

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



026000200108





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΞΕΝΑΚΗΣ**

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΟΣΤΙΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΠΑΝΕΓΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ
ΙΣΧΙΟΥ ΜΕ ΜΑΚΡΥ ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ,
ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΚΡΥΛΙΚΟΥ ΠΟΛΥΜΕΡΟΥΣ**

ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ Χ. ΜΑΝΤΕΛΛΟΣ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΟΣ**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2003



Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα. Ν. 5343/32, άρθρο 202, παράγραφος 2 (νομική κατοχύρωση του Ιατρικού Τμήματος).



Ημερομηνία αιτήσεως: 2/10/1998

Ημερομηνία ορισμού τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής: 371α/22/12/1998

Μέλη τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής:

Θεόδωρος Ξανάκης: Επιβλέπων. Μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Παναγιώτης Ν Σουκάκος: Μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Αθηνών.

Αλέξανδρος Μπερής: Μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Ημερομηνία ορισμού του θέματος: 18/1/1999

Ημερομηνία καταθέσεως της διδακτορικής διατριβής: 18/12/2003

Πρόεδρος της Ιατρικής Σχολής: Καθηγητής Επαμεινώνδας Τσιάνος

Μέλη επταμελούς εξεταστικής επιτροπής:

Θεόδωρος Ξανάκης: Επιβλέπων Καθηγητής. Μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Παναγιώτης Ν. Σουκάκος: Μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Αθηνών.

Αλέξανδρος Μπερής: Μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Σταύρος Ευφραιμίδης: Μέλος Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής, Καθηγητής Ακτινολογίας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Παναγιώτης Καναβάρος: Μέλος Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής, Καθηγητής Ανατομίας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Αναστάσιος Γεωργούλης: Μέλος Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής, Αναπληρωτής Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Γρηγόριος Μητσιώνης: Μέλος Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής, Επίκουρος Καθηγητής Ορθοπαιδικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Βαθμός: Άριστα

Ε. Τσαγγαλά
Γραμματέας Ιατρικής Σχολής



Στους γονείς μου

Στη Νικολέτα, στην Πένυ, στην Άρτεμις



**Με σεβασμό και βαθιά ευγνωμοσύνη
στους καθηγητές μου**

Παναγιώτη Ν. Σουκάκο

Θεόδωρο Ξενάκη

Αλέξανδρο Μπερή

Αναστάσιο Γεωργούλη



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Από τη θέση αυτή θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όλους εκείνους που υπήρξαν δάσκαλοί μου.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς ευχαριστίες μου και βαθιά ευγνωμοσύνη προς τον διευθυντή της Ορθοπαιδικής Κλινικής του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων και επιβλέποντα, Καθηγητή κ.Θεόδωρο Ξενάκη για την ανάθεση του θέματος της διατριβής. Ήταν αμέριστη η στήριξη και η συμπαράστασή του κατά την εκπόνηση αυτής της μελέτης. Η εμπειρία του και βαθιά γνώση της Ορθοπαιδικής, το ήθος και η κρίση του ήταν παράδειγμα για μένα κατά την διάρκεια της εκπαίδευσής μου στην Ορθοπαιδική, αλλά και στη συνέχεια. Ιδιαίτερα εκτιμώ την προτροπή και το ενδιαφέρον του για τη μετεκπαίδευσή μου στο εξωτερικό, η οποία αποτέλεσε μοναδική εμπειρία και διεύρυνε σημαντικά τις γνώσεις και ικανότητές μου.

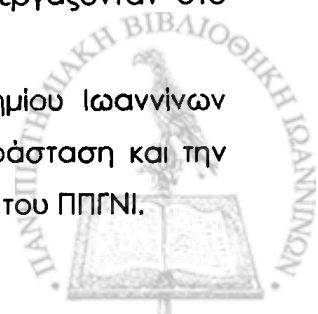
Είναι πολύ βαθιά η ευγνωμοσύνη που νοιώθω για τον Καθηγητή της Ορθοπαιδικής της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών και μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής κ.Παναγιώτη Ν.Σουκάκο. Αισθάνομαι υπερήφανος που υπήρξα μαθητής του, κατά την μακρόχρονη θητεία του ως Καθηγητής της Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Μου μετέδωσε τη θεωρητική και χειρουργική γνώση της Ορθοπαιδικής, διεύρυνε τους ορίζοντές μου και με έμαθε να σκέφτομαι. Το ήθος, η ευγένεια και η καθολική αναγνώρισή του θα αποτελούν έμπνευση σε όλες τις επιλογές μου. Η συνεχής παρότρυνση και στήριξή του κατά την πρόοδο της παρούσας μελέτης αλλά και κατά τη μετεκπαίδευσή μου, έδρασαν καταλυτικά.

Ολόθερμα ευχαριστώ τον Καθηγητή της Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής κ.Αλέξανδρο Μπερλή, για τις γνώσεις, την εμπειρία και αγάπη που μου μετέδωσε για την Ορθοπαιδική, ενώ μου δίδαξε το πνεύμα εργατικότητας και αφοσίωσης στον άρρωστο. Ιδιαίτερα καθοριστικές υπήρξαν οι συμβουλές και οι υποδείξεις του για την εκπόνηση της μελέτης.

Τον αναπληρωτή Καθηγητή της Ορθοπαιδικής κ.Αναστάσιο Γεωργούλη ευχαριστώ θερμά. Διεύρυνε τις θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις μου. Με στήριξε και μου έδωσε πολλές ευκαιρίες να «ενηλικιωθώ» στο κόσμο της Ορθοπαιδικής.

Τον Καθηγητή Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ.Κωνσταντίνο Μαλίζο, ευχαριστώ θερμά. Ήταν από τους πρώτους που με μύησαν στην Ορθοπαιδική και μου έδωσε κουράγιο για τη συνέχεια, κατά το διάστημα που εργάζονταν στο νοσοκομείο Ιωαννίνων ως Επίκουρος Καθηγητής της Ορθοπαιδικής.

Στον Επίκουρο Καθηγητή της Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ.Γρηγόριο Μητσιώνη εκφράζω τις ευχαριστίες μου για την συμπαράσταση και την καθημερινή βοήθεια κατά την Ειδίκευσή μου στην Ορθοπαιδική Κλινική του ΠΠΓΝΙ.



Στους Λέκτορες της Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ.Αναστάσιο Κορομπίλια και κ.Μάριο Βεκρή, ευχαριστώ επίσης θερμά. Υπήρξαν συμπαρασάτες μου στην καθημερινή κλινική πράξη και σε πολλές επιστημονικές μελέτες. Με καθοδήγησαν ορθά και με στήριξαν επανειλημμένα.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ απευθύνω στους Επιμελητές της Ορθοπαιδικής Κλινικής κ.Κωνσταντίνο Ζαχαρή, κ.Αλέξανδρο Μαυροδοντίδη, κ.Νικόλαο Γεωργακόπουλο, κ.Χρήστο Παπαγεωργίου, κ.Κωνσταντίνο Σουλτάνη και τον κ.Ευστάθιο Μότση. Το υψηλό επίπεδο γνώσης της Ορθοπαιδικής, η ευσυνειδησία και η μεγάλη χειρουργική εμπειρία τους αποτέλεσαν κίνητρο για να τους μιμηθώ. Η καθημερινή επαγγελματική και ανθρώπινη επαφή μαζί τους δημιούργησε μια βαθιά και αληθινή φιλία.

Τους παλιότερους και νεότερους Ειδικευόμενους, με τους οποίους συνυπήρξα βοηθός στην Ορθοπαιδική Κλινική, ευχαριστώ θερμά. Μέσα από μια σχέση αλληλοεκτίμησης και αλληλοσεβασμού γεννήθηκε μια αληθινή φιλία. Εκτιμώ ιδιαίτερα τη βοήθειά τους και τους εύχομαι καλή τύχη.

Τον συνάδελφο κ.Ηλία Κωτσόβολο, με τον οποίο περάσαμε ατέλειωτες ώρες μελετώντας, ευχαριστώ θερμά. Πολλοί από τους ασθενείς που παρουσιάζονται στην παρούσα διατριβή, αποτελούν επίσης μέρος του υλικού της δικής του διατριβής.

Ευχαριστώ τους συνάδελφους κ.Μιχαήλ Χαντέ και κ.Χαράλαμπο Ζαλαβρά, που είχαν συγκεντρώσει το αρχικό υλικό και μου προσέφεραν τη βάση για να συνεχίσω.

Ευχαριστώ το συνάδελφο κ.Νικόλαο Δαρλή που συμμετείχε καταλυτικά στην στατιστική ανάλυση του υλικού.

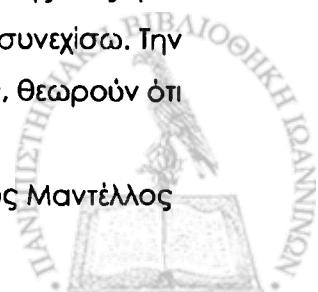
Ευχαριστώ επίσης το συνάδελφο κ.Κοσμά Σταφυλά, ο οποίος πέραν της βοήθειάς του, αναγνωρίζω ότι έχει κάνει μια μεγάλη προσπάθεια, συγκεντρώνοντας και οργανώνοντας σχεδόν το σύνολο του αρχείου των ασθενών της κλινικής που έχουν υποβληθεί σε επεμβάσεις αρθροπλαστικής ισχίου.

Αναγνωρίζω τη βοήθεια που προσέφεραν και ευχαριστώ τους ιατρούς και νοσηλευτές του Αναισθησιολογικού τμήματος, τις προϊστάμενες και τους νοσηλευτές της Ορθοπαιδικής Κλινικής, τους φυσιοθεραπευτές και το προσωπικό του Ακτινολογικού τμήματος και των Εργαστηρίων.

Το προσωπικό της Πανεπιστημιακής Γραμματείας της Ορθοπαιδικής κ.Σιώλου και κ.Σακκά και τη διοικητική υπάλληλο της Ορθοπαιδικής Κλινικής κ.Παπανικολάου, ευχαριστώ θερμά, για τη βοήθεια στη συγκέντρωση του υλικού.

Θα ήταν αδύνατο να οργανώσω και να φέρω εις πέρας αυτή τη συγγραφή χωρίς την αμέριστη υποστήριξη, αφοσίωση και ηθική συμπαράσταση της συζύγου μου, κ.Νικολέτας Χήτα. Ήταν αυτή που μου έδινε ώθηση και κουράγιο να συνεχίσω. Την ευχαριστώ θερμά και ζητώ συγνώμη από τις κόρες μας που όντας μικρές, θεωρούν ότι προτιμώ την παρέα του προσωπικού υπολογιστή μου από τη δική τους.

Γεώργιος Μαντέλλος



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	3
Γενικό Μέρος	
1. Αιτιολογία της αποτυχίας της ολικής αρθροπλαστικής του ισχίου.....	9
Α. Αποτυχία του υλικού	
Β. Αποτυχία της σχεδίασης	
Γ. Αποτυχία σχετιζόμενη με την χειρουργική τεχνική	
2. Παθογένεια της οστεόλυσης και της άσηπτης χαλάρωσης.....	14
Α. Δημιουργία σωματιδίων φθοράς	
Β. Η διάχυση στον περιπροθεσικό χώρο	
Γ. Βιολογία της οστεόλυσης	
Δ. Η γονιδιακή προσέγγιση της οστεόλυσης	
3. Βιολογία των οστικών μοσχευμάτων.....	24
Α. Λειτουργία των οστικών μοσχευμάτων	
Β. Βιολογία των οστικών μοσχευμάτων	
Αυτομοσχεύματα	
Αλλομοσχεύματα	
Συνθετικά μοσχεύματα	
Γ. Η χρήση των οστικών μοσχευμάτων στις αναθεωρήσεις ολικών αρθροπλαστικών του ισχίου	
4. Βιολογική σταθεροποίηση και εμβιομηχανική.....	34
Α. Βιολογική προσέγγιση	
Β. Εμβιομηχανική προσέγγιση	
5. Κλινική εκτίμηση σε συμπτωματική ολική αρθροπλαστική του ισχίου.....	38
Α. Το ιστορικό	
Ο πόνος	
Η αστάθεια	
Η δυσκαμψία	
Η διαφορά μήκους των σκελών	
Μυϊκή αδυναμία και απώλεια αισθητικότητας	
Β. Κλινική εξέταση	
Γ. εργαστηριακός έλεγχος	
6. Ακτινολογική εκτίμηση.....	44



A. Ταξινόμηση

B. Ακτινολογική απεικόνιση της χαλάρωσης

Στελέχη σταθεροποιημένα με ακρυλικό πολυμερές

Στελέχη σταθεροποιημένα χωρίς ακρυλικό πολυμερές

7. Ανατομία.....50

Ειδικό Μέρος

1. Εισαγωγή.....55

2. Υλικό.....57

A. Ασθενείς

B. Ενδείξεις

Γ. Κλινική και ακτινολογική εκτίμηση

Δ. Χαρακτηριστικά του μηριαίου στελέχους περιφερικής στήριξης τύπου
Wagner

Ο σχεδιασμός της πρόθεσης

3. Μέθοδος.....68

A. Προεγχειρητική εκτίμηση και σχεδιασμός

B. Πρωτόκολλο προετοιμασίας και φαρμακευτικής αγωγής

Γ. Προσπέλαση – Τεχνική εμφύτευσης

Οπισθοπλάγια προσπέλαση

Διαμηριαία προσπέλαση

Δ. Τεχνικές λεπτομέρειες

E. Αναθεώρηση κοτυλιαίας πρόθεσης

Z. Η χρήση οστικών μοσχευμάτων

ΣΤ. Μετεγχειρητική παρακολούθηση

H. Πρωτόκολλο μετεγχειρητικής αποκατάστασης

Θ. Στατιστική ανάλυση

4. Αποτελέσματα.....82

A. Κλινικά αποτελέσματα

B. Ακτινολογικά αποτελέσματα

Γ. Επιπλοκές

5. Συζήτηση.....99

6. Συμπεράσματα.....108

7. Περίληψη.....110

Βιβλιογραφία.....113



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ολική αρθροπλαστική του ισχίου αποτελεί μία ιδιαίτερα επιτυχημένη επέμβαση όσον αφορά την ανακούφιση των ασθενών από τα συμπτώματα της αρθρίτιδας του ισχίου και την βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Άνω των 6.000.000 ολικών αρθροπλαστικών έχουν εμφυτευτεί παγκοσμίως, αριθμός που αυξάνει συνεχώς λόγω της βελτίωσης του μέσου όρου ηλικίας του πληθυσμού. Η εφαρμογή νέων υλικών και μεθόδων σχεδίασης των εμφυτευμάτων και η αυξανόμενη εμπειρία του Ορθοπαιδικού Χειρουργού στις τεχνικές τοποθέτησης αυτών, έχουν οδηγήσει στην αύξηση της επιβίωσης των ολικών αρθροπλαστικών. Η πληθυσμιακή αυτή ομάδα, που υποβάλλεται σε αρθροπλαστική του ισχίου, αφορά στην συντριπτική πλειοψηφία ηλικιωμένους ασθενείς με προσδόκιμο επιβίωσης μικρότερο από εκείνο της αρθροπλαστικής. Από την άλλη πλευρά, καθώς αυξάνει ο μέσος όρος ζωής των χειρουργημένων ασθενών, η πρωτογενής ολική αρθροπλαστική πρέπει να λειτουργεί για μεγαλύτερη χρονική περίοδο, οδηγώντας συχνά σε φθορά ή αστάθεια αυτής. Επίσης νέοι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική του ισχίου, παρουσιάζουν αυξημένη φυσική δραστηριότητα και οδηγούν, ταχύτερα από τους ηλικιωμένους, σε αποτυχία την αρθροπλαστική. Η καλύτερη αρθροπλαστική έχει μια συγκεκριμένη διάρκεια ζωής και έτσι το 10% αυτών καταλήγει σε επέμβαση αναθεώρησης.

Οι δύο βασικότερες ενδείξεις για την επέμβαση αναθεώρησης είναι ο συνεχής, μη ανεκτός από τον ασθενή πόνος και η προοδευτική οστική απώλεια.

Πολλοί παράγοντες όπως η οστική απώλεια, η αποσταθεροποίηση της άρθρωσης του ισχίου, η φλεγμονή, το κάταγμα, η ψευδάρθρωση του μείζονα τροχαντήρα και οι δυσκολίες κατά την αφαίρεση της παλαιάς πρόθεσης ή του τσιμέντου, μετατρέπουν την επέμβαση αναθεώρησης σε πρόκληση για τον χειρουργό. Η σωστή εκτίμηση όλων αυτών των παραγόντων και η επιτυχία της επέμβασης αναθεώρησης προϋποθέτει την απάντηση σε ερωτήσεις κλειδιά όπως: Ποια είναι η σωστή προσπέλαση; Πρέπει να αντικατασταθεί και το κοτυλιαίο και το μηριαίο εμφύτευμα; Πώς θα αφαιρεθεί το παλαιό εμφύτευμα; Ποια μέθοδος αποκατάστασης και τι είδους υλικό πρέπει να επιλεγεί; Πώς θα επιτευχθεί σταθερή καθήλωση της νέας πρόθεσης; Πώς θα αντιμετωπιστούν τα οστικά ελλείμματα; Η παρούσα μελέτη εστιάζει τα ανωτέρω ερωτήματα στην αναθεώρηση της μηριαίας πρόθεσης και στα προβλήματα που παρουσιάζει το μηριαίο οστόν μετά από μία αποτυχημένη ολική αρθροπλαστική του ισχίου και συγκεκριμένα στην αποκατάσταση της δομής του μηριαίου, των οστικών ελλειμμάτων που συνήθως εντοπίζονται στο εγγύς τριτημόριο



αυτού και στον καθορισμό του υγιούς τμήματος του οστού που θα επιτρέψει την σταθερή εμφύτευση της νέας πρόθεσης.

