg.* 96: 1358-1365, 1995
57. Ecker J., Sherman R.: Soft-tissue coverage of the distal third of the leg and ankle. *Orthop. Clin. North Am.* 24: 484-485, 1993
58. Edwards P.: Fracture of the shaft of the tibia: 492 consecutive cases in adults. *Acta Orthop. Scand.* 76 (Suppl.): 39, 1965
59. Ευσταθόπουλος Δ., Γεροσταθόπουλος Ν., Μισιτζής Δ., Αναγνώστου Σ., Γιαννακόπουλος Π., Δασούτης Ν.: Πρωτοπαθής αντιμετώπιση του τραύματος του μέσου νεύρου- χειρουργική τεχνική ανάλυση των αποτελεσμάτων. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 54-60, 1993
60. Ellis H.: The speed of healing after fracture of the tibial shaft. *J. Bone Joint Surg.* 40B: 42, 1958
61. Enneking W., Burchardt H., Puhl J., Piotrowski G.: Physical and biological aspects of repair in dog cortical-bone transplants. *J. Bone Joint Surg. [Am.]* 57: 237, 1975
62. Esterhai J.: Λοιμώξεις in *Orthopaedic Knowledge Update 3, AAOS.* Αθήνα, ΚΕΟΧ, 1994, σελ. 178-181
63. Falcone R., Nappi J.: Chemotherapy and wound healing. *Surg. Clin. North Am.* 64: 779-794, 1984
64. Ferreira M., Besteiro J., Monteiro A., Zumiotti A.: Reconstruction of the foot with microvascular free flaps. *Microsurg.* 15: 33-37, 1994
65. Finn H., Simon M.: Μυοσκελετικά Νεοπλάσματα. *Orthopaedic Knowledge Update 3, AAOS, Αθήνα, Κ.Ε.Ο.Χ., 1994, σελ. 164-168*
66. Fisher J., Bostwick J., Powell R.: Latissimus dorsi blood supply after thoracodorsal vessel division: The serratus collateral. *Plast. Reconstr. Surg.* 72: 502-509, 1983
67. Fisher J., Wood M.B.: Experimental comparison of bone revascularization by musculocutaneous and cutaneous flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 79: 81-90, 1987
68. Francel T., Vander Kolk C., Hoopes J., Manson P., Yaremchuk M.J.: Microvascular soft-tissue transplantation for reconstruction of acute open tibial fractures: Timing of coverage and long-term functional results. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 478-487, 1992
69. Gallico G.: Discussion in Noever G., Brüser P., Kthler L.: Reconstruction of heel and sole defects by free flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 78: 351-352, 1986



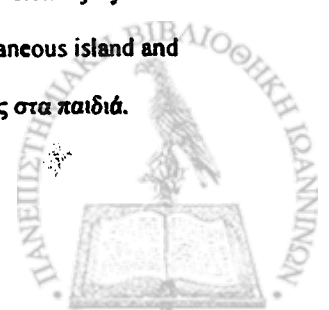
70. Gayle L., Lineaweaver W., Oliva A., Siko P., Alpert B.S., Buncke G.M., Yim K., Buncke H.J.: Treatment of chronic osteomyelitis of the lower extremities with debridement and microvascular muscle transfers. *Clin. Plast. Surg.* - 19: 895- 903, 1992
71. Ger R.: The operative treatment of the advanced stasis ulcer: A preliminary communication. *Am. J. Surg.* 111: 659- 663, 1966
72. Ger R.: The management of pretibial skin loss. *Surgery* 63: 757, 1968
73. Ger R.: The management of open fractures of the tibia with skin loss. *J. Trauma* 10: 112- 121, 1970
74. Ger R.: Chronic ulceration of the leg. *Surg. Ann.* 4: 123, 1972
75. Ger R.: Muscle transposition for treatment and prevention of chronic post- traumatic osteomyelitis of the tibia. *J. Bone Joint Surg.* 59A: 784- 791, 1977
76. Ger R., Efron G.: New operative approach in the treatment of chronic osteomyelitis of the tibial diaphysis: A preliminary report. *Clin. Orthop.* 70: 165-169, 1970
77. Germann G., Steinau H.: Functional soft- tissue coverage in skeletonizing injuries of the upper extremity using the ipsilateral latissimus dorsi myocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 96: 1130- 1135, 1995
78. Godina M.: Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Clin. Plast. Surg.* 13: 619- 620, 1986
79. Godina M.: Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast. Reconstr. Surg.* 78: 285- 292, 1986
80. Godina M.: The tailored latissimus dorsi free flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 80: 304- 307, 1987
81. Godina M., Arnez Z., Lister G.: Preferential use of the posterior approach to blood vessels of the lower leg in microvascular surgery. *Plast. Reconstr. Surg.* 88: 287- 291, 1991
82. Goldwyn R., Lamb D., White W.: An experimental study of large island flaps in dogs. *Plast. Reconstr. Surg.* 31: 528, 1963
83. Gordon L., Buncke H.J., Alpert B.: Free latissimus dorsi muscle flap with split- thickness skin graft cover: A report of 16 cases. *Plast. Reconstr. Surg.* 70: 173-178, 1982
84. Gosain A., Chang N., Mathes S., Hunt T.K.: A study of the relationship between blood flow and bacterial inoculation in musculocutaneous and fasciocutaneous flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 86: 1152-1162, 1990
85. Gothman L.: Local arterial changes associated with experimental fractures of the rabbit's tibia treated with encircling wires (cerclage). *Acta Chir. Scand.* 123: 17, 1962