Επιτυχία μετά από μία επέμβαση αναθεώρησης αποτελεί η σταθερή καθήλωση των νέων εμφυτευμάτων, η σταθερότητα της άρθρωσης, η αποκατάσταση των οστικών ελλειμμάτων και η βελτίωση της κλινικής εικόνας του ασθενούς με μείωση ή εξαφάνιση του πόνου. Το ιδανικό αποτέλεσμα περιλαμβάνει τον συνδυασμό υψηλής ικανοποίησης από τον ασθενή με το καλό λειτουργικό αποτέλεσμα όσον αφορά την βάδιση και το εύρος κίνησης από την άρθρωση του ισχίου.

Για την αναθεώρηση του μηριαίου στελέχους χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές. Αυτές διαχωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: τεχνικές με τη χρήση ακρυλικού τσιμέντου και τεχνικές χωρίς τη χρήση αυτού.

Η επέμβαση αναθεώρησης με την χρήση ακρυλικού τσιμέντου προϋποθέτει την ύπαρξη ικανοποιητικού οστικού υποστρώματος στο κεντρικό τριτημόριο του μηριαίου και συνήθως αφορά ασθενείς ηλικίας άνω των 60 ετών. Κατά την δεκαετία του 1980 και με την πρώτη γενιάς τεχνική έγχυσης του τσιμέντου, το ποσοστό αποτυχίας κυμαίνονταν από 3 έως 38%²¹⁶⁻²¹⁷. Η βελτιωμένη τεχνική έγχυσης "δεύτερης" γενιάς εφαρμόστηκε κατά το τέλος της δεκαετίας του 1980 και στη συνέχεια κατά το δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1990 η τεχνική βελτιώθηκε περαιτέρω (τρίτης γενιάς). Περιλάμβανε προσεκτική προετοιμασία του αυλού του μηριαίου και την έγχυση υπό πίεση του ακρυλικού πολυμερούς. Εμφανίζει σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την αποφυγή της άσηπτης χαλάρωσης της πρόθεσης σε σχέση με την τεχνική "πρώτης γενιάς" που εφαρμοζόταν κατά την προηγούμενη δεκαετία. Τα ποσοστά αποτυχίας κυμαίνονται κατά μέσο όρο στο 10% σε παρακολούθηση 10 ετών^{125, 219}. Ακόμη όμως και με την βελτιωμένη τεχνική, τα αποτελέσματα στις επεμβάσεις αναθεώρησης είναι σημαντικά φτωχότερα σε σχέση αυτά μετά από την αρχική ολική αρθροπλαστική του ισχίου.

Το 1993 ο Ling και οι συνεργάτες του¹, καθώς επίσης και ο Gie και συν.² παρουσίασαν μία νέα τεχνική εφαρμογής μηριαίας πρόθεσης με τσιμέντο, αφού είχε προηγηθεί εμπάκτωση οστικών σπογγιδίων αλλομοσχευμάτων στο μηριαίο αυλό. Τα πρώιμα αποτελέσματα κρίνονται ιδιαίτερα ικανοποιητικά.

Μια πληθώρα προθέσεων χωρίς τη χρήση ακρυλικού τσιμέντου χρησιμοποιούνται για τις αναθεωρήσεις του μηριαίου. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 τα μηριαία στελέχη με πορώδη κεντρική επιφάνεια (proximally porous coated stems), χρησιμοποιούνται ευρέως. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα επιβίωσης των προθέσεων αυτών είναι απογοητευτικά^{3, 4}. Τα στελέχη με εκτεταμένη πορώδη επιφάνεια (uncemented extensively porous-coated stems) που χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά με καλά αποτελέσματα, επιτυγχάνουν σταθερή ενσφήνωση αρχικά στην άθικτη διάφυση του μηριαίου, αν και αργότερα ενδέχεται να εμφανιστεί το φαινόμενο



υποκλοπής φορτίων (*stress shielding*). Οι Lawrence και Paprosky^{5, 6}, ανακοίνωσαν καλή σταθεροποίηση και ενθαρρυντικά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα με αυτόν τον τύπο μηριαίου στελέχους. Τέλος εκτεταμένα οστικά ελλείμματα του κεντρικού μηριαίου έχουν αντιμετωπιστεί με επιτυχία με ακέραια φλοιώδη μοσχεύματα (*strut grafts*)^{7, 8, 9}.

Μία εναλλακτική και πολλά υποσχόμενη τεχνική περιγράφηκε το 1990 από τον καθηγητή Heinz Wagner και τους συνεργάτες του^{10, 11}. Κάνει χρήση ενός μακρού, κωνικού σχήματος, με περιμετρικά επιμήκη οξύαιχμα πτερύγια, μηριαίου στελέχους κατασκευασμένου από κράμα τιτανίου. Το στέλεχος εμφυτεύεται στο περιφερικό υγιές μηριαίο, χωρίς τη χρήση ακρυλικού τσιμέντου, συχνά αφού έχει προηγηθεί η διάνοιξη οστικού παράθυρου στο κεντρικό τμήμα του μηριαίου οστού για την αφαίρεση των παλαιών υλικών και του τσιμέντου. Μία ιδιαίτερη και πολύ σημαντική παρατήρηση έχει αποτελέσει η οστική αναγέννηση που εμφανίζεται στο εγγύς μηριαίο μετά την χρήση αυτής της τεχνικής, είτε έχουν χρησιμοποιηθεί οστικά αλλομοσχεύματα είτε όχι.

Στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων η τεχνική αυτή με τη χρήση του μηριαίου στελέχους τύπου Wagner εφαρμόζεται από το 1992, έχοντας αποτελέσει μια πολύ καλή λύση στις περιπτώσεις εκείνες όπου το εγγύς μηριαίο εμφανίζεται δομικά ελλειμματικό κατά την επέμβαση αναθεώρησης μιας αποτυχημένης ολικής αρθροπλαστικής. Λόγω του σημαντικού του μήκους, επιτρέπει άριστη άμεση περιφερική ενσφήνωση και στροφική σταθερότητα. Η ελαστικότητα της πρόθεσης προλαμβάνει την εκδήλωση του φαινομένου υποκλοπής φορτίων στο κεντρικό μηριαίο, βοηθώντας την οστική αναγέννηση και τη δευτερογενή σταθεροποίηση της πρόθεσης στο κεντρικό τμήμα του μηριαίου, με συνέπεια την επίτευξη ικανοποιητικού κλινικού αποτελέσματος.

Η πρωτοτυπία του θέματος έγκειται στο γεγονός ότι ενώ το μεγάλο μήκος στέλεχος εφαρμόζεται για να γεφυρώσει τα οστικά ελλείμματα και να προσφέρει άμεση σταθερότητα στην άρθρωση του ισχίου σε περιπτώσεις όπου η χρήση συμβατικών στελεχών είναι αδύνατη, οδηγεί και σε ένα άλλο φαινόμενο. Ευοδώνεται η ανασύνθεση του μηριαίου οστού κεντρικά, με τη δημιουργία και εναπόθεση νεοσχηματισμένου οστίτη ιστού γύρω από το μηριαίο στέλεχος, το οποίο σταθεροποιείται δευτερογενώς. Ταυτόχρονα το δομικά ελλειμματικό μηριαίο αποκτά ξανά ισχυρή αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις, ενώ θα μπορεί να προσφέρει πλούσιο οστικό υπόστρωμα σε πιθανή μελλοντική αναθεώρηση. Το φαινόμενο της οστικής αναγέννησης είναι μοναδικό και όπως έχει παρατηρηθεί σε μεγάλες δημοσιευμένες σειρές, συμβαίνει χωρίς τη χρήση οστικών μοσχευμάτων ή άλλων παραγόντων που προάγουν την οστεογένεση.

Ο σκοπός της εκπόνησης της παρούσας διδακτορικής διατριβής περιλάμβανε:

Την βιβλιογραφική ανασκόπηση της παθοφυσιολογίας της αποτυχίας της μηριαίας ενδοπρόθεσης μιας ολικής αρθροπλαστικής ισχίου και της οστικής απώλειας του μηριαίου οστού.



Την ανασκόπηση της βιολογίας των οστικών μοσχευμάτων και των υποκατάστατων.

Την λεπτομερή περιγραφή των χαρακτηριστικών και της τεχνικής εφαρμογής του μηριαίου στελέχους περιφερικής στήριξης τύπου Wagner.

Την αναδρομική μελέτη και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή αυτής της τεχνικής σε 95 ασθενείς στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα 1992 – 2000. Η μελέτη αυτή έχει ήδη παρουσιαστεί από τον συγγραφέα στο Πανευρωπαϊκό συνέδριο Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας (EFFORT) που διοργανώθηκε στη Ρόδο το 2001, ενώ ένα σημαντικό μέρος αυτής, με τα μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα, έχει ήδη δημοσιευτεί¹², στο τεύχος 3 του 2001, της Ελληνικής Εταιρείας Χειρουργικής Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας.



ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ Η ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΗΣ ΑΦΡΟΠΑΛΑΕΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΚΟΥ

Η αποτυχία της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...

Α. ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΟΥ ΤΑΚΟΥ

Ο οίκος της οίκης της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...
...αποτυχίας της οικογένειας της οίκης αφροπαλαετικής της Κού...



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

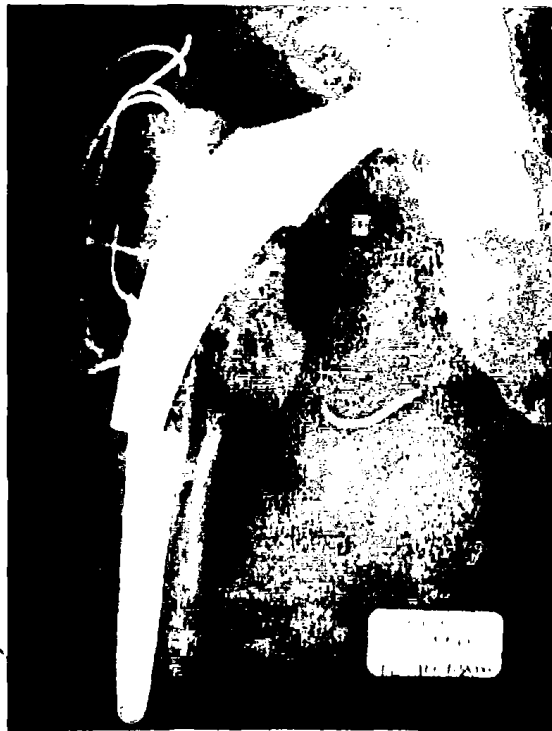


1. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

Η άσηπτη χαλάρωση είναι η βασική αιτία αποτυχίας που οδηγεί στην ανάγκη αναθεώρησης της αρthroπλαστικής περίπου σε 90% των περιπτώσεων²²⁰. Η βιολογική διαδικασία που οδηγεί σε αυτή την κατάσταση θα αναπτυχθεί στο επόμενο κεφάλαιο. Εδώ θα αναπτυχθούν οι παράγοντες που σχετίζονται με την επιτάχυνση αυτής της καταστροφικής διαδικασίας και αφορούν τα υλικά και την σχεδίαση των εμφυτευμάτων, καθώς επίσης και την χειρουργική τεχνική.

A. ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Το υλικό κατασκευής των εμφυτευμάτων είναι βασικό στοιχείο για την επιβίωση της ολικής αρthroπλαστικής. Μολονότι τα κακώς σχεδιασμένα εμφυτεύματα έχουν οδηγήσει σε πρόωρη αποτυχία εντός 2 ή 3 ετών μετά την επέμβαση, τα φτωχά υλικά κατασκευής όμως, έχουν οδηγήσει σε καταστροφικά αποτελέσματα άμεσα μετά την επέμβαση. Ένα παράδειγμα αποτελεί η χρήση πολυαιθυλενίου teflon και κεφαλών από τιτάνιο κατά τις αρχές της δεκαετίας του 1980, που οδήγησαν σε πρόωρη φθορά. Επίσης, παλαιότερα, οι θραύσεις των μηριαίων στελεχών δεν αποτελούσαν σπάνιο φαινόμενο (Εικ. 1). Η χρήση όμως σύγχρονων ισχυρών υλικών από κράματα μετάλλων έχει σχεδόν εξαλείψει αυτή την επιπλοκή.



Εικόνα 1. Θραύση ενός μοντέρνου μηριαίου στελέχους. (Υλικό από το αρχείο της Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής Ιωαννίνων).

Είναι ξεκάθαρο ότι δεν είναι κατάλληλα όλα τα υλικά για την κατασκευή των εμφυτευμάτων. Κατ' αρχήν είναι βασικό, να είναι βιολογικώς ανενεργά. Υλικά που υπόκεινται σε διάβρωση ή ενεργοποιούν το ανοσοποιητικό σύστημα είναι βέβαιο ότι θα αποτύχουν με την πάροδο του χρόνου. Από την άλλη πλευρά, θεωρώντας ότι αυτά πρέπει να ανέχονται σχεδόν τρεις φορές το σωματικό βάρος σε συνεχή και μόνιμη βάση, πρέπει να είναι ισχυρά. Τα υλικά αυτά πρέπει να καλύπτουν ταυτόχρονα δύο λειτουργίες, της σταθεροποίησης και της διάρθρωσης, κάτι εξαιρετικά απαιτητικό εμβιομηχανικά. Λαμβάνοντας υπ' όψιν όλα αυτά τα στοιχεία, η επιλογή του ατσάλιού αρχικά, ως υλικό κατασκευής, φάνταζε λογική. Οι θραύσεις αυτού του τύπου των στελεχών ήταν συχνές, οδηγώντας στη χρήση πιο ανθεκτικών υλικών, όπως τα κράματα κοβαλτίου-χρωμίου ή κραμάτων τιτανίου. Ενισχύοντας την αντοχή του στελέχους, παρατηρείται απώλεια της ελαστικότητας αυτού, με απώτερη συνέπεια την εμφάνιση του φαινομένου υποκλοπής φορτίων στο εγγύς μηριαίο και οστεόλυσης. Σήμερα, το τιτάνιο και το κράμα κοβαλτίου-χρωμίου αποτελούν τα συνηθέστερα υλικά κατασκευής προθέσεων. Τα κράματα τιτανίου εμφανίζουν ένα καλό δείκτη ελαστικότητας. Χρησιμοποιούνται με ή χωρίς τσιμέντο και είναι δυνατή η επικάλυψη της επιφάνειάς τους με άλλα μεταλλικά ή μη υλικά που ευοδώνουν την στερέωση της πρόθεσης. Η έρευνα συνεχίζεται για την ανακάλυψη του υλικού που θα έχει μεγάλη αντοχή, ιδίως σε διατμητικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα η ελαστικότητά του θα είναι παρόμοια με του οστού.

Κατά τις προηγούμενες δεκαετίες, οι αποτυχίες και η χαλάρωση των ολικών αρθροπλαστικών αποδιδόταν στην αστοχία του τσιμέντου να διατηρήσει την σταθεροποίηση των εμφυτευμάτων στο πέρασμα του χρόνου. Η κατάσταση αυτή ήταν γνωστή ως νόσος του τσιμέντου «cement disease». Η έναρξη εφαρμογής βελτιωμένων τεχνικών έγχυσης του τσιμέντου κατά την δεκαετία του 1980, η εισαγωγή του ακρυλικού πολυμερούς και η παρατήρηση χαλάρωσης στελεχών σταθεροποιημένων με ενσφήνωση, οδήγησαν στη σκέψη ότι ίσως να μην είναι το τσιμέντο υπεύθυνο για τις περιπτώσεις χαλάρωσης. Η προσοχή τότε στράφηκε στην αρθρική επιφάνεια του πολυαιθυλενίου, στην φθορά αυτής και στην βιολογική αντίδραση που ενεργοποιείται από τα προϊόντα φθοράς. Νεώτερες μελέτες πάντως, έχουν συσχετίσει και τον τύπο του τσιμέντου που χρησιμοποιείται με την αποτυχία μιας ολικής αρθροπλαστικής. Μία τέτοια πολυκεντρική μελέτη, που δημοσιεύτηκε το 2002 από την Νορβηγική Εταιρεία Μελέτης Αρθροπλαστικών¹³, έδειξε ότι η επιλογή του τύπου του τσιμέντου επηρεάζει την επιβίωση μιας αρθροπλαστικής. Η δεκαετής επιβίωση σε 17323 αρθροπλαστικές τύπου Charnley κυμαίνονταν από 83% έως 94.1% ανάλογα με τον τύπο τσιμέντου που είχε χρησιμοποιηθεί. Το ποσοστό αποτυχίας στα δέκα έτη μετεγχειρητικά ήταν 5.9% με τη χρήση τσιμέντου Palacos με ή χωρίς

γενταμυκίνη (0.5 gr ανά 40 gr τσιμέντου) (Schering-Plough International, Kenilworth, New Jersey), ενώ ανέβαινε στο 17% με τη χρήση τσιμέντου τύπου CMW3 (DePuy), μολονότι χρησιμοποιούνταν σύγχρονες τεχνικές έγχυσης και για τους δύο τύπους τσιμέντων.