86. Gottrup F., Firmin R., Hunt T., Mathes S.J.: The dynamic properties of tissue oxygen in healing flaps. *Surgery* 95: 527- 536, 1984
87. Graf P., Hofmeister F., Biemer E.: Donor site morbidity of dorsalis pedis flap. *Microsurg.* 14: 40, 1993
88. Griffen J.: Latissimus dorsi musculocutaneous flap. - Chapter 296A, pag. 1273-1278
89. Gustilo R., Anderson J.: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty- five open fractures of long bones: Retrospective and prospective analyses. *J. Bone Joint Surg.* 58A: 453- 458, 1976
90. Gustilo R., Gruninger R., Davis T.: Classification of type III (severe) open fractures relative to treatment and results. *Orthopedics* 10: 1781- 1788, 1987
91. Gustilo R., Mendoza R., Williams D.: Problems in the management of type III (sever) open fractures: A new classification of type III open fractures. *J. Trauma* 24: 742- 746, 1984
92. Gustilo R., Merkow R., Templeman D.: Management of open fractures. *J.B.J.S.* 72A: 299- 304, 1990
93. Hagan K., Buncke H.J., Gonzalez R.: Free latissimus dorsi muscle flap coverage of an electrical burn of the lower extremity. *Plast. Reconstr. Surg.* 69: 125- 129, 1982
94. Hales J.: Radioactive microsphere techniques for studies of the circulation. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 1 [Suppl]: 34, 1974
95. Harii K., Ohmori K., Torii S.: Free gracilis muscle transplantation, with microneurovascular anastomoses for the treatment of facial paralysis: A preliminary report. *Plast. Rec. Surg.* 57: 133- 143, 1976
96. Harii K., Yamada A., Ishihara K., Miki Y., Itoh M.: A free transfer of both latissimus dorsi and serratus anterior flaps with thoraco- dorsal vessels anastomoses. *Plast. Reconstr. Surg.* 70: 620- 628, 1982
97. Harris P., Letrosne E., Caouette L., Egerszegi E.: Long term follow-up of coverage of weight bearing surface of the foot with free muscular flap in a pediatric population. *Microsurg.* 15: 424-429, 1994
98. Hauben D.: The history of free skin transplant operations. *Acta Chir. Plast. (Prague)* 27: 66, 1985
99. Hedley A.: Discussion in Byrd H., Cierny G., Tebbetts J.: The management of open tibial fractures with associated soft- tissue loss: External pin fixation with early flap coverage. *Plast. Rec. Surg.* 68: 80- 82, 1981
100. Helfet D., Howey T., Sanders R., Johansen K.: Limb salvage versus amputation. Preliminary results of the Mangled Extremity Severity Score. *Clin. Orthop.* 256, 80- 86, 1990
101. Hensinger R.: Operative management of lower extremity fractures in children. *A.A.O.S. Monograph series, Rosemont, A.A.O.S., 1992, p. 54*
102. Hirase Y., Kojima T., Kinoshita Y., Bang H.H., Sakaguchi T., Kijima M.: Composite reconstruction for chest wall and scalp using multiple ribs- latissimus dorsi osteomyocutaneous flaps as pedicled and free flaps. *Plast. Recons. Surg.* 87: 555-561, 1991
103. Hjortdal V., Hansen E., Hauge E.: Myocutaneous flap ischemia: Flow dynamics following venous and arterial obstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 1083- 1091, 1992
104. Hjortdal V., Hansen E., Henriksen T., Kjølseth D., Gottrup F., Djurhuus J.: Arteriovenous shunting and regional blood flow in myocutaneous island flaps: An experimental study in pigs. *Plast. Rec. Surg.* 87: 326- 334, 1991



105. Hjortdal V., Hansen E., Henriksen T., Kjølsteth D., Søballe K., Djurhuus J.: The microcirculation of myocutaneous island flaps in pigs studied with radioactive blood volume tracers and microspheres of different sizes. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 116-122, 1992
106. Hjortdal V., Henriksen T., Kjølsteth D., Hansen E., Djurhuus J., Gottrup F.: Tissue oxygen tension in myocutaneous flaps: Correlation with blood flow and blood gases. *Eur. J. Surg.* 157: 303-311, 1991
107. Hjortdal V., Kjølsteth D., Henriksen T., Hansen E.S., Møller N.: Fuel metabolism in a pig myocutaneous island flap model. *Plast. Reconstr. Surg.* 88: 664-672, 1991
108. Hohn D., MacKay R., Halliday B., Hunt T.K.: Effect of O₂ tension on microbicidal function of leukocytes in wounds and in vitro. *Surg. Forum* 27: 18, 1976
109. Holden C.: The role of blood supply to soft tissue in the healing of diaphyseal fractures. An experimental study. *J. Bone Joint Surg.* 54A: 993-1000, 1972
110. Ikeda K., Tsuchiya H., Shimozaki E., Tomita K.: Use of latissimus dorsi flap for reconstruction with prostheses after tumor resection. *Microsurgery* 15: 73-76, 1994
111. Irons G.: An overview: Indications for complex skin coverage in the lower limb. *Microsurg.* 11: 48-53, 1990
112. Irons G., Fisher J., Schmitt E.: Vascularized muscular and musculocutaneous flaps for management of osteomyelitis. *Orthop. Clin. North Am.* 15: 473-480, 1984
113. Iwaya T., Harii K., Yamada A.: Microvascular free flaps for the treatment of avulsion injuries of the feet in children. *J. Trauma* 22: 15-19, 1982
114. Jacobson J., Suarez E.: Microsurgery in the anastomosis of small vessels. *Surg. Forum* 11: 243, 1960
115. Johnson P., Harris G., Nagle D.: The sural artery and veins as recipient vessels in free flap reconstruction about the knee. In *The Second Annual Meeting of the American Society for Reconstructive Microsurgery*. New Orleans, Louisiana 13-15, February 1986
116. Jones J.W.: Reversal of vascular spasm with nitroglycerin. *Plast. Reconstr. Surg.* 81: 302, 1988
117. Kahle W., Leonhardt H., Platzer W.: Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου. Αθήνα, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, 1985. (Τόμ. 1), pp. 138, 144-150, 364-369
118. Kaplan E., Buncke H.J., Myrray D.: Distant transfer of cutaneous island flaps in humans by microvascular anastomoses. *Plast. Reconstr. Surg.* 52: 301-305, 1973
119. Kelly P., Fitzgerald R., Cabanela M., Wood M.B., Cooney W., Arnold P.G., Irons G.B.: Results of treatment of tibial and femoral osteomyelitis in adults. *Clin. Orthop.* 259: 295-303, 1990
120. Kerrigan C., Stotland M.: Ischemia reperfusion injury: A review. *Microsurgery* 14: 165-175, 1993
121. Khoo C., Bailey B.: The behaviour of free muscle and musculocutaneous flaps after early loss of axial supply. *Br. J. Plast. Surg.* 35: 43, 1982
122. Khouri R., Shaw W.: Reconstruction of the lower extremity with microvascular free flaps: a 10-year experience with 304 consecutive cases. *J. Trauma* 29: 1086-1093, 1989
123. Krizet T.: Discussion in Khouri R.K., Shaw W.W.: Reconstruction of the lower extremity with microvascular free flaps: a 10-year experience with 304 consecutive cases. *J. Trauma* 29: 1094, 1989
124. Krizek T., Tani T., Desperes Q., Kiohn C.: Experimental transplantation of composite grafts by microvascular anastomosis. *Plast. Reconstr. Surg.* 36: 538-546, 1965
125. Labosky D.: Selective heparinization of venous anastomosis in latissimus dorsi free flaps to cover lower-extremity soft-tissue defects. *Microsurgery* 12: 301-307, 1991
126. Laitung J., Peck F.: Shoulder function following the loss of the latissimus dorsi muscle. *Br. J. Plast. Surg.* 38: 375, 1985
127. Lange R.: Limb reconstruction versus amputation decision making in massive lower extremity trauma. *Clin. Orthop.* 243: 92-99, 1989
128. Lange R., Bach A., Hansen S., Johansen K.: Open tibial fractures with associated vascular injuries: Prognosis for limb salvage. *J. Trauma* 25: 203-208, 1985
129. Lawyer R., Lubbers L.: Use of the Hoffmann apparatus in the treatment of unstable tibial fractures. *J. Bone Joint Surg.* 62A: 1264, 1980
130. Lee M.: Effect of nicotine on blood flow and patency of experimental microvascular anastomosis. *Plast. Reconstr. Surg.* 80: 763-764, 1987
131. Levin L.: The reconstructive ladder: An orthoplastic approach. *Orthop. Clin. North Am.* 24: 393-409, 1993
132. Lineaweaver W.: Muscle and musculocutaneous flaps in rats. *Plast. Reconstr. Surg.* 91: 1373, 1993
133. Lister G.: Free Skin and Composite Flaps. In Green D.P. (ed): *Operative Hand Surgery*. New York, Churchill Livingstone, Inc., 1993, pp. 1103-1158
134. Lister G.: Skin Flaps. In Green D.P. (ed): *Operative Hand Surgery*. New York, Churchill Livingstone, Inc., 1993, pp. 1741-1822
135. Ljungstrom K.: The antithrombotic efficiency of dextran. *Acta Chir. Scand.* 543 [suppl]: 26-30, 1988
136. Lotke P.: Postoperative infections in orthopaedic surgery. *AAOS. Monograph series, Rosemont*, 1992, pp. 29-33
137. MacKinnon S., Weiland A., Godina M.: Immediate forearm reconstruction with a functional latissimus dorsi island pedicle myocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 71: 706-710, 1983
138. Macnab I., De Haas W.: The role of periosteal blood supply in the healing of fractures of the tibia. *Clin. Orthop.* 105: 27, 1974
139. Μαλλίζος Κ., Σουκάκος Π.Ν., Μπερής Α., Κορομπιλίας Α., Κουκουμπής Θ.: Εξέλιξη της χρήσης οστικών μοσχευμάτων και των αγγειομένων οστεομοσχευμάτων στην επανορθωτική ορθοπαιδική. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 16-23, 1993



140. Manktelow R.: Muscle transplantation. In Serafin D. and Buncke H.J. (eds): *Microsurgical composite tissue transplantation*. St. Louis, C.V. Mosby, 1979, pp. 369-390
141. Manktelow R.: Functioning Free Muscle Transfers. In Green D.P. (ed): *Operative Hand Surgery*. New York, Churchill Livingstone, Inc., 1993, pp.1159-1178