Η φθορά του πολυαιθυλενίου φαίνεται να αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα που περιορίζει την μακρόχρονη επιβίωση μιας ολικής αρθροπλαστικής, παρόλο που υπάρχουν σειρές όπου το πολυαιθυλένιο λειτούργησε σωστά επί 20 έτη. Η προσπάθεια στράφηκε στη βελτίωση των χαρακτηριστικών του πολυαιθυλενίου ώστε να περιοριστεί κατά το δυνατόν η παραγωγή μικροσωματιδίων φθοράς. Αυτό οδήγησε στην απώλεια άλλων χαρακτηριστικών του, όπως η ελαστικότητα, οδηγώντας ξανά σε αποτυχία. Τα προϊόντα φθοράς του πολυαιθυλενίου που μπορεί να προέρχονται από διάφορες περιοχές αυτού, όπως από την μη αρθρική επιφάνεια, προκαλούν φλεγμονώδη αντίδραση, και συχνά καταλήγουν σε εκσεσημασμένη οστεόλυση, παρά το γεγονός ότι τα εμφυτεύματα μπορεί να είναι σταθερά (Εικ. 2). Η τεχνική αποστείρωσης του πολυαιθυλενίου παίζει σημαντικό ρόλο. Είναι αποδεκτό ότι αποστείρωση με τη χρήση γ-ακτινοβολίας σε αέρα οδηγεί σε επιταχυνόμενη οξειδωση με την παραγωγή ελευθέρων ριζών και πρόωρη καταστροφή. Εναλλακτικά υλικά όπως άρθρωση κεραμικής κοτυλιαίας ενδοπρόθεσης με κεραμική κεφαλή ή μετάλλου με μέταλλο είναι σε περιορισμένη εφαρμογή επί 25 και πλέον έτη. Αυτά επανεκτιμούνται και ανασχεδιάζονται κατά τα τελευταία έτη.



Εικόνα 2. Ακτινογραφία γυναίκας 68 ετών, εννέα έτη μετά την αρχική ολική αρθροπλαστική του ισχίου. Σημαντική φθορά του πολυαιθυλενίου και άσηπτη χαλάρωση των εμφυτευμάτων. (Υλικό από το αρχείο της Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής Ιωαννίνων).

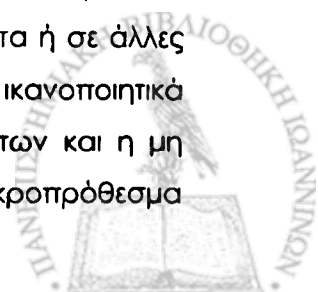
B. ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Η επίπτωση της σχεδίασης ενός εμφυτεύματος στην επιβίωση της αρθροπλαστικής φαίνεται να αποτελεί τον δυσκολότερο εκτιμώμενο παράγοντα. Υπάρχουν ελάχιστες μακροχρόνιες σειρές για κάποιο συγκεκριμένο μοντέλο σχεδίασης. Ακόμη και τότε όμως το αρχικό σχέδιο μπορεί να μην είναι πια διαθέσιμο. Αυτό συμβαίνει γιατί όλες οι νέες προθέσεις υπόκεινται σε αλλαγές στη σχεδίασή τους με σκοπό να λυθούν πρακτικά ή θεωρητικά προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τη χρήση τους. Η τακτική αυτή πολλές φορές οδήγησε σε αποτυχία του τροποποιημένου σχεδίου. Σήμερα υπάρχει πληθώρα διαθέσιμων σχεδίων, αλλά δεν είναι τυχαίο ότι όλοι οι κατασκευαστές παράγουν σχεδιαστικά παρόμοιες μεταξύ τους, προθέσεις.

Η ιδανική πρόθεση δεν έχει σχεδιαστεί και ίσως αυτή να είναι η εξατομικευμένη, για κάθε συγκεκριμένο ασθενή, πρόθεση. Η εμπειρία των προηγούμενων δεκαετιών έχει δείξει ποια σχέδια δεν λειτούργησαν σωστά. Στελέχη σχεδιασμένα για σταθεροποίηση με τσιμέντο δεν πρέπει να είναι κυρτά ή να φέρουν ακμές. Στελέχη που φέρουν περιορισμένης έκτασης πορώδη υφή κεντρικά δεν μπορεί να σταθεροποιηθούν βασιζόμενα μόνο σε αυτή την επιφάνεια. Επίσης η πορώδης υφή πρέπει να είναι σταθερά ενσωματωμένη στην δομή του εμφυτεύματος. Προθέσεις κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό εμφανίζουν τελείως διαφορετικά ποσοστά αποτυχίας, εξαρτώμενα από την σχεδίασή τους. Προθέσεις σχεδιασμένες να ενσφηνώνονται περιφερικά, έχουν οδηγήσει σε επίμονο μηριαίο πόνο, ενώ λόγω της αποφόρτισης του εγγύς μηριαίου, καταλήγουν σε σοβαρή οστική απορρόφηση αυτού. Ο αρχικός ενθουσιασμός για τη χρήση προθέσεων με επικάλυψη υδροξυαπατίτη που προσφέρουν ισχυρή αρχική σταθεροποίηση φαίνεται να μετριάζεται καθώς πληθαίνουν οι δημοσιεύσεις για μέτρια μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα που σχετίζονται με άσηπτη χαλάρωση σε ποσοστά 6 έως 25% συνήθως έξι έως οκτώ έτη μετεγχειρητικά^{14, 15, 16, 17}. Η χαλάρωση φαίνεται να αφορά και την κοτυλιαία πρόθεση που φέρει επικάλυψη υδροξυαπατίτη, σχετίζεται με αυξημένη φθορά του πολυαιθυλενίου, πιθανώς λόγω παραγωγής σωματιδίων υδροξυαπατίτη, ενώ η επικάλυψη αποκολλάται και η αρχική οστική ενσωμάτωση χάνεται (disintegration).

Γ. ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

Οι τεχνικές εμφύτευσης συνεχώς βελτιώνονται και ο χειρουργός πρέπει να ενημερώνεται και να τις εφαρμόζει. Έτσι η δεύτερης και τρίτης γενιάς τεχνική εφαρμογής του τσιμέντου στο μηριαίο πλεονεκτεί σαφώς αυτής της πρώτης γενιάς και πρόκειται για ένα καθαρά τεχνικό θέμα¹⁸. Εμφυτεύματα τοποθετημένα σε ραιβότητα ή σε άλλες μη ικανοποιητικές θέσεις συνήθως οδηγούν άμεσα ή απώτερα σε μη ικανοποιητικά αποτελέσματα¹⁸. Η πρόκληση, διεγχειρητικά, περιπροθεσικών καταγμάτων και η μη ικανοποιητική στερέωση των προθέσεων επηρεάζει αρνητικά, τα μακροπρόθεσμα



αποτελέσματα. Επίσης η άριστη γνώση της ανατομίας της περιοχής και ο σεβασμός των μαλακών μορίων και των προσφύσεων αυτών στα οστά, είναι απαραίτητος για την διατήρηση της βιωσιμότητάς τους.

Ο χειρουργός πρέπει να επιλέγει την πρόθεση που θα χρησιμοποιήσει στην πρωτογενή αρθροπλαστική, προσπαθώντας να επιτύχει την ελάχιστη δυνατή απομάκρυνση υγιούς οστού κατά την εμφύτευσή της, την διατήρηση του οστικού υποστρώματος μακροπρόθεσμα, την μακροβιωσιμότητα της αρθροπλαστικής και την εύκολη αφαίρεσή της, εάν απαιτηθεί αναθεώρηση στο μέλλον, χωρίς να καταστραφεί το εγγύς μηριαίο.



2. ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΣΗΠΤΗΣ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ

Η άσηπτη χαλάρωση και η οστεόλυση είναι οι κυριότερες μακροπρόθεσμες επιπλοκές της ολικής αρθροπλαστικής ισχίου. Αποτελούν την ένδειξη για περίπου 90% των επεμβάσεων αναθεώρησης.

Πρώτος ο Charnley παρατήρησε το φαινόμενο της οστεόλυσης σε ολικές αρθροπλαστικές σταθεροποιημένες με ακρυλικό πολυμερές, αλλά το απέδωσε σε φλεγμονή. Αργότερα, ο Harris και συν.¹⁹ αφού παρατήρησαν περιοχές οστεόλυσης γύρω από χαλαρωμένα μηριαία στελέχη με τσιμέντο, προχώρησαν σε ιστολογική ανάλυση ιστών από αυτά τα σημεία. Η ανάλυση έδειξε την επικράτηση μακροφάγων και ενός άγνωστου, εκείνη την εποχή, διπλοδιαθλαστικού υλικού. Ο Jasty και οι συν.²⁰ περιέγραψαν ανάλογα ευρήματα γύρω από καλά σταθεροποιημένες προθέσεις με τσιμέντο. Αυτή η περιπροθεσική οστική απορρόφηση που εμφανιζόταν μαζί με την άσηπτη χαλάρωση μηριαίων στελεχών που είχαν σταθεροποιηθεί με τσιμέντο, χαρακτηρίστηκε ως "νόσος του τσιμέντου" (cement disease). Σήμερα γνωρίζουμε ότι αυτή ήταν μια λάθος ονομασία του φαινομένου αυτού.

Η θεώρηση ότι η χρήση τσιμέντου ήταν η βασική αιτία για την ανάπτυξη χαλάρωσης, οδήγησε στο σχεδιασμό νέων προθέσεων, των οποίων η σταθεροποίηση γινόταν με τεχνική ενσφήνωσης στον αυλό του μηριαίου. Παρά όμως την αποφυγή χρήσης τσιμέντου, το πρόβλημα παρέμεινε. Πρώτοι οι Brown και Ring το 1985, παρατήρησαν οστεόλυση στο εγγύς μηριαίο σε μηριαία στελέχη από κράμα κοβαλτίου - χρωμίου που είχαν τοποθετηθεί χωρίς να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο²¹. Ο Maloney ανακοίνωσε το 1993 οστεόλυση που εντοπιζόταν κυρίως στην διάφυση του μηριαίου, σε 16 ισχία με ακτινολογικώς σταθερά μηριαία στελέχη από κράμα τιτανίου ή κοβαλτίου - χρωμίου²².

Ο όρος "εστιακή οστεόλυση" (focal osteolysis) έχει χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει την εντοπισμένη οστική απορρόφηση γύρω από τις χωρίς τσιμέντο σταθεροποιημένες προθέσεις. Έτσι μολονότι ιστορικά οι δύο όροι άσηπτη χαλάρωση και οστεόλυση φαίνεται να αναφέρονται σε διαφορετικές καταστάσεις, από βιολογικής σκοπιάς φαίνεται να ταυτίζονται. Η βιολογική εξέλιξη της άσηπτης χαλάρωσης που οδηγεί στην ανάπτυξη εκτεταμένης γραμμοειδούς οστεόλυσης στην περιοχή επαφής πρόθεσης ή τσιμέντου και οστού είναι ταυτόσημη με την διατακτική, εστιακή οστεόλυση που έχει συσχετιστεί με τη χρήση εμφυτευμάτων χωρίς τσιμέντο. Οι διαφορές τους έχουν σχέση με την ακτινολογική εικόνα, η οποία με τη σειρά της δεν σχετίζεται με το βιολογικό υπόστρωμα, αλλά με την δυνατότητα διάχυσης του αρθρικού υγρού και των σωματιδίων φθοράς (wear debris) ανάμεσα στην επιφάνεια επαφής πρόθεσης ή τσιμέντου - οστού.



Η εξέλιξη της περιπροθεσικής οστικής απορρόφησης, η οποία ακτινολογικά εμφανίζεται είτε ως διάχυτη γραμμοειδής είτε ως εστιακή οστεόλυση, σχετίζεται με τρεις βασικούς παράγοντες: Πρώτον με την δημιουργία των μοριακών σωματιδίων φθοράς (particulate debris), δεύτερον με την δυνατότητα διάχυσης του αρθρικού υγρού που περιέχει τα σωματίδια φθοράς στην επιφάνεια επαφής πρόθεσης και οστού και τρίτον με την βιολογική αντίδραση που προκαλούν τα προϊόντα φθοράς, ενεργοποιώντας τα μακροφάγα και τους οστεοκλάστες, οδηγώντας σε οστική καταστροφή. Το παρόν κεφάλαιο εστιάζει στην παθοφυσιολογία της άσηπτης χαλάρωσης και της οστεόλυσης, αναλύοντας αυτούς τους τρεις βασικούς παράγοντες.

A. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΦΘΟΡΑΣ

Η παραγωγή μικροσωματιδίων φθοράς έχει αναδειχθεί ως σοβαρό πρόβλημα στην μακροπρόθεσμη επιβίωση των ολικών αρθροπλαστικών του ισχίου. Τα σωματίδια δεν παράγονται μόνο από την τριβή αλλά και από τον θρυμματισμό. Η κυριότερη εστία παραγωγής αυτών είναι η περιοχή άρθρωσης της κεφαλής με την κοτυλιαία πρόθεση και προέρχονται συνήθως από το πολυαιθυλένιο. Ο αριθμός των σωματιδίων φθοράς που παράγεται είναι εντυπωσιακά μεγάλος, όπως αποδείχθηκε από την μελέτη του McKellop και των συνεργατών του²³. Φάνηκε ότι παράγονται 500.000 σωματίδια πολυαιθυλενίου μικρότερα του 1 μm σε διάμετρο, σε κάθε κύκλο βήματος. Διάφοροι παράγοντες που βρίσκονται υπό τον έλεγχο του χειρουργού σχετίζονται με την φθορά του πολυαιθυλενίου. Ο πρώτος είναι το μέγεθος της κεφαλής. Όσο μεγαλύτερη σε διάμετρο είναι αυτή, τόσο μεγαλύτερη η επιφάνεια τριβής με το πολυαιθυλένιο και συνεπώς μεγαλύτερη η ποσότητα των παραγόμενων μικροσωματιδίων. Εξαιτίας αυτής της παρατήρησης, έχει περιοριστεί σημαντικά η χρήση κεφαλών διαμέτρου 32 χιλιοστών, προτιμώντας αυτές με διάμετρο 28 ή και 22 χιλιοστών. Παρόλο που εργαστηριακές μελέτες δεν έχουν αποδείξει την συσχέτιση μεταξύ του πάχους του πολυαιθυλενίου και της φθοράς, η κλινική εμπειρία έχει αποδείξει ότι πολύ λεπτά πολυαιθυλένια δεν έχουν αποδώσει καλά. Γενικά, είναι σωστό να υπάρχει πάχος πολυαιθυλενίου τουλάχιστον 6 έως 8 χιλιοστών. Η εφαρμογή και η σταθερότητα μεταξύ του κελύφους της κοτυλιαίας πρόθεσης και του εσωτερικού της πολυαιθυλενίου πρέπει να είναι άριστη, καθώς και αυτή η περιοχή της οπίσθιας επιφάνειας του πολυαιθυλενίου που εφαρμόζει στο κέλυφος, έχει συσχετιστεί με αυξημένη φθορά.

Η οξειδωτική φθορά πολυαιθυλενίων τα οποία έχουν αποστειρωθεί με γ-ακτινοβολία σε περιβάλλον αέρα, αποτελεί άλλο ένα θέμα αυξανόμενης ανησυχίας. Η ακτινοβόληση δημιουργεί ελεύθερες ρίζες, οι οποίες χημικά αποτελούν ενεργοποιημένες θέσεις. Οι ελεύθερες ρίζες μπορεί να αντιδράσουν με το οξυγόνο παράγοντας κετόνη, εστέρα και ομάδες ανθρακοξυλικού οξέος, που αναστέλλουν τον

ανασυνδυσασμό και μειώνουν το μοριακό βάρος του υλικού, την αντοχή εξελκυσμού και την αντοχή σε θραύση. Το γεγονός αυτό οδήγησε τις εταιρείες κατασκευής στην διαδικασία αποστείρωσης των πολυαιθυλενίων με τη χρήση ακτινοβολίας σε κενό αέρα ή τη χρήση άλλων μεθόδων αποστείρωσης, όπως σε οξείδιο του αιθυλενίου.

Οι μακροσκοπική φθορά των υλικών και κυρίως της κεφαλής κατά την τοποθέτησή της παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Μία κεφαλή με κατεστραμμένη επιφάνεια από λάθος χειρισμό, μπορεί να προκαλέσει δεκαπλάσια παραγωγή προϊόντων φθοράς πολυαιθυλενίου²⁴.

Εκτός της επιφάνειας άρθρωσης κεφαλής και πολυαιθυλενίου υπάρχουν και άλλες εστίες δυνητικής παραγωγής μικροσωματιδίων φθοράς. Προϊόντα οξείδωσης από την περιοχή επαφής κεφαλής και αυχένα μπορεί να μεταναστεύσουν στους περιπροθεσικούς ιστούς και στην αρθρική επιφάνεια του πολυαιθυλενίου²⁵(Εικ. 3). Αυτά είναι μεγαλύτερα σωματίδια χρωμίου και είναι βιολογικά ενεργά καθώς βρίσκονται και μέσα σε ιστοκύτταρα ή περιβάλλονται από γιγαντοκύτταρα τύπου ξένου σώματος.



Εικόνα 3. Οξείδωση στην περιοχή επαφής κεφαλής - αυχένα. Η περιοχή αυτή μπορεί να αποτελέσει εστία παραγωγής μικροσωματιδίων φθοράς. (Ανατύπωση από Steinberg M, Garino J, Revision total hip arthroplasty).

Τέλος μικρότερης σημασίας εστίες αποτελούν τα σύρματα που χρησιμοποιούνται για την οστεοσύνθεση του μείζονα τροχαντήρα ή για να καθλώσουν οστικά αλλομοσχεύματα γύρω από το μηριαίο. Τα σωματίδια εδώ έχουν μεγαλύτερη διάμετρο και η σημασία τους έγκειται στο γεγονός ότι μεταναστεύουν μέσα στην άρθρωση πολυαιθυλενίου - κεφαλής, προκαλώντας φθορά (three-body wear). Άλλες περιοχές παραγωγής προϊόντων φθοράς αποτελούν η επιφάνεια επαφής μετάλλου-τσιμέντου, ο θρυμματισμός του τσιμέντου, η επιφάνεια τσιμέντου-οστού ή μετάλλου-οστού σε αρθροπλαστική χωρίς τη χρήση τσιμέντου.