142. Maruyama Yu: Tibial reconstruction with free rib latissimus dorsi osteomyocutaneous flap. *Acta Chir. Plast. [Prague]* 29: 21, 1987
143. Maruyama Yu, Iwahira Yoshiko: Latissimus dorsi musculocutaneous flap: Correction of donor-site defect with reverse Latissimus flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 80: 848-851, 1987
144. Masquelet A., Gilbert A.: An atlas of flaps in limb reconstruction. London, Martin Dunitz, 1995
145. Mathes S., Alpert B.: Advances in muscle and musculocutaneous flaps. *Clin. Plast. Surg.* 7: 15, 1980
146. Mathes S., Alpert B., Chang N.: Use of the muscle flap in chronic osteomyelitis: Experimental and clinical correlation. *Plast. Reconstr. Surg.* 69: 815, 1982
147. Mathes S., Nahai F.: Clinical Atlas of Muscle and Musculo-cutaneous Flaps. St. Louis, C.V. Mosby, 1979
148. Mathes S., Nahai F.: Classification of the vascular anatomy of muscles: Experimental and clinical correlation. *Plast. Reconstr. Surg.* 67: 177-187, 1981
149. Mathieu D., Nevriere R., Pellerin P., Patenotre P., Wattel F.: Pedicle musculocutaneous flap transplantation: Prediction of final outcome by transcutaneous O₂ measurements in hyperbaric O₂. *Plast. Rec. Surg.* 91: 329, 1993
150. Matsen F., Bach A., Wyss C., Simmons C.: Transcutaneous pO₂: A potential of the status of replanted limb parts. *Plast. Reconstr. Surg.* 65: 732, 1980
151. Matsen F., Wyss C., Simmons C.: The effect of compression and elevation on the circulation to the skin of the hand as reflected by transcutaneous pO₂. *Plast. Reconstr. Surg.* 69: 86, 1982
152. Maxwell G.: Ignio Tansini and the origin of the latissimus dorsi musculocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 65: 686-692, 1980
153. May J.: Discussion in Byrd H., Spicer T., Ciemey G.: Management of open tibial fractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 76: 729-730, 1985
154. May J., Chait L., O'Brien B., Hurley J.V.: The no-reflow phenomenon in experimental free flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 61: 256, 1978
155. May J., Gallico G., Jupiter J., Savage R.C.: Free latissimus dorsi muscle flap with skin graft for treatment of traumatic chronic bony wounds. *Plast. Reconstr. Surg.* 73: 641-651, 1984
156. May J., Gallico G., Lukash F.: Microvascular transfer of free tissue for closure of bone wounds of the distal lower extremity. *N. Engl. J. Med.* 306: 253, 1982
157. May J., Halls M., Simon S.R.: Free microvascular muscle flaps with skin graft reconstruction of extensive defects of the foot: A clinical and gait analysis study. *Plast. Reconstr. Surg.* 75: 627-639, 1985
158. May J., Lukash F., Gallico G.: Latissimus dorsi free muscle flap in lower-extremity reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 68: 603-607, 1981
159. May J., Lukash F., Gallico G., Stirrat C.R.: Removable thermocouple probe microvascular patency monitor: An experimental and clinical study. *Plast. Reconstr. Surg.* 72: 366, 1983
160. May J., Rothkopf D.: Salvage of a failing microvascular free muscle flap by direct continuous intravascular infusion of heparin: A case report. *Plast. Reconstr. Surg.* 83: 1045-1048, 1989
161. May J., Savage R.: Free muscle flaps with split-thickness skin grafts for contoured closure of difficult wounds. Chapter 414, pag. 1778-1781
162. May J., Toth B., Cohen A.: Teres major-latissimus dorsi skin-muscle flap for chest-wall reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 69: 326-328, 1982
163. McCraw J.: Selection of alternative local flaps in the leg and foot. *Clin. Plast. Surg.* 6: 227, 1979
164. McCraw J., Dibbell D.: Experimental definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast. Reconstr. Surg.* 60: 212-220, 1977
165. McGregor I.: *Fundamental Techniques of Plastic Surgery and their surgical applications*; (8th ed.). Glasgow, Churchill Livingstone, 1989, pp. 65-112, 155-160
166. McGregor I., Jackson I.: The groin flap. *Br. J. Plast. Surg.* 25: 3-16, 1972
167. McKee N: Operative complications and management of intra-op flow failure. *Microsurg.* 14: 158-161, 1993
168. McNamara M., Heckman J., Corley F.: Severe open fractures of the lower extremity: A retrospective evaluation of the mangled extremity severity score (MESS). *J. Orthop. Trauma* 8: 81-87, 1994
169. Mears D., Stone J.: The management of open fractures. *Orthop. Surv.* 3: 247, 1980
170. Meland N.: Microsurgical reconstruction: the weightbearing surface of the foot. *Microsurg.* 11: 54-58, 1990
171. Mizumoto S., Tamai S., Yajima H., Huang W.C., Fukui A., Maeda M.: Continuous local heparinization for salvaging vascularized free tissue transfers. *Seikeigeka* 42: 19-27, 1991
172. Moon H., Dowden R.: Lumbar hernia after latissimus dorsi flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 75: 417-419, 1985
173. Moore T., Farrell L.: Latissimus dorsi myocutaneous flap for breast reconstruction: Long-term results. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 666-668, 1992
174. Morris S., Pang C., Zhong A., Boyd B., Forrest C.: Assessment of ischemia-induced reperfusion injury in the pig latissimus dorsi myocutaneous flap model. *Plast. Reconstr. Surg.* 92: 1162-1172, 1993
175. Morrison W., Grabb D., O'Brien B. McC., Jenkins A.: The instep of the foot as a fasciocutaneous island and as a free flap for heel defects. *Plast. Reconstr. Surg.* 72: 56, 1983
176. Μπερής Α., Σουκάκος Π.Ν., Μαλλίος Κ., Μακρής Χ., Μητσιώνης Γ.: Οι ανασυγκολλήσεις στα παιδιά. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 43-48, 1993



177. Mustapha N., Redhead R., Jain S., Wielogorski J.W.: Transcutaneous partial oxygen pressure assessment of the ischemic lower extremity. *Surg. Gynecol. Obstet.* 156: 582, 1983
178. Myers M., Cherry G., Milton S.: Tissue gas levels as an index of the adequacy of circulation: The relation between ischemia and the development of collateral circulation (delay phenomenon). *Surg.* 71: 15, 1972
179. Nahai F.: Discussion in May J. et al.: Free microvascular muscle flaps with skin graft reconstruction of extensive defects of the foot: a clinical and gait analysis study. *Plast. Reconstr. Surg.* 75: 640-641, 1985
180. Nahai F., Hagerty R.: One-stage microvascular transfer of a latissimus flap to the sacrum using vein grafts. *Plast. Reconstr. Surg.* 77: 312-315, 1986
181. Neale H., Stern P., Kreilein J., Gregory R.O., Webster K.L.: Complications of muscle-flap transposition for traumatic defects of the leg. *Plast. Reconstr. Surg.* 72: 512-515, 1983
182. Neligan P.: Monitoring techniques for the detection of flow failure in the postoperative period. *Microsurgery* 14: 162-164, 1993
183. Nicoll E.A.: Fractures of the tibial shaft. *J. Bone Joint Surg.* 46B: 373, 1964
184. Nield D., Breach N.: The use of the latissimus dorsi musculocutaneous flap in head and neck reconstructive surgery. *Microsurgery* 14: 39, 1993
185. Noever G., Brüser P., Köhler L.: Reconstruction of heel and sole defects by free flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 78: 345-350, 1986
186. O'Brien B., MacLeod A., Hayhurst J.: Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomoses. *Plast. Reconstr. Surg.* 52: 271-278, 1973
187. Ohmori K., Harii K., Sekiguchi J., Torii S.: The youngest free groin flap yet. *Br. J. Plast. Surg.* 30: 273-276, 1977
188. Olivari N.: The latissimus dorsi flap. *Br. J. Plast. Surg.* 29: 126-128, 1976
189. Orticochea M.: The musculo-cutaneous flap method: an immediate and heroic substitute for the method of delay. *Br. J. Plast. Surg.* 25: 106-110, 1972
190. Orticochea M.: A new method of total reconstruction of the penis. *Br. J. Plast. Surg.* 25: 347-366, 1972
191. Pang C., Forrest C., Mounsey R.: Pharmacologic intervention in ischemia-induced reperfusion injury in the skeletal muscle. *Microsurgery* 14: 176-182, 1993
192. Pang C., Neligan P., Nakatsuka T., Sasaki G.H.: Pharmacologic manipulation of the microcirculation in cutaneous and myocutaneous flaps in pigs. *Clin. Plast. Surg.* 12: 173-184, 1985
193. Papadopoulos O.N., Tsakoniates N.: Lower limb soft tissue reconstruction using microsurgical techniques. *Acta Orthop. Scand.* 66 [suppl. 264]: 35-37, 1995
194. Pers M., Medgyesi S.: Pedicle muscle flaps and their application in the surgery of repair. *Br. J. Plast. Surg.* 26: 313, 1973
195. Ramirez O., Ramasastry S., Granick M., Pang D., Futrell J.W.: A new surgical approach to closure of large lumbosacral meningocele defects. *Plast. Reconstr. Surg.* 80: 799-807, 1987
196. Reus W., Colen L., Straker D.: Tobacco smoking and complications in elective microsurgery. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 490-494, 1992
197. Rhinelander F.: The normal microcirculation of diaphyseal cortex and its response to fracture. *J. Bone Joint Surg.* 50A: 784, 1968
198. Rhinelander F.: Tibial blood supply in relation to fracture healing. *Clin. Orthop.* 105: 34, 1974
199. Ritchie A., Small J., Hart N.: Type III tibial fractures in the elderly: Results of 23 fractures in 20 patients. *Injury* 22: 267-270, 1991
200. Rosen H.: Double island latissimus dorsi muscle-skin flap for through- and-through defects of the forefoot. *Plast. Reconstr. Surg.* 76: 461-463, 1985
201. Rosen H., Slivjak M., McBreatry F.: Preischemic flap washout and its effect on the no-reflow phenomenon. *Plast. Reconstr. Surg.* 76: 737-745, 1985