Η μορφολογία και το μέγεθος των σωματιδίων μελετήθηκε το 1993 από τον Maloney και τους συνεργάτες του²⁶. Τα σωματίδια απομονώθηκαν από τους υπόλοιπους ιστούς και στη συνέχεια εξετάσθηκαν στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο και με μικροανάλυση με ακτίνες Χ. Ο μέσος όρος μεγέθους των μικροσωματιδίων πολυαιθυλενίου ήταν 0.5 μm. Τα μεταλλικά μικροσωμάτια εμφάνιζαν παρόμοιο μέγεθος 0.7 μm. Το 90% αυτών ήταν κάτω των 0.95 μm. Όσον αφορά την πυκνότητά τους ήταν κατά μ.ο. 1.7 δισεκατομμύρια ανά γραμμάριο ιστού.

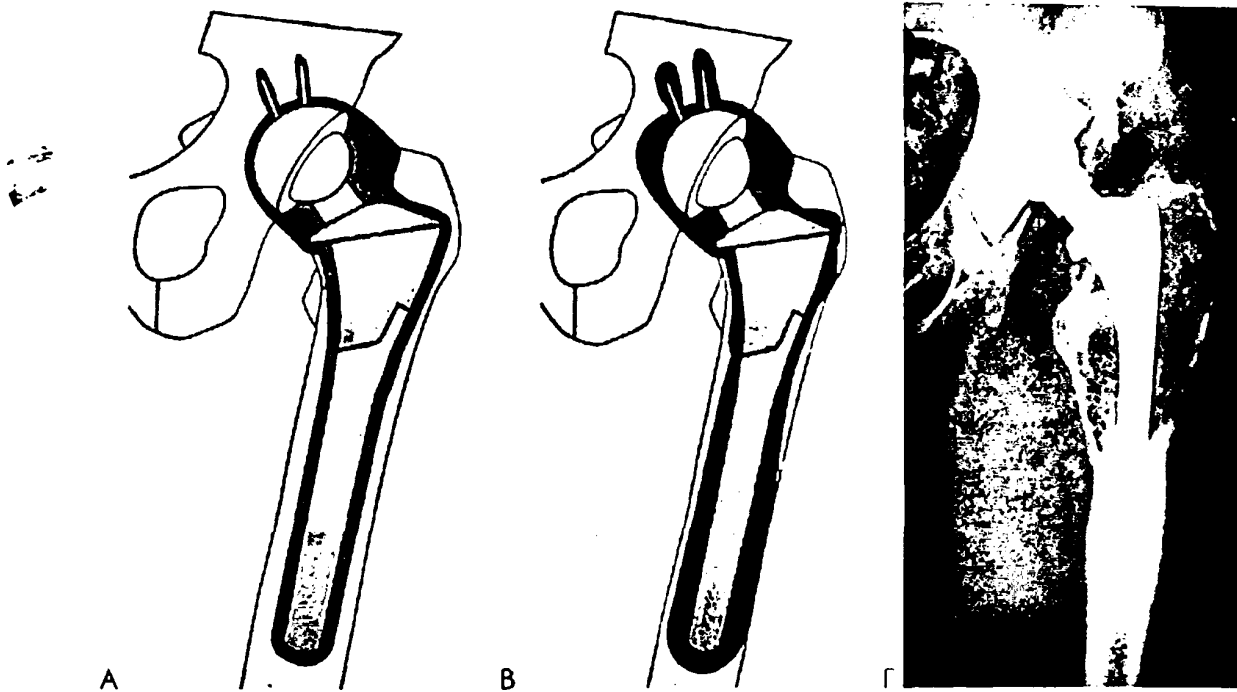
Β. Η ΔΙΑΧΥΣΗ ΣΤΟΝ ΠΕΡΙΠΡΟΘΕΣΙΚΟ ΧΩΡΟ

Η παρουσία και η εντόπιση των οστεολυτικών βλαβών σε ολική αρθροπλαστική με ή χωρίς τσιμέντο δεν εξαρτάται μόνο από την παραγωγή των σωματιδίων φθοράς, αλλά και από την δυνατότητα διάχυσης αυτών στην επιφάνεια επαφής πρόθεσης-οστού. Η περιοχή αυτή ονομάστηκε "δραστικός αρθρικός χώρος" (effective joint space). Ο χώρος αυτός περιλαμβάνει τις περιοχές γύρω από το εμφύτευμα όπου το αρθρικό υγρό, μαζί με τα σωματίδια φθοράς που περιέχει, έχει την ικανότητα διάχυσης. Κατά τις καθημερινές δραστηριότητες, το αρθρικό υγρό υπόκειται σε υψηλές πιέσεις που το οδηγούν στις περιοχές εκείνες που εμφανίζουν μικρότερη αντίσταση. Έτσι τα σωματίδια φθοράς μεταφέρονται με το αρθρικό υγρό από την άρθρωση στους περιπροθεσικούς ιστούς. Οι περιοχές "χαμηλής αντίστασης" καθορίζονται από τον τρόπο εμφύτευσης, το σχεδιασμό της πρόθεσης και την παρουσία οστικής ανακατασκευής γύρω από το εμφύτευμα^{27, 28, 29} (Εικ. 4).

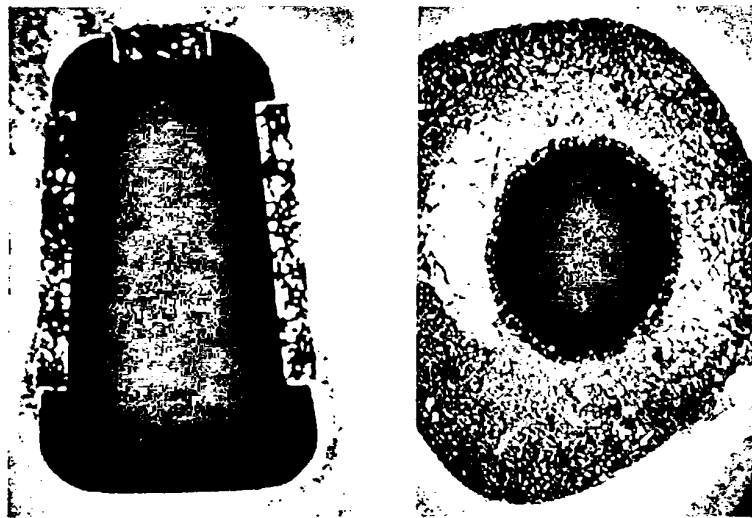
Ειδική αναφορά θα γίνει για την διάχυση αυτή στον χώρο γύρω από το μηριαίο εμφύτευμα, σημειώνοντας ότι ανάλογο φαινόμενο παρατηρείται και στα κοτυλιαία εμφυτεύματα.

Η σχεδίαση της μηριαίας πρόθεσης παίζει σημαντικό ρόλο στην επίπτωση και στην εντόπιση της οστεόλυσης. Ο Maloney³⁰ το απέδειξε αυτό το 1997 παρουσιάζοντας μία συγκριτική μελέτη στη οποία σε μία ομάδα εμφυτεύτηκε μηριαίο στέλεχος τιτανίου το οποίο εμφάνιζε πορώδη υφή (porous coated) στην πρόσθια, έσω και οπίσθια επιφάνεια, ενώ στην άλλη ομάδα εμφυτεύτηκε στέλεχος που έφερε πορώδη επιφάνεια σε όλη την περιμέτρώ του. Η πρώτη ομάδα παρουσίασε οστεόλυση στην διάφυση του μηριαίου σε ποσοστό 50%, ενώ η δεύτερη ομάδα καθόλου (Εικ. 5). Αυτό συνέβη επειδή στην πρώτη ομάδα δεν υπήρχε περιμετρική, γύρω από το στέλεχος, αντίσταση στην διάχυση του αρθρικού υγρού στο χώρο μεταξύ πρόθεσης και οστού.





Εικόνα 4. Διάγραμμα που δείχνει τον "δραστικό αρθρικό χώρο". **A.** Ο χώρος αυτός περιλαμβάνει όλη την έκταση γύρω από τις προθέσεις, καθώς επίσης και τον χώρο γύρω από τις στηρικτικές βίδες. **B.** Οστεόλυση μπορεί να παρατηρηθεί οπουδήποτε το αρθρικό υγρό με τα σωματίδια φθοράς μπορεί, λόγω χαμηλής αντίστασης, να διεισδύσει. **Γ.** Εκτεταμένη οστεόλυση. Εμφανής φθορά του πολυαιθυλενίου. (Ανατύπωση από Miller, Review of Orthopaedics).



Εικόνα 5. Οστική ανακατασκευή επάνω στις πορώδεις επιφάνειες. Στην δεύτερη περίπτωση με την περιμετρική πορώδη υφή, η οστική ανάπτυξη αποτελεί φραγμό στην περιφερική μετανάστευση των προϊόντων φθοράς και την ανάπτυξη οστεόλυσης. (Ανατύπωση από Steinberg M, Garino J, Revision total hip arthroplasty).

Γ. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΛΥΣΗΣ

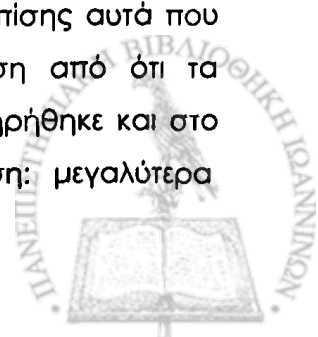
Η διαδικασία της περιπροθεσικής οστικής απορρόφησης έχει συσχετιστεί με την βιολογική αντίδραση στα σωματίδια φθοράς³¹. Ιστοπαθολογικές αναλύσεις από παρασκευάσματα ληφθέντα από επεμβάσεις αναθεώρησης, από μελέτες σε ζώα, κυτταροκαλλιέργειες και από νεκροτομικό υλικό, έχουν οδηγήσει σε αυτή τη συσχέτιση^{20,26,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51}.

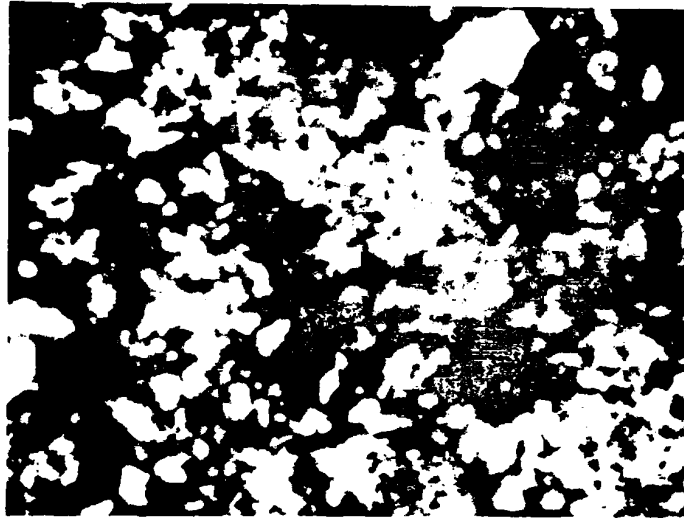
Ειδικές μελέτες έχουν αναλύσει την επιφάνεια επαφής πρόθεσης - οστού ή τσιμέντου - οστού στην περιοχή της κοτύλης και του μηριαίου. Σε καλά σταθεροποιημένες προθέσεις με ή χωρίς τσιμέντο και υλικό κατασκευής τιτάνιο, κράμα τιτανίου ή κράμα κοβαλτίου-χρωμίου, έχει παρατηρηθεί από βιολογικής άποψης καλή ανοχή και ενσωμάτωση αυτών των υλικών. Δεν έχει εμφανιστεί αντίδραση εξαιτίας τοξικότητας από το ακρυλικό πολυμερές ή τα μεταλλικά εμφυτεύματα.

Αντίθετα, όλες αυτές οι μελέτες έχουν αναδείξει την παρουσία μικροσωματιδίων φθοράς (wear debris) στις περιοχές οστεόλυσης. Αναλύσεις σε περιπτώσεις άσηπτης χαλάρωσης έχουν δείξει την ύπαρξη μεμβράνης στον ενδιάμεσο χώρο τσιμέντου και οστού, ο κυτταρικός πληθυσμός της οποίας αποτελείται κυρίως από μακροφάγα, ενώ υπάρχουν και σημαντικές ποσότητες πολύ μικρού μεγέθους σωματιδίων πολυαιθυλενίου. Τα μακροφάγα είναι ενεργοποιημένα και παράγουν ιντερλευκίνη 1β, η οποία προκαλεί οστική αποδόμηση. Ο Goldring και οι συνεργάτες του³⁷ μελετώντας περιπτώσεις άσηπτης χαλάρωσης μηριαίων στελεχών, παρατήρησαν ότι σε ιστικές καλλιέργειες από την μεμβράνη που είχε αναπτυχθεί στον ενδιάμεσο χώρο τσιμέντου - οστού, υπήρχε παραγωγή προσταγλανδίνης E2 και κολλαγενάσης, που παίζουν κάποιο ρόλο στην οστική απορρόφηση, εξηγώντας την προοδευτική λύση στον ενδιάμεσο χώρο οστού - τσιμέντου.

Όλες οι παρατηρήσεις συνηγορούν στο γεγονός ότι η νεοσχηματιζόμενη μεμβράνη αποτελεί κοκκίωμα τύπου ξένου σώματος (foreign-body granuloma) (Εικ.6). Ο σχηματισμός κοκκιώματος αποτελεί την αντίδραση στην αδυναμία καταστροφής ή απομάκρυνσης των βιοϋλικών. Όπως αναφέρθηκε ο κυρίαρχος μικροβιακός πληθυσμός είναι τα μακροφάγα, ενώ παρατηρείται σημαντικός αριθμός ινοβλαστών και γιγαντοκυττάρων. Λεμφοκύτταρα παρατηρούνται επίσης, αλλά σε μικρότερο αριθμό. Η ιστολογική εξέταση του οστού στην περιοχή της άσηπτης χαλάρωσης εμφανίζει ενεργοποιημένους οστεοκλάστες και κοιλότητες απορρόφησης.

Ο Gelb και οι συνεργάτες του³⁵ κατέληξαν ότι τα μικρότερα σωματίδια προκαλούν μεγαλύτερη αντίδραση από τα μεγαλύτερα σωματίδια. Επίσης αυτά που εμφανίζουν ανώμαλη επιφάνεια προκαλούν μεγαλύτερη αντίδραση από ότι τα σφαιρικά. Εκτός από την ένταση της αντίδρασης, διαφορά παρατηρήθηκε και στο είδος των εκλυόμενων ουσιών που προκαλούν οστική απορρόφηση: μεγαλύτερα



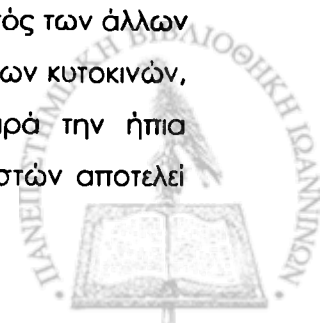


Εικόνα 6. Εικόνα από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, όπου φαίνονται μικροσωματίδια, προϊόντα φθοράς, σε τεμάχιο μεμβράνης ληφθείσας από χαλαρωμένη ολική αρθροπλαστική κράματος κοβαλτίου-χρωμίου. (Ανατύπωση από Steinberg M, Garino J, Revision total hip arthroplasty).

σωματίδια προκαλούσαν αυξημένα επίπεδα προσταγλανδίνης E2, ενώ τα μικρότερα αυξημένα επίπεδα του παράγοντα ιστικής νέκρωσης (tumor necrosis factor). Ο Jasty⁵² απέδειξε ότι η κατάσταση του ανοσοποιητικού συστήματος του δέκτη δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην κυτταρική αντίδραση στα σωματίδια φθοράς. Στις εργασίες των Shanbhag και Maloney εκτιμήθηκε η έκλυση παραγόντων οστικής καταστροφής από τα μακροφάγα, συγκρίνοντας μικροσωματίδια από 4 διαφορετικά υλικά: κράμα τιτανίου, τιτανίου, πολυαιθυλενίου που παρήχθησαν στο εργαστήριο και πολυαιθυλενίου που ελήφθησαν από επεμβάσεις αναθεώρησης. Τα σωματίδια από κράμα τιτανίου μεγέθους 1 έως 3 μm ήταν αυτά που προκάλεσαν τη μεγαλύτερη αντίδραση βάσει της παραγωγής ιντερλευκίνης-1β, ιντερλευκίνης-6, προσταγλανδίνης E2 και παράγοντα ιστικής νέκρωσης.

Οι περισσότερες μελέτες έχουν εστιάσει στην ενεργοποίηση των μακροφάγων, όμως ιδιαίτερα σημαντικός φαίνεται να είναι και ο ρόλος των ινοβλαστών τόσο στην παραγωγή τύπου I κολλαγόνου όσο και στην παραγωγή κυτοκινών και ενζύμων που οδηγούν σε οστική απορρόφηση⁵¹.

Η παθογένεια της οστεόλυσης ολοκληρώνεται με την οστική καταστροφή όπως έχει αναφερθεί ήδη. Τα υπεύθυνα κύτταρα για την οστική απορρόφηση είναι οι οστεοκλάστες που ενεργοποιούνται από τους εκλυόμενους παράγοντες. Από τις εργασίες των Athanasou και Quinn^{32, 53} φάνηκε ότι και τα μακροφάγα εκτός των άλλων λειτουργιών τους, που είναι η φαγοκυττάρωση και η έκλυση των διαφόρων κυτοκινών, είναι υπεύθυνα και για κάποια, χαμηλού βαθμού, οστεόλυση. Παρά την ήπια οστεολυτική δράση των μακροφάγων, η ενεργοποίηση των οστεοκλαστών αποτελεί



την βασική βιολογική διαδικασία, μέσω της οποίας παρατηρείται σημαντικού βαθμού οστική καταστροφή.

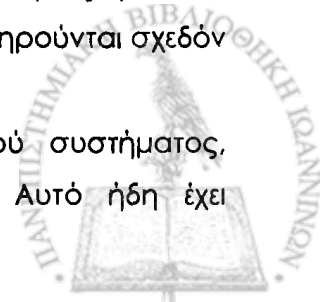
Συνοψίζοντας, φαίνεται ότι η οστεόλυση και η άσηπτη χαλάρωση μετά από μία ολική αρθροπλαστική του ισχίου, είτε έχει χρησιμοποιηθεί ακρυλικό πολυμερές είτε όχι, είναι μια βιολογική διαδικασία αντίδρασης στα μικροσωμάτια φθοράς και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Αυτοί περιλαμβάνουν τον τύπο, την ποσότητα και το ρυθμό παραγωγής των σωματιδίων φθοράς. Επίσης εξαρτάται από την δυνατότητα να διαχέονται στον ενδιάμεσο χώρο εμφυτεύματος – οστού και φυσικά από την ένταση της βιολογικής αντίδρασης, η οποία διαφέρει μεταξύ των ασθενών. Οι παράγοντες που αναφέρονται στην σχεδίαση των εμφυτευμάτων, την κατασκευή του πολυαιθυλενίου και την αποστείρωση αυτών, μπορούν να επηρεάσουν όχι μόνο την παραγωγή των προϊόντων φθοράς, αλλά και την διάχυση στον περιπροθεσικό χώρο.

Η σύγχρονη έρευνα με σκοπό να ελαχιστοποιήσει αυτό το φαινόμενο στρέφεται σε διάφορες κατευθύνσεις. Έτσι έχει ανανεωθεί το ενδιαφέρον για τη μελέτη εναλλακτικών επιφανειών τριβής όπως μέταλλο με μέταλλο ή κεραμικά με κεραμικά υλικά. Παράλληλα συνεχίζεται η έρευνα για τη βελτίωση των χαρακτηριστικών του πολυαιθυλενίου. Παρά τις εξελίξεις αυτές φαντάζει λίγο απίθανο να μηδενιστεί η παραγωγή προϊόντων φθοράς. Έτσι είναι πολύ σημαντικό να κατανοηθούν απόλυτα οι μηχανισμοί της βιολογικής αντίδρασης που οδηγούν σε οστεόλυση και επίσης να διευκρινιστεί το γιατί κάποιοι ασθενείς είναι υψηλότερου ρίσκου και γιατί η διαδικασία αυτή συμβαίνει ταχύτερα και εντονότερα. Η κατανόηση αυτής της πολύπλοκης διαδικασίας μπορεί τελικά να οδηγήσει στον έλεγχο ή και την πρόληψή της φαρμακολογικά. Η σύγχρονη έρευνα έχει στραφεί και στην μελέτη του γενετικού υποστρώματος, με σκοπό την ανακάλυψη των γενετικών παραγόντων που οδηγούν σε διαφορετικής έντασης αντίδραση σε κάποιο συγκεκριμένο ερέθισμα, όπως τα προϊόντα φθοράς.

Δ. Η ΓΟΝΙΔΙΑΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΛΥΣΗΣ

Αποτελεί σύγχρονη αποδοχή ότι η επίπτωση διαφόρων παθήσεων εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από το συγκεκριμένο γενετικό υπόστρωμα του κάθε ασθενούς. Έτσι μπορεί το γονιδίωμα που κωδικοποιεί μία πρωτεΐνη να είναι ταυτόσημο σε όλους τους ανθρώπους, όμως αρκεί η απλή διαφορά σε μία βάση στην ακολουθία του ρυθμιστικού γονιδιώματος για την συγκεκριμένη πρωτεΐνη, για να προκαλέσει διαφορετικής έντασης έκφρασή της. Αυτές οι απλές διαφοροποιήσεις βάσεων ονομάζονται απλός νουκλεοτιδικός πολυμορφισμός (SNPs) και παρατηρούνται σχεδόν σε όλα τα γονίδια, επηρεάζοντας την προδιάθεση για κάποια πάθηση.

Φαίνεται ότι φλεγμονώδεις καταστάσεις του μυοσκελετικού συστήματος, εξαρτώνται από συγκεκριμένους τύπους γονιδιακής έκφρασης. Αυτό ήδη έχει



αποδειχθεί για κάποιους τύπους φλεγμονώδους αρθρίτιδας. Θεωρείται ότι και η άσηπτη χαλάρωση, η οποία αποτελεί μία φλεγμονώδη διαδικασία, εμφανίζεται συχνότερα σε ασθενείς με συγκεκριμένο γενετικό υπόστρωμα. Έτσι η διαφορετικής έντασης αντίδραση στα προϊόντα φθοράς, μπορεί να εξηγήσει γιατί η ίδια πρόθεση σε κάποιους ασθενείς χαλαρώνει, ενώ σε άλλους παραμένει σταθερή. Αυτή η γενετική πληροφορία, μπορεί να εστιάσει την μελλοντική θεραπευτική αντιμετώπιση στους ασθενείς που είναι υψηλού ρίσκου για αυτή την επιπλοκή⁵⁴.

Η παρουσίαση του περιστατικού που ακολουθεί, αποτελεί μία υποθετική προεγχειρητική εκτίμηση ασθενούς που πρόκειται να υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική του ισχίου το έτος 2010 και αποτελεί πιστή μετάφραση της παρουσίασης του F. S. Collins⁵⁵ "Shattuck Lecture-Medical and Societal Consequences of the Human Genome Project".

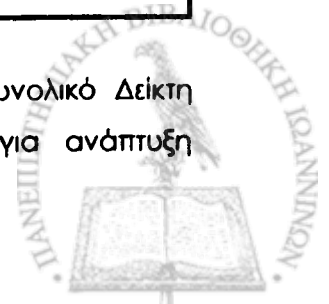
«Υποθέτουμε ότι ένας άνδρας 60 ετών με οστεοαρθρίτιδα του αριστερού ισχίου έρχεται στο ιατρείο σας. Το μεσάρθριο διάστημα έχει εξαφανιστεί και ο ασθενής έχει πολύ περιορισμένες δραστηριότητες. Πάσχει από ήπια υπέρταση, χωρίς άλλα προβλήματα υγείας. Συμπληρωματικά με τη λήψη του ιστορικού και την φυσική εξέταση, μπορείτε να ελέγξετε στην ασφαλιστική κάρτα αναγνώρισης που έχει μαζί του, τον «Γενετικό Δείκτη» για σημαντικές παθήσεις στους άνδρες, ο οποίος δείχνει το σχετικό ρίσκο για τα συνηθέστερα νεοπλάσματα, καρδιοπάθειες και οστεοαρθρίτιδα και είναι 0.76, 0.53 και 4.20 αντίστοιχα.

Κανένας από αυτούς τους γενετικούς παράγοντες δεν προδιαθέτει σε επιπλοκές σχετιζόμενες με την αρθροπλαστική του ισχίου. Κατόπιν ζητάτε τον «Δείκτη Χαλάρωσης της Αρθροπλαστικής» που εξετάζει το ρίσκο χαλάρωσης του εμφυτεύματος στη βάση της διαφορετικής έκφρασης γονιδίων που σχετίζονται με την διαδικασία άσηπτης χαλάρωσης. Το σχετικό ρίσκο που αναφέρεται σε κάθε ένα από τους πέντε δείκτες που επηρεάζουν την περιπροθεσική οστική απορρόφηση φαίνεται στον πίνακα I.

Πίνακας I.

Γονίδιο	Λειτουργία	Σχετικό ρίσκο
1	Κυτοκίνη	0.85
2	Αναστολέας κυτοκίνης	2.2
3	Χυμοκίνη	1.0
4	Αγγειογενετικός παράγοντας	4.7
5	Ενεργοποιητής οστεοκλαστών	10.2

Υπολογίζοντας όλα τα γονίδια μαζί, καταλήγουμε σε ένα Συνολικό Δείκτη Χαλάρωσης 15.3. αυτό σημαίνει ότι το ρίσκο του ασθενούς για ανάπτυξη



περιπροθεσικής χαλάρωσης είναι 15.3 φορές μεγαλύτερο από τον μέσο όρο. Συνυπολογίζοντας την ηλικία του ασθενούς, το βάρος και το επίπεδο δραστηριότητας, ο Συνολικός Δείκτης Χαλάρωσης φθάνει στο 23.4. Αυτό σημαίνει ότι είναι 23.4 φορές πιθανότερο, ο συγκεκριμένος ασθενής να υποβληθεί σε επέμβαση αναθεώρησης της αρθροπλαστικής λόγω χαλάρωσης μέσα σε 10 έτη, από ότι ένας χαμηλού ρίσκου ασθενής. Τον χειρουργείτε τον ασθενή ή όχι;

Εκτιμώντας τον Γενετικό Δείκτη για σοβαρές παθήσεις και το προσδόκιμο επιβίωσης του ασθενούς, προχωράτε στην επέμβαση. Μετά την επέμβαση παραπέμπετε τον ασθενή στην *Ορθοπαιδική Μονάδα Μοριακής Θεραπείας* για την προφύλαξη κατά της περιπροθεσικής χαλάρωσης.»

Είναι το σενάριο αυτό υποθετικό ή πραγματικό; Προφανώς ξεφεύγει από τα πλαίσια της παρούσας μελέτης. Το έτος 2010 όμως είναι πιθανό να αποτελεί πραγματικότητα.



3. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΟΣΤΙΚΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ

Η χρήση οστικών μοσχευμάτων έχει αυξηθεί κατά τα τελευταία χρόνια εξαιτίας του αυξημένου αριθμού αποτυχημένων ολικών αρθροπλαστικών που αναθεωρούνται. Η αποκατάσταση των οστικών ελλειμμάτων του μηριαίου είναι απαραίτητη ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική εμφύτευση του νέου στελέχους, να αποκατασταθεί η κινηματική του ισχίου και το μήκος του σκέλους. Εκτός όμως της κάλυψης αυτών των μηχανικών προϋποθέσεων, είναι απαραίτητη και η αντιμετώπιση των βιολογικών απαιτήσεων. Η βιολογική αυτή προσέγγιση γίνεται με τη χρήση οστικών αυτό ή άλλομοσχευμάτων, υποστηρίζοντας την πρόσφυση των μαλακών μορίων και την αποκατάσταση της δομής του μηριαίου οστού^{56,57,58,59, 60}.

Τα οστικά αυτομοσχεύματα, αν και έχει αποδειχθεί πειραματικά και κλινικά ότι υπερέχουν των αλλομοσχευμάτων στην αποκατάσταση των οστικών ελλειμμάτων⁶¹, δεν χρησιμοποιούνται ευρέως, λόγω της περιορισμένης ποσότητας οστού που προσφέρουν και της νοσηρότητας από τη δότηρια περιοχή.

Υπάρχουν αρκετά σημεία συζήτησης που σχετίζονται με τη χρήση των οστικών αλλομοσχευμάτων. Το ρίσκο της μετάδοσης παθογόνων ιών όπως HIV, ηπατίτιδας Β και ηπατίτιδας C με τη χρήση αυτών των ανθρώπινων μοσχευμάτων έχει εκτιμηθεί ότι είναι 1 σε 1.6 εκατομμύρια περιπτώσεις^{62, 63, 64}. Δύο περιπτώσεις μετάδοσης ιών έχουν δημοσιευτεί από τον Tomford⁶⁵ από το 1980, ενώ από το 1992 δεν υπάρχουν τέτοιες αναφορές. Οι τράπεζες οστικών μοσχευμάτων πρέπει να πληρούν τα κριτήρια της Αμερικάνικης Ένωσης Τραπεζών Ιστών (American Association of Tissue Banks)^{63,65} έχοντας κάνει πλήρη έλεγχο του δότη, ορολογικό έλεγχο ανίχνευσης των ιογενών λοιμώξεων που αναφέρθηκαν και διατηρώντας τα μοσχεύματα επί εξαμήνου για την πιθανότητα θετικοποίησης του δότη⁶⁶.

Τα οστικά αλλομοσχεύματα προκαλούν σημαντικότερη κυτταρική ανοσολογική αντίδραση και έχουν υψηλότερο δείκτη αποτυχίας σε σχέση με τα αυτομοσχεύματα^{67,68,69,70}.

Η ενσωμάτωση των οστικών μοσχευμάτων είναι μία περίπλοκη διαδικασία που αφορά βιολογικούς και εμβιομηχανικούς παράγοντες, αλλά σχετίζεται και με την χειρουργική τεχνική. Η αλληλεπίδραση όλων αυτών των παραγόντων καθορίζει την ενσωμάτωση αυτών^{71, 72}. Η επιλογή του κατάλληλου μοσχεύματος θα βασιστεί στην γνώση της λειτουργίας και της βιολογίας των οστικών μοσχευμάτων.

A. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΟΣΤΙΚΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ

Η χρήση οστικών μοσχευμάτων προσφέρει δύο λειτουργίες: την οστεογένεση και την μηχανική υποστήριξη.



Η οστεογένεση είναι η διαδικασία εκείνη κατά την οποία συμβαίνει παραγωγή οστίτη ιστού από τα οστεοκύτταρα του μοσχεύματος ή του δέκτη. Τα αυτόλογα οστικά κύτταρα επιβιώνουν κατόπιν μεταμόσχευσης και παράγουν νέο οστόν κατά την διάρκεια των πρώτων 4 έως 8 εβδομάδων μετά το χειρουργείο^{70, 73, 74}. Το σπογγώδες οστόν, συγκρινόμενο με το φλοιώδες, έχει μεγαλύτερη δυνατότητα παραγωγής νέου οστού λόγω της μεγάλης του επιφάνειας.

Τα οστικά μοσχεύματα προάγουν την οστεογένεση μέσω τριών σημαντικών ιδιοτήτων που θα αναλυθούν στη συνέχεια (πίνακας II).

Οστεοεπαγωγή (*osteoinduction*) είναι η διαδικασία ενεργοποίησης αρχέγονων οστεοκυττάρων, που προέρχονται από τους περιβάλλοντες ιστούς, τα οποία διαφοροποιούνται σε οστεοβλάστες. Η διαδικασία αυτή ευδώνεται από αναπτυξιακούς παράγοντες του μοσχεύματος όπως: 1) η οστική μορφογενετική πρωτεΐνη (BMP), 2) ο μετασχηματιστικός αναπτυξιακός παράγοντας - βήτα (TGF-β: Transforming Growth Factor-β), 3) ο ανάλογος της ινσουλίνης αναπτυξιακός παράγοντας II (IGF-II: Insulin-like Growth Factor II) και 4) ο εκ των αιμοπεταλίων παραγόμενος παράγοντας (PDGF: Platelet-Derived Growth Factor)^{68, 70, 75}. Τα πρόδρομα οστεοκύτταρα προέρχονται από το μυελό του δέκτη, το περίοστεο ή το συνδετικό ιστό^{59, 70}. Η οστική μορφογενετική πρωτεΐνη επάγει την μεταπλασία μεσεγχυματικών κυττάρων σε οστεοβλάστες. Το κύτταρο στόχος γι' αυτή αποτελεί το

Πίνακας II

Τύποι οστικών μοσχευμάτων και ιδιότητες

Μόσχευμα	Οστεοεπαγωγή	Οστεοπροαγωγή	Οστεογενετικά κύτταρα	Μηχανική υποστήριξη
Αυτομοσχεύματα				
Σπογγιώδη	Καλή	Άριστη	Άριστη	Όχι
Φλοιώδη	Μέτρια	Μέτρια	Μέτρια	Άριστη
Αλλομοσχεύματα	Μέτρια	Μέτρια	Όχι	Καλή
Κεραμικά	Όχι	Μέτρια	Όχι	Μέτρια
Απομεταλλοποιημένη οστική ουσία	Καλή	Μέτρια	Όχι	Όχι
Μυελός οστών	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι

Τροποποιημένος πίνακας από Brinker MR, Miller MD. Fundamentals of Orthopaedics. Philadelphia, WB Saunders, 1999.

αδιαφοροποίητο περιαγγειακό μεσεγχυματικό κύτταρο. Έτσι η πρωτεΐνη αυτή επάγει την οστεογένεση⁷⁶. Ο TGF-β επάγει την παραγωγή κολλαγόνου τύπου II και πρωτεογλυκανών από μεσεγχυματικά κύτταρα. Επίσης επάγει την σύνθεση κολλαγόνου από τους οστεοβλάστες⁷⁷. Ο TGF-β ανευρίσκεται σε αιματώματα που δημιουργούνται μετά από κατάγματα και θεωρείται ότι ρυθμίζει την παραγωγή χονδρικού και οστίτη ιστού στον καταγματικό πώρο. Τέλος, όταν ο TGF-β χρησιμοποιείται στην επικάλυψη εμφυτευμάτων, επάγει την οστική ανάπτυξη πάνω σε αυτά. Ο IGF-II διεγείρει την παραγωγή κολλαγόνου τύπου I, τον κυτταρικό

πολλαπλασιασμό, την σύνθεση θεμέλιας χονδρικής ουσίας και την παραγωγή οστίτη ιστού. Ο PDGF δρα ως χημειοτακτικός παράγοντας, ελκύνοντας φλεγμονώδη κύτταρα στην εστία του κατάγματος ή γενικότερα στην περιοχή όπου επάγεται η οστεογένεση.