202. Russell R., Pribaz J., Zook E., Leighton W.D., Eriksson E., Smith C.J.: Functional evaluation of latissimus dorsi donor site. *Plast. Reconstr. Surg.* 78: 336-344, 1986
203. Ruttle P., Kelly P., Arnold P., Irons G.B., Fitzgerald R.H.: Chronic osteomyelitis treated with a muscle flap. *Orthop. Clin. North Am.* 15: 451-459, 1984
204. Sadove R., Vasconez H., Arthur K., Draud J., Burgess R.: Immediate closure of traumatic upper arm & forearm injuries with the latissimus dorsi island myocutaneous pedicle flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 88: 115-120, 1991
205. Salibian A., Tesoro V., Wood D.L.: Staged transfer of a free microvascular latissimus dorsi myocutaneous flap using saphenous vein grafts. *Plast. Reconstr. Surg.* 71: 543-547, 1983
206. Sanders W.E.: Principles of Microvascular Surgery. In Green D.P. (ed): *Operative Hand Surgery*. New York, Churchill Livingstone, Inc., 1993, pp. 1039-1084
207. Sanders W.E., Russell R.: Bone and soft tissue reconstruction. In Rockwood and Green's *Fractures in adults*. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1991, pp. 265-333
208. Schefflan M., Mehrhof A., Ward J.: Meningocele closure with distally based latissimus dorsi flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 73: 956-959, 1984
209. Schlenker J.: Incorporating vascularized ribs in a latissimus dorsi myocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 88: 920-921, 1991
210. Schlenker J., Indresano A., Raine T., Meredith S.C., Robson M.: A new flap in the dog containing a vascularized rib graft: the latissimus dorsi myoosteocutaneous flap. *J. Surg. Res.* 29: 2, 1980



211. Schmidt J., Caffee H.: The efficacy of methylprednisolone in reducing flap edema. *Plast. Reconstr. Surg.* 86: 1148-1151, 1990
212. Schusterman M. et al.: Intramuscular neurovascular anatomy of the latissimus dorsi : The basis for splitting the flap. *Surg. Forum* 31: 559, 1980
213. Serafin D., Georgiade N., Smith D.H.: Comparison of free flaps with pedicled flaps for coverage of defects of the leg or foot. *Plast. Reconstr. Surg.* 59: 492, 1977
214. Serafin D., Sabatier R., Morris R.: Reconstruction of the lower extremity with vascularized composite tissue: Improved tissue survival and specific indications. *Plast. Reconstr. Surg.* 66: 230, 1980
215. Seyfer A., Lower R.: Late results of free- muscle flaps and delayed bone grafting in the secondary treatment of open distal tibial fractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 83: 77- 82, 1989
216. Sladek E., Kopta J.: Management of open fractures of the tibial shaft. *South. Med. J.* 70: 662, 1977
217. Sloan G., Sasaki G.: Noninvasive monitoring of tissue viability. *Clin. Plast. Surg.* 12: 185-195, 1985
218. Smith A.R., Sonneveld G., Kort W., Van der Molen J.C.: Clinical application of transcutaneous oxygen measurements in replantation surgery and free tissue transfer. *J. Hand. Surg.* 8: 139, 1983
219. Smith D.J., Loewenstein P., Bennett J.: Surgical options in the repair of lower- extremity soft- tissue wounds. *J. Trauma* 22: 374- 381, 1982
220. Sommerlad B., McGrouther D.: Resurfacing the sole: Long- term follow- up and comparison of techniques. *Br. J. Plast. Surg.* 31: 107, 1978
221. Soucacos P.N. (Guest Editor): 20 years of trauma and reconstructive microsurgery in Greece. *Acta Orthop. Scand.* 66 [suppl 264]: 1, 3- 6, 1995
222. Σουκάκος Π.Ν., Ανασθασίου Ε. (Ed): Το πρώτο δάκτυλο. *Acta Orthop. Hel.* 45 (3): 21-28, 1994
223. Σουκάκος Π.Ν., Μπερής Α., Ανασθασίου Ε.: Ο πρώτος αντίχειρας. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 13-15, 1993
224. Σουκάκος Π.Ν., Μπερής Α., Μαλιζός Κ., Γεωργούλης Α., Σουκάκος Π.Κ.: Ο κρημνός του αντιβραχίου στην αντιμετώπιση δερματικών ελλειμμάτων άνω και κάτω άκρων. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 77-86, 1993
225. Soucacos P.N., Beris A., Touliatos A., Anastasiou E.D.: Evolution and present status of orthopedic microsurgery in Greece. *Clin. Orthop.* 1989, 246: 65- 69, 1989
226. Soucacos P.N., Beris A., Xenakis T., Malizos K., Touliatos A.: Forearm flap in orthopaedic and hand surgery. *Microsurg.* 13: 170- 174, 1992
227. Soucacos P.N., Beris A., Xenakis T., Malizos K., Vekris M.: Open type IIIB and IIIC fractures treated by an orthopaedic microsurgical team. *Clin. Orthop.* 314: 59- 66, 1995
228. Soucacos P.N., Urbaniak J., Adelaar R.: Evaluation of microsurgical techniques in small artery anastomosis. *J. Bone Joint Surg.* 57A: 729, 1975
229. Stark R.B.: Cross- leg flap procedure. *Plast. Reconstr. Surg.* 9: 1973, 1952