Οστεοπροαγωγή (*osteochonduction*) είναι η λειτουργία εκείνη κατά την οποία το οστικό υπόστρωμα προσφέρει ένα ικρίωμα τριών διαστάσεων όπου θα αναπτυχθούν τα νέα αγγεία (*host capillaries*) και τα πρόδρομα οστεοκύτταρα^{58, 61}. Πολλά από τα υπάρχοντα οστικά υποκατάστατα δρουν στην κατεύθυνση της παραγωγής νέου οστού μέσω αυτής της βιολογικής διαδικασίας^{79, 80}. Τα σπογγώδη αυτομοσχεύματα και η απομεταλλοποιημένη οστική θεμέλια ουσία προσφέρουν και τις δύο αυτές λειτουργίες της οστεοεπαγωγής και οστεοπροαγωγής. Η απομεταλλοποιημένη οστική θεμέλια ουσία προσφέρει ένα δομικό υπόστρωμα για την παραγωγή νέου οστίτη ιστού, ενώ παράλληλα αποτελεί μια επεξεργασμένη πηγή οστικής μορφογενετικής πρωτεΐνης. Τελικά, ένα οστικό μόσχευμα πρέπει να προσφέρει την δομική υποστήριξη είτε ως πρώτη και κύρια λειτουργία, είτε ως αποτέλεσμα της οστικής ανακατασκευής (*bone remodeling*) του αρχικού μοσχεύματος.

Τα έτοιμα οστεογενετικά κύτταρα (*osteogenic cells*) που χαρακτηρίζονται από την άμεση οστεοβλαστική λειτουργία, περιλαμβάνουν τα αρχέγονα μεσεγχυματικά κύτταρα, τους οστεοβλάστες και τα οστεοκύτταρα.

Τέλος, πρέπει να τονιστεί μια άλλη σημαντική λειτουργία που προσφέρουν τα οστικά μοσχεύματα και είναι αυτή της μηχανικής υποστήριξης ιδίως σε περιοχές δομικά ελλειμματικές. Τα φλοιώδη αλλομοσχεύματα προσφέρουν άμεση και ισχυρή μηχανική υποστήριξη, ενώ ενσωματώνονται με καθυστέρηση.

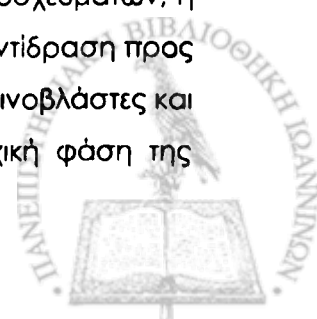
Η ενσωμάτωση (*incorporation*) όλων των μοσχευμάτων γίνεται μέσω διαφόρων φάσεων και μπορεί να διαρκέσει επί έτη⁷⁰ (πίνακας III).

Πίνακας III

Στάδια ενσωμάτωσης μοσχευμάτων

Στάδιο	Δραστηριότητα
1. Φλεγμονής	Ενεργοποιείται από τα νεκρωτικά υπολείμματα/αντίδραση προς ξένο σώμα
2. Διαφοροποίησης οστεοβλαστών	Από πρόδρομα κύτταρα
3. Οστεοεπαγωγής	Οστεοβλαστική και οστεοκλαστική δραστηριότητα
4. Οστεοπροαγωγής	Σχηματισμός νέου οστού στο ικρίωμα
5. Ανακατασκευής	Διαδικασία που διαρκεί έτη

Η αρχική φλεγμονώδης αντίδραση μετά την τοποθέτηση των μοσχευμάτων, η οποία διεγείρεται από τα νεκρωτικά υπολείμματα ή αποτελεί την τυπική αντίδραση προς ξένο σώμα εάν πρόκειται για αλλομόσχευμα, προμηθεύει την περιοχή με ινοβλάστες και με άλλα φλεγμονώδη κύτταρα τα οποία είναι απαραίτητα στην αρχική φάση της



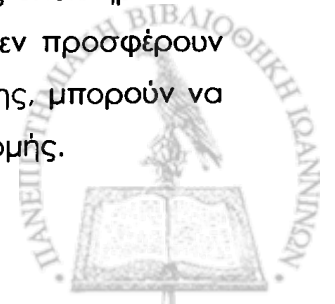
ανακατασκευής⁷⁸. Τα πρόδρομα οστεοκύτταρα από τον δέκτη εγκαθίστανται στο μόσχευμα κατά το τέλος της πρώτης εβδομάδας ενώ ταυτόχρονα, υπό τη δράση αναπτυξιακών παραγόντων, παρατηρείται διαφοροποίηση πρόδρομων κυττάρων σε οστεοβλάστες. Ο σχηματισμός των αγγείων από τον δέκτη αποτελεί κριτικό σημείο στην ενσωμάτωση των οστικών μοσχευμάτων, λόγω του ότι οι πρόδρομοι οστεοκλάστες μεταφέρονται με το αίμα και είναι κύτταρα απαραίτητα για την απορρόφηση του μοσχεύματος. Ακολουθεί η φάση της οστεοεπαγωγής με ταυτόχρονη ενεργοποίηση της οστεοβλαστικής και οστεοκλαστικής δραστηριότητας και κατόπιν η φάση της οστεοπροαγωγής, όπου νέο οστόν εναποτίθεται επάνω στο δομικό ικρίωμα που προσφέρουν τα μοσχεύματα. Τελικά, η αρχική προσδευτική απορρόφηση του οστικού μοσχεύματος θα οδηγήσει στην δημιουργία νέου οστού το οποίο θα έχει συντεθεί από τους οστεοβλάστες του δέκτη⁶⁰.

Η διαδικασία ανακατασκευής του μοσχεύματος, ως απάντηση στη μηχανική φόρτιση, μπορεί να διαρκέσει επί έτη μετά την αρχική απάντηση^{58, 59, 60, 81}. Η βιολογική ενσωμάτωση κάθε μοσχεύματος είναι μια δυναμική διαδικασία κατά την οποία μπορεί να παρατηρηθούν ταυτόχρονα όλες οι φάσεις αυτές, σε διάφορα σημεία του μοσχεύματος⁶⁰.

B. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΟΣΤΙΚΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ

Αυτομοσχεύματα

Τα σπογγώδη αυτομοσχεύματα προάγουν σημαντικά την οστεογένεση^{73, 74}. Τα οστεοκύτταρα επιφανείας επιβιώνουν και τρέφονται δια διαχύσεως^{74, 82}. Άμεσα παρατηρείται σχηματισμός νέου οστού καθώς το μόσχευμα αποικίζεται από τα φλεγμονώδη κύτταρα του δέκτη και επαναγγειώνεται ταχύτατα. Τα νέα αυτά αγγεία είναι απαραίτητα για τη μεταφορά πρόδρομων οστικών κυττάρων από τον δέκτη και οστεοκλαστών. Οι πρόδρομοι οστεοβλάστες διαφοροποιούνται σε ώριμους υπό τη δράση των οστεοεπαγωγικών παραγόντων και οδηγούν στη σύνθεση νέου οστού κατά τη διάρκεια των πρώτων εβδομάδων. Η αρχική περίοδος χαρακτηρίζεται από ενεργό οστική απορρόφηση και την ταυτόχρονη δημιουργία νέου οστού στο μόσχευμα. Η μεταγενέστερη περίοδος της ενσωμάτωσης χαρακτηρίζεται από την οστεοπροαγωγή (osteconduction) και μια διαδικασία γνωστή ως έρπουσα υποκατάσταση (creeping substitution). Η ανακατασκευή αυτή και η μετατροπή του μοσχεύματος σε δομή που προσφέρει μηχανική υποστήριξη συνήθως ολοκληρώνεται ένα έτος μετά το χειρουργείο. Αρχικά τα σπογγιώδη μοσχεύματα δεν προσφέρουν μηχανική υποστήριξη, όμως λόγω της αποτελεσματικής οστεογένεσης, μπορούν να συμβάλλουν στην αρχική σταθεροποίηση της ελλειμματικής οστικής δομής.



Τα φλοιώδη αυτομοσχεύματα ενσωματώνονται με παρόμοιο τρόπο με τα σπογγώδη. Πάντως ο ρυθμός επαναγγείωσης είναι σημαντικά αργότερος λόγω της συμπαγούς δομής τους^{53, 83, 84, 85}. Αρχικά είναι μηχανικά αποτελεσματικά, αλλά γίνονται ανεπαρκή λόγω της οστεοκλαστικής δράσης και είναι μηχανικά ανεπαρκή όταν συμβαίνει η επαναγγείωση, περίπου στις 6 έως 12 εβδομάδες. Το μόσχευμα παραμένει δομικά αδύνατο έως την οστική αναγέννηση που μπορεί να φθάσει τους 6 έως 12 μήνες. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει περιοχές νεκρωτικές και άλλες υγιούς νέου οστού για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά το χειρουργείο.

Αλλομοσχεύματα

Τα φρέσκα σπογγώδη αλλομοσχεύματα οδηγούν σε ανοσολογική αντίδραση^{61, 69, 71, 86}. Η προετοιμασία που περιλαμβάνει την κατάψυξη τους ελαττώνει σημαντικά αυτή την αντίδραση^{61, 86}. Η επαναγγείωση και η ανακατασκευή των κατεψυγμένων αλλομοσχευμάτων καθυστερεί συγκρινόμενη με αυτή των φρέσκων αυτομοσχευμάτων. Τα στάδια ενσωμάτωσης αυτών των μοσχευμάτων είναι ίδια με των αυτομοσχευμάτων. Νεκρό οστόν παραμένει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και μπορεί να παραμείνει επί έτη ανάλογα με το μέγεθος του μοσχεύματος και την ανατομική περιοχή όπου έχει τοποθετηθεί. Εάν έχει προηγηθεί απομεταλλοποίηση του μοσχεύματος, τότε αυτό επαναγγειώνεται ταχύτατα και προάγεται η οστεοεπαγωγική λειτουργία⁷⁵. Η βιολογική λειτουργία των σπογγωδών αλλομοσχευμάτων μπορεί να ενισχυθεί σημαντικά με την έγχυση σε αυτά BMP, GF και άλλων αναπτυξιακών παραγόντων που λαμβάνονται κατόπιν επεξεργασίας, σε ειδική συσκευή, αίματος του ίδιου του ασθενούς που χειρουργείται. Αυτή η τεχνική εφαρμόζεται με επιτυχία κατά την κατά την τελευταία τριετία στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων (Εικ. 7).

Τα φλοιώδη αλλομοσχεύματα προσφέρουν μηχανική υποστήριξη εάν σταθεροποιηθούν^{87, 89}. Η ξηρή κατάψυξη αυτών μειώνει την δομική αντοχή τους^{68, 88}. Η ενσωμάτωσή τους είναι παρόμοια αλλά πολύ βραδύτερη από αυτή των αυτομοσχευμάτων.

Συνθετικά μοσχεύματα

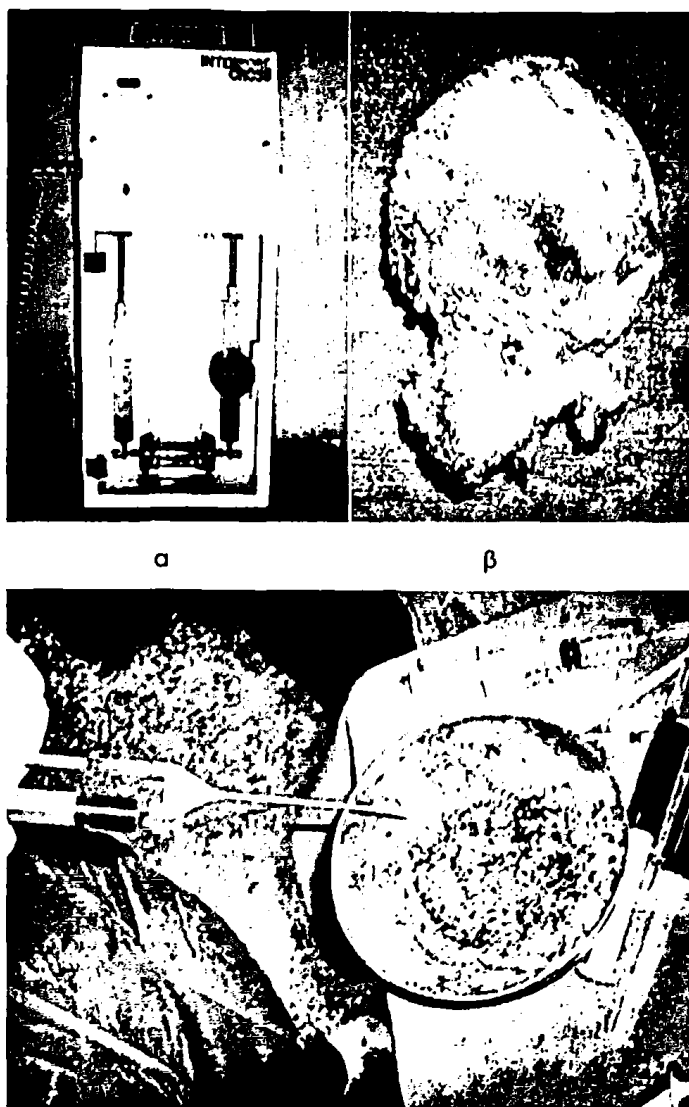
1. Μοσχεύματα που περιέχουν διοξείδιο του πυριτίου (silicon dioxide).

2. Μοσχεύματα με βάση το φωσφορικό ασβέστιο. Προσφέρουν ισχυρή οστεοπροαγωγή (osseochonduction) και οστική ενσωμάτωση (osseointegration). Βιοαποικοδομούνται εξαιρετικά αργά. Παράδειγμα αποτελεί ο υδροξυαπατίτης. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την επικάλυψη των μεταλλικών εμφυτευμάτων.

3. Με βάση το θειικό ασβέστιο. Προσφέρουν οστεοπροαγωγική λειτουργία.



4.Ανθρακικού ασβεστίου. Προέρχονται από τα θαλάσσια κοράλλια. Απορροφούνται σταδιακά και αντικαθίστανται από νέο οστόν (osteoconductive).



γ

Εικόνα 7 Η απομόνωση των αναπτυξιακών παραγόντων γίνεται με την επεξεργασία αίματος του ασθενούς σε ειδική συσκευή (α). Ακολουθεί η έγχυση και μίξη με τα προετοιμασμένα οστικά αλλομοσχεύματα. Αυτά αποτελούν αλεσμένες κεφαλές μηριαίων οστών και προέρχονται από την τράπεζα οστικών μοσχευμάτων (β και γ). Η βιολογική δράση των οστικών αλλομοσχευμάτων ενισχύεται σημαντικά. Το επεξεργασμένο αίμα επαναχορηγείται στον ασθενή. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

Η ενσωμάτωση των οστικών μοσχευμάτων δεν εξαρτάται μόνο από τη βιολογική κατάσταση του οστού, αλλά και από την κατάσταση των μαλακών μορίων του δέκτη, την αιμάτωση της περιοχής και κυρίως από την χειρουργική τεχνική^{72, 89}. Πειραματικές και κλινικές μελέτες έχουν δείξει ότι όποτε επιτευχθεί σταθερή σύνδεση μοσχεύματος και δέκτη οστού, η σταθερότητα αυτή διατηρηθεί και η αιμάτωση είναι ικανοποιητική, τότε παρατηρείται ταχύτερη ενσωμάτωση και πώρωση μεταξύ

τους^{72,87,89}. Εάν όμως η κατάσταση των μαλακών μορίων της δέκτριας περιοχής είναι κακή, η επαναγγείωση και η μεταφορά των πρόδρομων οστικών κυττάρων θα είναι ελάχιστη, με τελικό αποτέλεσμα να αποτύχει η ενσωμάτωση των οστικών αυτομοσχευμάτων ή των αλλομοσχευμάτων.

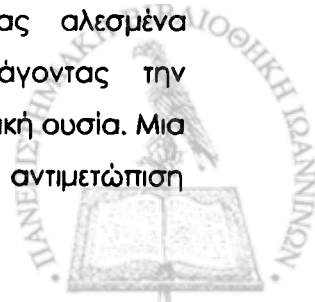
Γ. Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΟΣΤΙΚΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΟΛΙΚΩΝ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

Η επιλογή του κατάλληλου οστικού μοσχεύματος για την αποκατάσταση οστικών ελλειμμάτων του μηριαίου ή της κοτύλης στις επεμβάσεις αναθεώρησης απαιτεί όχι μόνο την καλή γνώση της βιολογικής λειτουργίας αυτών, αλλά και των απαιτήσεων του ελλειμματικού οστού. Έτσι είναι σημαντικό να αξιολογηθεί σωστά το υπάρχον οστικό υπόστρωμα με τη βοήθεια απλών ακτινογραφιών, αξονικών τομογραφιών ή την τρισδιάστατη ανασύνθεση αυτών^{79, 90, 91, 92}.

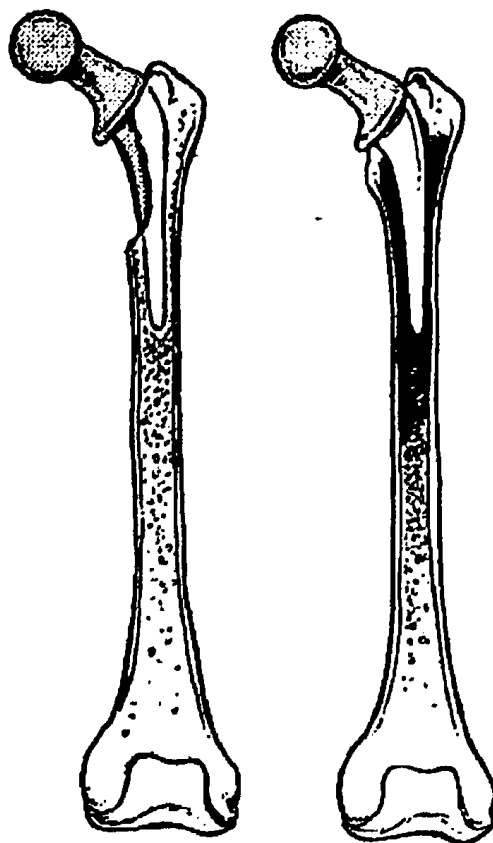
Τα οστικά αυτομοσχεύματα είναι το αποτελεσματικότερο υλικό, αλλά προσφέρονται σε περιορισμένη ποσότητα κάνοντας τη χρήση αλλομοσχευμάτων απαραίτητη. Συνήθεις δότριες περιοχές αποτελούν η πρόσθια και οπίσθια λαγόνια ακρολοφία, ενώ φλοιώδες μόσχευμα μπορεί να ληφθεί από την περόνη ή την κνήμη.

Η επιλογή του είδους του αλλομοσχεύματος που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το είδος της αναθεώρησης. Κάνοντας μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, μολονότι υπάρχουν πολλές ταξινομήσεις που περιγράφουν τα οστικά ελλείμματα του μηριαίου ή της κοτύλης, φαίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια απλή ταξινόμηση ανάλογα με τη μορφολογία του ελλείμματος⁹². Αυτό μπορεί να εμφανίζει εικόνα κοιλότητας είτε τμηματικού ελλείμματος, περιορισμένου ή εκτεταμένου (Εικ. 8). Στις αναθεωρήσεις τύπου I δεν απαιτείται καθόλου μόσχευμα για την σταθεροποίηση των εμφυτευμάτων ή την πλήρωση οστικών ελλειμμάτων. Στις αναθεωρήσεις τύπου II τα εμφυτεύματα είναι σταθερά, αλλά απαιτείται η χρήση οστικών μοσχευμάτων για την πλήρωση ελλειμμάτων μορφής κοιλότητας ή τμηματικών. Στα τύπου III είναι απαραίτητη η χρήση σημαντικής ποσότητας μοσχεύματος για την σταθεροποίηση των εμφυτευμάτων⁶⁰. Το υλικό της παρούσας διατριβής περιλαμβάνει αναθεωρήσεις τύπου I και κυρίως τύπου II.

Ο τύπος οστικού μοσχεύματος που θα χρησιμοποιηθεί, καθορίζεται βάσει της ταξινόμησης των ελλειμμάτων του μηριαίου οστού και της τεχνικής αναθεώρησης που εφαρμόζεται. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές αποκατάστασης των ελλειμμάτων και θα αναφερθούν αυτές που εφαρμόζονται ευρέως. Γενικά, τα περιγεγραμμένα, με μορφή κοιλότητας ελλείμματα μπορούν να πληρωθούν χρησιμοποιώντας αλεσμένα σπογγιώδη μοσχεύματα. Αυτά μπορούν να ενισχυθούν, προάγοντας την οστεοεπαγωγική λειτουργία, με τη μίξη τους με απομεταλλοποιημένη οστική ουσία. Μια ενδιαφέρουσα τεχνική που εφαρμόζεται σε μερικά κέντρα για την αντιμετώπιση



μεγάλων περιγεγραμμένων ελλειμμάτων του εγγύς μηριαίου (σε αναθεωρήσεις τύπου II ή III), είναι η τεχνική συμπίεσης του αλλομοσχεύματος^{1, 2, 93}. Αλεσμένα σπογγώδη αλλομοσχεύματα τοποθετούνται και συμπιέζονται στο μηριαίο αυλό, προσφέροντας, ως ένα βαθμό, αρχική μηχανική σταθερότητα, μετά την τοποθέτηση του εμφυτεύματος με τη χρήση ακρυλικού τσιμέντου. Το μέγεθος των μικροτεμαχίων πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 3 και 5 χιλιοστών για να επιτευχθεί, με αυτή την τεχνική, η απαιτούμενη μηχανική σταθερότητα. Μετεγχειρητικά, τα μοσχεύματα αυτά φαίνεται να επαναγγειώνονται και να ενσωματώνονται στη δέκτρια περιοχή⁹³. Η ιστολογική εξέταση αυτών έχει αναδείξει τρεις ζώνες αλλομοσχεύματος: μία εσωτερική αποτελούμενη από νεκρό οστόν και εξελισσόμενη έρπουσα υποκατάσταση (creeping substitution), μία ενδιάμεση με εστίες βιώσιμου σπογγώδους οστού και μία εξωτερική ζώνη αποτελούμενη από ανασχηματισμένο φλοιώδες οστόν^{93, 94}. Τα πρώιμα αποτελέσματα που έχουν ανακοινωθεί με αυτή τη μέθοδο και αναφέρονται στην υποχώρηση του πόνου και την λειτουργικότητα είναι πολύ καλά, αν και σε κάποιες περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί υποχώρηση του εμφυτεύματος και το γεγονός αυτό χρήζει περαιτέρω παρατήρησης².



Εικόνα 8: Σχηματική απεικόνιση φλοιώδους (αριστερά) και μορφής περιγεγραμμένης κοιλότητας (δεξιά), ελλείμματος του μηριαίου οστού.

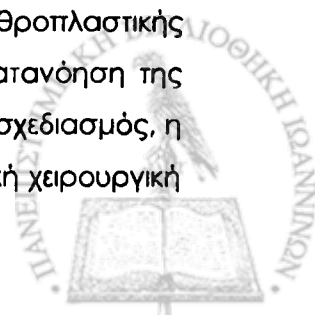
Τα τμηματικά ελλείμματα του φλοιού του μηριαίου αποκαθίστανται συνήθως με τη χρήση φλοιώδους οστικού αλλομοσχεύματος^{7, 8, 9, 56, 81, 95, 96}. Στις αναθεωρήσεις τύπου II μπορεί να χρησιμοποιηθούν κατεψυγμένα ή αποξηραμένα, φλοιώδη



αλλομοσχεύματα. Τα τελευταία εμφανίζουν μειωμένη μηχανική σταθερότητα αλλά διατηρούν τις ιδιότητες της οστεοπροαγωγής (osteochonduction)⁸⁸. Αυτή η βιολογική ιδιότητα είναι βέβαια η ζητούμενη, καθώς το οστικό μόσχευμα δεν χρησιμοποιείται για τη μηχανική στήριξη του εμφυτεύματος στις αναθεωρήσεις τύπου II. Τα φλοιώδη αλλομοσχεύματα πρέπει να σταθεροποιούνται με ασφάλεια και να καλύπτουν τουλάχιστον κατά το ήμισυ την επιφάνεια του οστού δέκτη^{79, 89}. Όπως έχει ανακοινωθεί σε διάφορες μελέτες, αναπτύσσεται πώρος μεταξύ μοσχεύματος και οστού-δέκτη^{7, 8, 71, 74, 95}. Όταν αναπτύχθει πώρος, το μόσχευμα ανασχηματίζεται και προσαρμόζεται επάνω σε μία πρόθεση που μεταφέρει πλέον τα φορτία στο κεντρικό μηριαίο. Αντίθετα στις περιπτώσεις που η πρόθεση είναι μεγάλου μήκους και μεταφέρει τα φορτία περιφερικά ή εάν αυτή δεν είναι σταθερή, τότε μπορεί να παρατηρηθεί απορρόφηση του μοσχεύματος⁹⁵. Στις αναθεωρήσεις τύπου III, απαιτούνται μεγάλης επιφάνειας μοσχεύματα για την κάλυψη των ελλειμμάτων και για την σταθεροποίηση του μοσχεύματος, ενώ τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα είναι αβέβαια^{8, 56, 97}. Συνήθως στο ολικά ανακατασκευασμένο εγγύς μηριαίο προσαρμόζεται ένα μεγάλου μήκους στέλεχος. Το αλλομόσχευμα αυτό σταθεροποιείται γύρω από το στέλεχος με συρμάτινες αγκύλες περιμετρικά. Τα μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα με αυτή τη μέθοδο αναφέρουν 85% καλά κλινικά αποτελέσματα^{8, 56}. Ακτινολογικά, παρατηρείται μερική απορρόφηση του μοσχεύματος, ενώ το οστικό υπόστρωμα που σχηματίζεται δεν θεωρείται επαρκές για μία πιθανή μελλοντική αναθεώρηση.

Στις τύπου II αναθεωρήσεις της παρούσας μελέτης, με φλοιώδη ή τύπου κοιλότητας ελλείμματα, τοποθετήθηκαν αλεσμένα οστικά αλλομοσχεύματα από κατεψυγμένες μηριαίες κεφαλές από την τράπεζα οστικών μοσχευμάτων του νοσοκομείου. Ταυτόχρονα γινόταν προσπάθεια να διατηρηθούν τα βιώσιμα οστικά τεμάχια του εγγύς μηριαίου οστού, τα οποία καθλώνονταν με αγκύλες σύρματος γύρω από την πρόθεση, συγκρατώντας τα αλλομοσχεύματα. Μερικές φορές η δράση τους ενισχύονταν σημαντικά με την έγχυση σε αυτά BMP, GF και άλλων αναπτυξιακών παραγόντων που λαμβάνονταν κατόπιν επεξεργασίας αίματος του ασθενούς ή απλά με την έγχυση μυελού που λαμβάνονταν κατόπιν παρακέντησης του ασθενούς. Σπανιότερα χρησιμοποιήθηκαν συνθετικά μοσχεύματα. Στις τύπου I αναθεωρήσεις τα οστικά ελλείμματα ήταν πολύ περιορισμένα και δεν χρησιμοποιήθηκαν μοσχεύματα, ενώ δεν υπήρχαν περιστατικά αναθεωρήσεων τύπου III, καθώς πάντα ήταν δυνατή η σταθερή εμφύτευση του μακρού στελέχους στην υγιή διάφυση του μηριαίου.

Συνοψίζοντας, τονίζεται ότι για να μεγιστοποιηθεί η αποκατάσταση των οστικών ελλειμμάτων μετά από μία επέμβαση αναθεώρησης ολικής αρθροπλαστικής του ισχίου είναι κριτικά και απαραίτητα τα εξής στοιχεία: η πλήρης κατανόηση της λειτουργίας των οστικών μοσχευμάτων, ο προσεκτικός προεγχειρητικός σχεδιασμός, η ύπαρξη της απαραίτητης ποσότητας αυτών και κυρίως η αποτελεσματική χειρουργική



τεχνική που θα διατηρήσει ακέραια τα μαλακά μόρια και θα επιτύχει ικανοποιητική σταθερότητα του εμφυτεύματος. Τα οστικά μοσχεύματα προσφέρουν κυρίως βιολογική λειτουργία και λιγότερο μηχανική. Η οστεογένεση είναι η κύρια βιολογική λειτουργία, ενώ η μηχανική είναι μικρότερη πρωτογενώς αλλά ενισχύεται σημαντικά δευτερογενώς, καθώς τα μοσχεύματα ενσωματώνονται και ανασχηματίζονται υπό τη δράση των φορτίσεων που δέχονται.

Η ενσωμάτωση κάθε τύπου μοσχεύματος είναι μία δυναμική βιολογική διαδικασία περιλαμβάνοντας διάφορες φάσεις που μπορεί να συνυπάρχουν σε διάφορα σημεία αυτού: η φάση της φλεγμονής, της επαναγγείωσης, της απορρόφησης, της υποκατάστασης από νέο οστόν και της ανακατασκευής αυτού.

Οι νέες τεχνολογικές εφαρμογές που αφορούν κυρίως την ενίσχυση της βιολογικής δράσης των μοσχευμάτων, χρησιμοποιώντας τις οστικές μορφογενετικές πρωτεΐνες και τους αναπτυξιακούς παράγοντες ή τις νέες τεχνικές παραγωγής ιστών (tissue engineering), καθώς επίσης και η χρήση των αποτελεσμάτων της μελέτης του γονιδιώματος στην αποκατάσταση των οστικών ελλειμμάτων (gene treatment strategies), φαίνεται ότι θα βοηθήσουν αποτελεσματικά στο μέλλον.



4. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

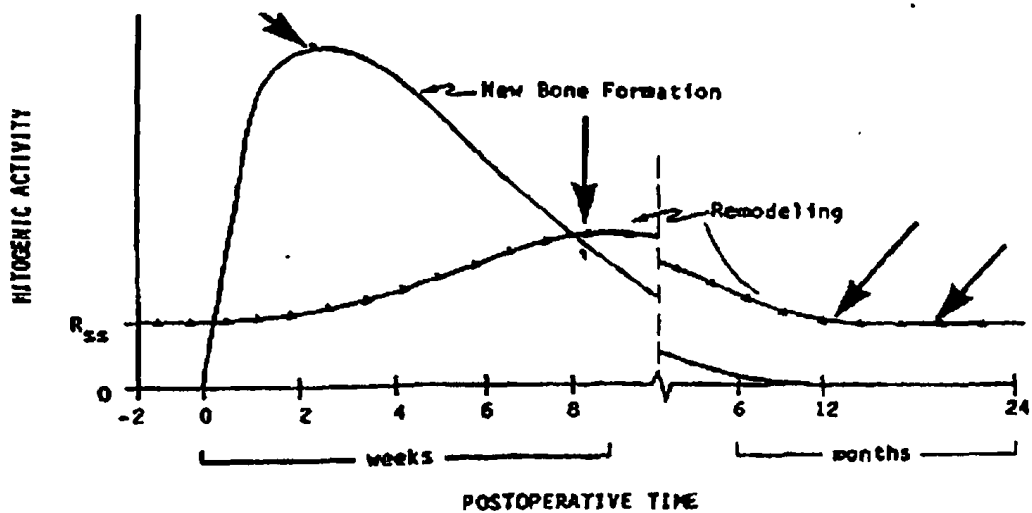
A. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Βιολογική σταθεροποίηση είναι η διαδικασία της δημιουργίας νέου οστού και η σύνδεση που προκύπτει με την επιφάνεια της πρόθεσης. Είναι άμεσα εξαρτώμενη από τα εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά της πρόθεσης, έχοντας βέβαια ως προϋπόθεση την άριστη χειρουργική τεχνική. Η βιολογική σταθεροποίηση έχει μελετηθεί κυρίως στις πρωτογενείς αρθροπλαστικές του ισχίου. Προθέσεις με πορώδη επιφάνεια ευνοούν την ανάπτυξη οστίτη ιστού (bone ingrowth), προθέσεις με τραχεία επιφάνεια οδηγούν σε εναπόθεση οστίτη ιστού (bone ongrowth), ενώ ελαστικές προθέσεις από κράμα τιτανίου ευνοούν την οστική ενσωμάτωση (osseointegration)^{98, 99} (Εικ. 9).



Εικόνα 9. Η ανάπτυξη οστίτη ιστού σε πρόθεση που φέρει πορώδη επιφάνεια κεντρικά (bone ingrowth). (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

Διάφορες μελέτες σε πρωτογενείς αρθροπλαστικές του ισχίου έχουν προσδιορίσει χρονικά την πρόοδο της βιολογικής σταθεροποίησης^{99, 100, 101, 102}. Η χειρουργική επέμβαση θεωρείται ότι προσομοιάζει με την κατάσταση μετά από κάταγμα, προκαλώντας την έναρξη μίας οστικής αντίδρασης επούλωσης η οποία μοιάζει με την πώρωση ενός κατάγματος, περιλαμβάνοντας τις φάσεις φλεγμονής, της παραγωγής και ανακατασκευής. Η παραγωγή νέου οστού γύρω από την πρόθεση αρχίζει από την πρώτη μετεγχειρητική εβδομάδα, κορυφώνεται μεταξύ της 2^{ης} και 3^{ης} εβδομάδας και ολοκληρώνεται περίπου τον 6^ο μήνα. Η οστική ανακατασκευή του νέου οστίτη ιστού αρχίζει μετά την 2^η εβδομάδα και συνεχίζει έως τον 12^ο μήνα μετεγχειρητικά (σχηματική παράσταση 1).



Σχηματική παράσταση 1: Η εξέλιξη της βιολογικής σταθεροποίησης. Η παραγωγή νέου οστίτη ιστού κορυφώνεται την 2^η εβδομάδα μετά την εμφύτευση, ενώ η οστική ανακατασκευή που ξεκινά μετά τον 1^ο μήνα, κορυφώνεται κατά τον 8^ο και 9^ο μήνα, για να ισορροπήσει μετά τον 1^ο χρόνο. (Ανατύπωση από Spector M. Non-cemented total hip arthroplasty, Raven Press, Ltd, New York, 1988).

Για να εξελιχθεί αυτή η διαδικασία πρέπει να πληρούνται μερικές προϋποθέσεις όπως η αρχική σταθεροποίηση του εμφυτεύματος. Κίνηση στο μεσοδιάστημα πρόθεσης και οστού μεγαλύτερη των 150μm αναστέλλει αυτή τη διαδικασία¹⁰³. Άλλο ένα βασικό χαρακτηριστικό είναι η απόσταση της επιφάνειας της πρόθεσης και οστού, το ανώτερο επιτρεπτό όριο της οποίας είναι τα 2mm¹⁰⁴. Σημαντικός παράγοντας για την καλή αρχική σταθεροποίηση στις πρωτογενείς επεμβάσεις είναι και το σχήμα της πρόθεσης, όπου γίνεται προσπάθεια να είναι ανατομικό. Στις επεμβάσεις αναθεώρησης όμως, όπου το εγγύς μηριαίο οστό συνήθως είναι ελλειμματικό, προτιμούνται τα μεγάλα μήκους, ευθέα στελέχη, όπως το στέλεχος τύπου Wagner, που προσφέρουν αρχική περιφερική σταθεροποίηση τριών σημείων.

Η μεγάλη ηλικία του ασθενούς ή κάποια υποκείμενη νόσος μπορεί να καθυστερήσουν την εξέλιξη αυτής της βιολογικής διαδικασίας, ακόμη και αν πληρούνται οι προϋποθέσεις σταθερότητας.