230. Stark W.J.: The use of pedicled muscle flaps in the surgical treatment of chronic osteomyelitis resulting from compound fractures. *J. Bone Joint Surg.* 28: 343- 350, 1946
231. Stern P., Carey J.: The latissimus dorsi flap for reconstruction of the brachium and shoulder. *J. Bone Joint Surg.* 70A: 526- 535, 1988
232. Stern P., Neale H., Gregory R., Kreilein J.G.: Latissimus dorsi musculocutaneous flap for elbow flexion. *J. Hand Surg.* 7: 25- 30, 1982
233. Stern P., Neale H., Gregory R., McDonough J.: Correspondence. *J. Bone Joint Surg.* 66A: 806, 1984
234. Stevenson T., Mathes S.: Management of foot injuries with free- muscle flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 78: 665- 669, 1986
235. Stompro B., Stevenson T.: Reconstruction of the traumatized leg: Use of distally based free flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 93: 1021- 1025, 1994
236. Strauss B., Liang Yu H.: Atlas of microvascular surgery. New York, Thieme Verlag, 1993. pp. 482-503
237. Strauch B., Murray D.: Transfer of composite graft with immediate suture anastomosis of its vascular pedicle measuring less than 1mm in external diameter using microsurgical techniques. *Plast. Recon. Surg.* 40: 325- 329, 1967
238. Strecker W., Wood M.B., Wedel D.: The use of epidural anesthesia in patients undergoing free tissue transfer. In *The second annual meeting of the American Society for Reconstructive Micrisurgery. New Orleans, Louisiana, 1986, pp. 13- 15*
239. Swartz W., Mears D.: The role of free- tissue transfers in lower- extremity reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 76: 364- 373, 1985
240. Tagliacozzi G.: De curtorum chirurgia per insitionem. *Venezia, Bindoni, 1597*
241. Takami H., Takahashi S., Ando M.: Microvascular free musculocutaneous flaps for the treatment of avulsion injuries of the lower leg. *J. Trauma* 23: 473- 477, 1983
242. Tamai S.: History of microsurgery: From the beginning until the end of the 1970s. *Microsurg.* 14: 6-13, 1993
243. Tamai S., Komatsu S., Sakamoto H., Sano S., Sasauchi N., Hori Y., Tatsumi Y., Okuda H.: Free muscle transplants in dogs with microsurgical neurovascular anastomoses. *Plast. Reconstr. Surg.* 46: 219- 225, 1970
244. Tansini I.: Nuovo processo per l' amputazione della mammella per cancro. *Riforma Med.* 12: 3, 1896
245. Tansini I.: Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella. *Riforma Med.* 122: 757, 1906
246. Tansini I.: Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella. *Gaz. Med. Ital.* 57: 141, 1906
247. Taylor G., Daniel R.: The free flap composite tissue transfer by vascular anastomosis. *Aust. N. Z. J. Surg.* 43: 3, 1973
248. Thompson N.: Treatment of fascial paralysis by free skeletal muscle grafts. In *Transactions of the Fifth International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery. Melbourne, Butterworths, 1971*



249. Timo W., Janez B., Mathias S., Zoran A., Godina M.: Sensitivity in free microvascular flaps. A follow-up study. *Microsurg.* 14: 24, 1993
250. Tobin G., Schusterman M., Peterson G., Nichols G., Bland K.: The intramuscular neurovascular anatomy of the latissimus dorsi muscle: The basis for splitting the flap. *Plast. Rec. Surg.* 67: 637-641, 1981
251. Tonnesen P., Heerfordt J., Pers M.: 150 open fractures of the tibial shaft: The relation between necrosis of the skin and delayed union. *Acta Orthop. Scand.* 46: 823, 1975
252. Topolan M., Gorgun B., Erseven G., Arif K.: An experimental study of the effect of sepsis on microvascular anastomosis. *Microsurgery* 14: 66, 1993
253. Tubiana R.: Foreword in Masquelct A.C. and Gilbert A.: An atlas of flaps in limb reconstruction. London, Martin Dunitz, 1995
254. Turkof E., Jurecka W., Sikos G., Piza-Katzer H.: Sensory recovery in myocutaneous, noninnervated free flaps: A morphologic, immunohistochemical and electron microscopic study. *Plast. Reconstr. Surg.* 92: 238-247, 1993
255. Vasconez L.O.: Discussion in Neale H., Stern P., Kreilein J., Gregory R., Webster K.: Complications of muscle-flap transposition for traumatic defects of the leg. *Plast. Reconstr. Surg.* 72: 516-517, 1983
256. Vasconez L.O., Bostwick J., McCraw J.: Coverage of exposed bone by muscle transposition and skin grafting. *Plast. Reconstr. Surg.* 53: 526, 1974
257. Vasconez H., Oishi S.: Soft tissue coverage of shoulder & brachium. *Orthop. Clin. North Am.* 431, 445-446, 1993
258. Vlastou C.: Alternatives in soft tissue reconstruction of the ankle and foot. *Acta Orthop. Scand.* 66 [suppl. 264]: 27-30, 1995
259. Vlastou C., Earle A., Jordan R.: Vein grafts in reconstructive microsurgery of the lower extremity. *Microsurgery* 13: 234-235, 1992
260. Vlastou C., Earle A., Soucacos P.N.: Free flaps in lower extremity reconstruction in patients with peripheral vascular disease. *Int. Angiol.* 12 (2): 124-128, 1994
261. Waris T., Kaarela O., Teerikangas H., Raatikainen T.K.: Fifty consecutive free flaps in a new microsurgical unit. *Microsurgery* 15: 150-152, 1994
262. Weiland A., Moore J., Daniel R.K.: The efficacy of free tissue transfer in the treatment of osteomyelitis. *J. Bone Joint Surg.* 66[2]: 181-193, 1984
263. Weiland A., Moore J., Hotchkiss R.: Soft tissue procedures for reconstruction of tibial shaft fractures. *Clin. Orthop.* 178: 42-53, 1983
264. Wells M., Manktelow R., Boyd J., Bowen V.: The medical leech: An old treatment revisited. *Microsurgery* 14: 183-186, 1993
265. Werker P., Kon M., Green C., Fryer P., Franken R.: Cold (OFC) ischaemic tolerance of latissimus dorsi free flaps in rats: A macroscopic and morphological study. *Microsurgery* 15: 187-192, 1994
266. Whiteside L., Lesker P.: The effects of extraperiosteal & subperiosteal dissection. *J. Bone Joint Surg.* 60A: 23, 1978
267. Whitney T., Lineaweaver W., Billys J., Siko P., Buncke G.M., Alpert B.S., Oliva A., Buncke H.J.: Improved salvage of complicated microvascular transplants monitored with quantitative fluorometry. *Plast. Reconstr. Surg.* 90: 105-111, 1992
268. Wieslander J., Zhang B.: Low molecular weight heparin has an antithrombotic effect in small arteries and veins following a severe trauma. *Microsurgery* 14: 60, 1993
269. Wolfort S., Angel M., Knight K., Amiss L., Morgan R.: The beneficial effect of dextran on anastomotic patency and flap survival in the strongly thrombogenic model. *J. Rec. Microsurg.* 8: 375-378, 1992
270. Wood M.B., Cooney W., Irons G.: Lower extremity salvage and reconstruction by free-tissue transfer: Analysis of results. *Clin. Orthop.* 201: 151-161, 1985
271. Wright J., Kerr J., Valeri C., Hobson R.: Regional hypothermia protects against ischemia-reperfusion injury in isolated canine gracilis muscle. *J. Trauma* 28: 1026-1031, 1988
272. Xenakis T., Beris A., Chrysovitinos J., Mavrodontidis A., Vekris M., Zacharis K., Soucacos P.N.: Nonviable injuries of the tibia. *Acta Orthop. Scand.* 66 [suppl.]: 23-26, 1995
273. Ξενάκης Θ., Χρυσοβιτισινός Ι., Μαυροδοντίδης Α., Βεκρής Μ., Ζαχαρής Κ., Σουκάκος Π.Ν.: Βαρείς μη βιώσιμοι τραυματισμοί της κνήμης. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 35-42, 1993
274. Yajima H., Tamai S., Mizumoto S., Ono H., Fukui A.: Vascular complication of vascularized composite tissue transfer: Outcome and salvage techniques. *Microsurgery* 14: 473-478, 1993
275. Yaremchuk M., Brumback R., Manson P., Burgess A., Poka A., Weiland A.: Acute definitive management of traumatic osteocutaneous defects of the lower extremity. *Plast. Rec. Surg.* 80: 1-12, 1987
276. Zehntner M., Petropoulos P., Burch H.: Factors determining the outcome in fractures of the extremities associated with arterial injuries. *J. Orthop. Trauma* 5: 29-33, 1991
277. Zhong- Jia Yu: The use of bilateral latissimus dorsi myocutaneous flaps to cover large soft tissue defects in the lower limbs of children. *J. Reconstr. Microsurg.* 4 [2]: 83-88, 1988
278. Zhong- Jia Yu: Combined transplantation of free tissues. *Plast. Reconstr. Surg.* 79: 222-233, 1987
279. Ζούμπρος Α., Σουκάκος Π.Ν., Ξεαβέρ Α., Urbaniak J.: Η δράση της ηπαρίνης μετά μικροχειρουργική αποκατάσταση τραυματισμένων αρτηριών. *Ορθοπαιδική* 6 (1): 69-72, 1993



ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ

<u>Σχήματα</u>	<u>Εικόνες</u>	<u>Διαγράμματα</u>	<u>Πίνακες</u>
B1.1 σελ. 17	Γ3.1 σελ. 42	B1 σελ. 162	Γ1 σελ. 181
Γ4.1 47	Γ3.2 43	B2 164	Δ1 186
Γ4.2 50	Γ3.3 44	B3 165	Δ2 187
Γ4.3 55	Γ3.4 45	B4 169	Δ3 187
Γ4.4 56	Δ1.1 67	B5 174	Δ4 187
Γ4.5 56	Δ4.1 82	Γ1 175	Z1 196
Δ1.1 58	Δ4.2 83	Γ2 177	Z2 197
Δ1.2 59	Δ4.3 85	Γ3 177	Z3 199
Δ1.3 60	Δ4.4 86	Γ4 178	Z4 201
Δ1.4 61	Δ4.5 88	Γ5 179	Z5 203
Δ1.5 62	Δ4.6 89	Γ6 181	Z6 206
Δ1.6 63	Δ4.7 89	Γ7 182	Z7 210
Δ1.7 64	Δ4.8 90	Δ1 184	Z8 211
Δ1.8 65	Δ4.9 93	Δ2 185	
Δ1.9 65	Δ4.10 93	Δ3 188	
Δ1.10 66	Δ4.11 93	Z1 194	
Δ1.11 68	Δ4.12α 94	Z2 198	
Δ1.12 69	Δ4.12β 94	Z3 199	
Δ1.13 71	Δ4.13α 95	Z4 201	
Δ2.1 76	Δ4.13β 95	Z5 202	
Δ3.1 80	Δ4.14 95	Z6 204	
Δ4.1 81	Δ4.15 99	Z7 208	
Δ4.2 84	Δ4.16α 100	Z8 214	
Δ4.3 85	Δ4.16β 100		
Δ4.4 86	Δ4.17 101		
Δ4.5 87	Δ4.18 102		
Δ4.6 88	Δ4.19 104		
Δ4.7 89	Δ4.20 108		
Δ4.8 91	Δ9.1 153		
Δ4.9 92	Δ9.2 154		
Δ4.10 105	B1 167		
Δ4.11 106	B2 168		
Δ4.12 107	B3 171		
Δ4.13 108	Γ1 176		
Δ4.14 109	Γ2 176		
Δ4.15 110	Γ3 179		
Δ4.16 111	Z1 195		
Γ1 180	Z2 205		
	Z3 205		
	Z4 207		
	Z5 212		