Η εκτίμηση των οστικών ελλειμμάτων και η ανάγκη χρησιμοποίησης οστικών μοσχευμάτων ή αυξητικών παραγόντων και πρωτεϊνών, συζητήθηκε ήδη στο προηγούμενο κεφάλαιο και αποτελεί μερικές φορές αντικείμενο αντικρουόμενων απόψεων στη διεθνή βιβλιογραφία.

B. ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Οι εμβιομηχανικοί παράγοντες που σχετίζονται κυρίως με τα χαρακτηριστικά της πρόθεσης και λιγότερο με την χειρουργική τεχνική, είναι ιδιαίτερα σημαντικοί για την ευόδωση της βιολογικής σταθεροποίησης.



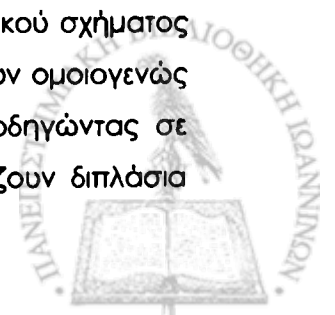
Μεταφορά φορτίων.

Κάθε πρόθεση είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να μεταφέρει τα φορτία σε συγκεκριμένα σημεία του μηριαίου, κεντρικά, περιφερικά ή σχετικά ομοιόμορφα. Ο οστίτης ιστός έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται ιδανικά στις αλλαγές του μηχανικού περιβάλλοντος, εφαρμόζοντας το νόμο του Wolff, κατά τον οποίο υπάρχει στενή συσχέτιση μεταξύ του τύπου μεταφοράς φορτίων και της οστικής αρχιτεκτονικής¹⁰⁵. Σε πρωτογενείς ολικές αρθροπλαστικές αυτό το γεγονός μπορεί να είναι σχετικά καταστροφικό, όπως στις περιπτώσεις χρήσης ανελαστικών προθέσεων, περιφερικής μεταφοράς φορτίων, όπου το εγγύς μηριαίο αποφορτίζεται και οδηγείται σε οστική απορρόφηση. Αυτό ονομάζεται φαινόμενο υποκλοπής φορτίων (stress shielding). Κατά τις επεμβάσεις αναθεώρησης, εάν τα οστικά ελλείμματα είναι περιορισμένα, είναι δυνατό να μεταφερθούν φορτία στο εγγύς μηριαίο και να οδηγήσουν στην αναδιαμόρφωση αυτού. Όταν όμως τα ελλείμματα είναι εκτεταμένα, τότε είναι αδύνατο να χρησιμοποιηθεί μία πρόθεση που μεταφέρει τα φορτία στο κεντρικό μηριαίο, καθώς δεν είναι δυνατό να σταθεροποιηθεί αυτή. Έτσι χρησιμοποιούνται μεγάλου μήκους προθέσεις που ενσφηνώνονται σταθερά, στην υγιή διάφυση και μεταφέρουν τα φορτία εκεί. Το εύλογο ερώτημα που προκύπτει είναι το πώς θα ευοδωθεί η οστική αναγέννηση στο κεντρικό μηριαίο, οδηγώντας σε δευτερογενή βιολογική σταθεροποίηση, ιδίως όταν χρησιμοποιηθεί ένα στέλεχος που το αποφορτίζει. Υπάρχουν όμως κάποια χαρακτηριστικά που θα οδηγήσουν στην οστική αναγέννηση και ανακατασκευή και σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά σχεδίασης, το υλικό κατασκευής και την ελαστικότητα του στελέχους και τα οποία θα αναφερθούν στη συνέχεια. Επίσης, η οστική αναγέννηση σχετίζεται με την αρχική σταθερή ενσφίνωση, την προστασία των μαλακών μορίων και των βιώσιμων οστικών υπολειμμάτων και τέλος με τη χρήση οστικών μοσχευμάτων.

Υλικό κατασκευής της πρόθεσης.

Η προσπάθεια των σχεδιαστών προθέσεων είναι να επιτύχουν τη χρυσή τομή μεταξύ της ελαστικότητας της πρόθεσης, η οποία προσπαθεί να μιμηθεί αυτή του φυσιολογικού οστού, ενώ από την άλλη, να μην υπερβεί κάποια όρια και οδηγήσει σε αυξημένη κινητικότητα στο μεσοδιάστημα πρόθεσης και οστού, γεγονός που αναστέλλει την εξέλιξη της βιολογικής σταθεροποίησης του εμφυτεύματος, με συνέπεια ινώδης ιστός να αναπτύσσεται περιπροθεσικά^{106, 107}.

Είναι αποδεδειγμένο πια, ότι ελαστικές προθέσεις, όπως το κωνικού σχήματος στέλεχος τύπου Wagner, μολονότι στερεώνονται περιφερικά, μεταφέρουν ομοιογενώς τα φορτία προς το περιβάλλον οστόν, ιδίως στο εγγύς μηριαίο, οδηγώντας σε αυξημένη οστική αναγέννηση. Προθέσεις από κράμα τιτανίου εμφανίζουν διπλάσια



ελαστικότητα από τις προθέσεις που είναι κατασκευασμένες από κράμα κοβαλτίου-χρωμίου (Πίνακας IV).

Πίνακας IV
Ελαστικότητα εμφυτευμάτων και οστού

Υλικό	Ελαστικότητα
Σπογγώδες οστούν	0,5
Φλοιώδες οστούν	15
Κράμα τιτανίου	110
Κράμα κοβαλτίου-χρωμίου	210

Μελέτες βασισμένες σε μαθηματικά μοντέλα ανάλυσης πεπερασμένων στοιχείων, έχουν αποδείξει πως όταν χρησιμοποιείται μια πρόθεση τιτανίου, τα φορτία στον εγγύς έσω μηριαίο φλοιό είναι διπλάσια σε σχέση με τις προθέσεις κοβαλτίου-χρωμίου¹⁰⁷. Επίσης, η μέση απώλεια οστικής πυκνότητας είναι μειωμένη, σε μεγάλο βαθμό, με τη χρήση προθέσεων τιτανίου¹⁰⁸. Ένα άκαμπτο μηριαίο στέλεχος οδηγεί σε οστική απορρόφηση στην περιοχή των τροχαντήρων, καθώς αποφορτίζει το εγγύς μηριαίο.

Η επιφάνεια της πρόθεσης

Αυτή αποτελεί ένα κριτικό σημείο, καθώς εάν υποθέσουμε ότι πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις σωστής σχεδίασης της πρόθεσης και άριστης χειρουργικής τεχνικής, είναι ο χώρος που θα δημιουργηθεί το μηχανικό περιβάλλον σύνδεσης οστού και πρόθεσης.

Έχουν χρησιμοποιηθεί προθέσεις με πορώδεις επικαλύψεις μεγέθους 1mm, περιμετρικά ή περιορισμένες σε κάποιες επιφάνειες, με καλά αποτελέσματα. Επίσης βρίσκονται σε χρήση προθέσεις με τραχεία ή λεία επιφάνεια και διάφορα υλικά κατασκευής.

Το τιτάνιο, ο υδροξυαπατίτης ή το σύγχρονο ταντάλιο, που δημιουργεί ένα τρισδιάστατο χωροδικτύωμα, θεωρούνται «φιλικά» υλικά σε σχέση με το οστούν, επιτρέποντας την εξέλιξη της βιολογικής σταθεροποίησης, ταχύτητα. Τα μακροχρόνια αποτελέσματα με την χρήση των δύο τελευταίων υλικών μέλλει να εκτιμηθούν.

Ειδικά χαρακτηριστικά της πρόθεσης

Αυτά αναφέρονται στα χαρακτηριστικά του μακρού μηριαίου στελέχους τύπου Wagner, το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε όλους του ασθενείς της παρούσας μελέτης και θα αναπτυχθούν εκτενώς σε επόμενο κεφάλαιο του ειδικού μέρους.



5. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΙΚΗ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

Η ολική αρθροπλαστική παραμένει μία από τις πιο επιτυχημένες επεμβάσεις, εκτιμώντας την υποχώρηση του πόνου και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής μετεγχειρητικά. Δυστυχώς, παρά τα αναμενόμενα, μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, μερικοί ασθενείς αρχίζουν να παραπονούνται για πόνο κάποιο χρονικό διάστημα μετά την επέμβαση. Η ύπαρξη πόνου είναι μεγάλης σπουδαιότητας και απαιτείται η άμεση εξακρίβωση της αιτίας που τον προκαλεί. Για μια μικρή υποομάδα ασθενών, ο πόνος είναι τέτοιος, που στην κυριολεξία τους καθηλώνει. Επιβάλλεται λοιπόν η προσεκτική εκτίμηση για πιθανή χαλάρωση της αρθροπλαστικής ή η εξακρίβωση άλλης αιτίας που η αρθροπλαστική εκλύει τον πόνο. Απαιτείται προσοχή ώστε να αποκλειστούν άλλες αιτίες πόνου που μιμείται αυτόν της αποτυχημένης ολικής αρθροπλαστικής.

Η προσέγγιση σε κάθε τέτοια κατάσταση ξεκινά με το λεπτομερές ιστορικό και την επισταμένη κλινική εξέταση. Ο ασθενής που παραπονείται για συμπτώματα από την ολική αρθροπλαστική, συχνότερα αναφέρει τον πόνο, όμως ένας σημαντικός αριθμός ασθενών αναφέρει την αστάθεια, τον περιορισμό της κίνησης της άρθρωσης, την αδυναμία, την απώλεια αισθητικότητας ή την ανισοσκελία ως το βασικό πρόβλημα. Το ιστορικό πρέπει να περιλαμβάνει την εκτίμηση της γενικής κατάστασης του ασθενούς, προβλήματα από την κατώτερη σπονδυλική στήλη και παθήσεις του γαστρεντερικού και του ουροποιογεννητικού συστήματος. Η κλινική εξέταση ακολούθως πρέπει να περιλαμβάνει την εκτίμηση αυτών των συστημάτων, καθώς επίσης και την εξέταση των περιφερικών αγγείων και νεύρων. Η διαγνωστική προσέγγιση ολοκληρώνεται με τις απλές ακτινογραφίες ή άλλο, ειδικό ακτινολογικό έλεγχο και πλήρεις αιματολογικές εξετάσεις.

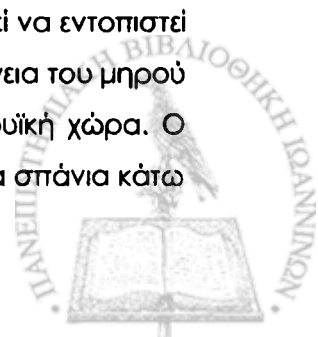
A. ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Ο πόνος

Η εντόπιση, η έναρξη, τα χαρακτηριστικά και η ένταση του πόνου αποτελούν βασικά στοιχεία της διαγνωστικής προσέγγισης.

Εντόπιση

Ο πόνος που οφείλεται πραγματικά σε πάθηση του ισχίου μπορεί να εντοπιστεί σε διάφορες θέσεις: στην βουβωνική χώρα, τον γλουτό, στην έξω επιφάνεια του μηρού ή την περιτροχαντήρια χώρα. Σπάνια μπορεί να αντανakλά στην οσφυϊκή χώρα. Ο πόνος από το ισχίο μπορεί να αντανakλά στο μηρό και στο γόνατο αλλά σπάνια κάτω



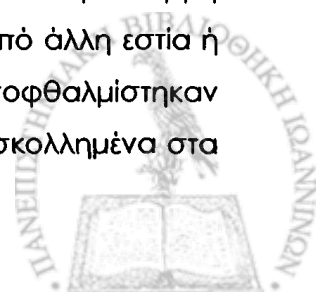
από αυτό το επίπεδο. Έτσι πόνος που αντανακλά περιφερικότερα από το γόνατο πρέπει να θέτει την υποψία της ισχιαλγίας και να εκτιμάται η κατώτερη σπονδυλική στήλη. Γενικά, χωρίς αυτό να αποτελεί κανόνα, πόνος εντοπισμένος στην βουβωνική χώρα ή βαθιά στο γλουτό, σχετίζεται με προβλήματα από την πλευρά της κοτύλης. Πόνος στο μηρό, μπορεί να σχετίζεται είτε με χαλαρωμένη είτε με προβλήματα από μια σταθερή αρθροπλαστική και γενικά, εστιάζει συχνότερα σε προβλήματα από το μηριαίο στέλεχος. Ο μηριαίος πόνος έχει περιγραφεί σε αρθροπλαστικές με καλά σταθεροποιημένα, χωρίς τη χρήση τσιμέντου στελέχη και φαίνεται να οφείλεται στη δυσαρμονία μεταξύ του ισχυρού, ανελαστικού εμφυτεύματος και του λιγότερου ισχυρού οστού. Η κατάσταση αυτή παρατηρήθηκε με τα πρώτης γενιάς, σταθεροποιούμενα με ενσφήνωση, χωρίς την χρήση τσιμέντου, στελέχη και φαίνεται ότι εξαλείφθηκε με την χρήση νεότερων, πιο εξελιγμένων σχεδιαστικά, εμφυτευμάτων.

Η έναρξη του πόνου

Όταν ο πόνος παρουσιάζεται άμεσα μετά την αρχική αρθροπλαστική πρέπει να εγείρει υποψίες για παρουσία φλεγμονής ή ανεπαρκούς στερέωσης του στελέχους. Τότε πρέπει να εκτιμηθούν διάφοροι προϋπάρχοντες παράγοντες «κινδύνου» φλεγμονής όπως σακχαρώδης διαβήτης, ρευματολογικά νοσήματα ή ανοσοανεπάρκεια. Η αποτυχία επαρκούς στερέωσης του εμφυτεύματος μπορεί να οφείλεται σε διεγχειρητικό κάταγμα, αναντιστοιχία μεταξύ αυτού και του οστού λόγω επιλογής μικρού μεγέθους στελέχους ή λόγω κακής εγχειρητικής τεχνικής. Η αρχική αστάθεια εξελίσσεται σε μεγαλύτερη αστάθεια καθώς το στέλεχος δεν πρόκειται να σταθεροποιηθεί μόνο του. Η κατάσταση αυτή συσχετίζεται ισχυρά με μεταγενέστερη άσηπτη χαλάρωση¹¹⁰.

Το επώδυνο ισχίο μετά από μια αρχική ασυμπτωματική περίοδο συσχετίζεται κυρίως με άσηπτη χαλάρωση, θραύση του εμφυτεύματος, περιπροθεσικό κάταγμα εκ κοπώσεως, φθορά του πολυαιθυλενίου ή όψιμη φλεγμονή. Η διαδικασία της άσηπτης χαλάρωσης έχει ήδη περιγραφεί, το σημαντικό κλινικό στοιχείο που πρέπει να τονιστεί στο παρόν εδάφιο είναι ότι πρόκειται για μια σιωπηλή διαδικασία που καταλήγει στην αποσταθεροποίηση της πρόθεσης. Έτσι ο ασθενής με άσηπτη χαλάρωση συνήθως παρουσιάζεται αργά, με ύπαρξη σημαντικής περιπροθεσικής οστικής απώλειας.

Η ξαφνική εμφάνιση πόνου, παλαιότερα, συνδυαζόταν με θραύση του στελέχους ή του μανδύα τσιμέντου. Οι σύγχρονες εξελίξεις στην μεταλλουργία και την σχεδίαση των προθέσεων έχουν κάνει εξαιρετικά σπάνια αυτή την επιπλοκή. Η όψιμη φλεγμονή σχετίζεται με την αιματογενή μόλυνση των εμφυτευμάτων από άλλη εστία ή την ενεργοποίηση φλεγμονής από σαπρόφυτα του δέρματος που ενοφθαλμίστηκαν κατά την επέμβαση και παρέμειναν σε λανθάνουσα κατάσταση, προσκολλημένα στα υλικά και προστατευμένα από την παρουσία γλυκοκάλυκα.



Τα χαρακτηριστικά του πόνου

Ο πόνος που σχετίζεται με άσηπτη χαλάρωση εμφανίζεται στην αρχή μιας δραστηριότητας και βαθμιαία υποχωρεί σε ανεκτά επίπεδα ή πλήρως. Καθώς η πάθηση εξελίσσεται, ο πόνος σχετίζεται με τις δραστηριότητες, αλλά δεν υποχωρεί κατά την διάρκεια αυτών ή μπορεί να επιδεινώνεται. Πόνος που σχετίζεται με τις δραστηριότητες του ασθενούς πρέπει πάντα να κινεί υποψίες για σύνδρομο Lefiche ή σπονδυλικής στένωσης (αγγειακής ή νευρολογικής αιτιολογίας διαλείπουσα χωλότητα αντίστοιχα).

Επίμονος, συνεχής, νυχτερινός πόνος αποτελεί αιτία άμεσης διερεύνησης από τον Ορθοπαιδικό καθώς συσχετίζεται με παρουσία φλεγμονής και λιγότερο συχνά με ύπαρξη πρωτοπαθούς ή μεταστατικής κακοήθειας που συνήθως εντοπίζεται στην πύελο.

Άλλες καταστάσεις όπως κήλη, βουβωνική λεμφαδενοπάθεια ή απόστημα του ψοίτη πρέπει πάντα να αποκλείονται.

Η αστάθεια

Οι ασθενείς με υποτροπιάζοντα εξαρθήματα του ισχίου συνήθως είναι δυσσαρεστημένοι. Διάφοροι παράγοντες έχουν συσχετιστεί με αυτή την επιπλοκή¹¹: το φύλο (γυναίκες / άνδρες σχετική συχνότητα 2:1), η προσπέλαση (οπίσθια / πρόσθια συχνότητα 3:1), οι προηγηθείσες επεμβάσεις και ο προσανατολισμός των εμφυτευμάτων. Η αποτυχία αποκατάστασης της πρόσθιας κλίσης (anteversion) του κοτυλιαίου ή μηριαίου εμφυτεύματος σχετίζεται συχνά με αυτή την επιπλοκή.

Τα άμεσα, μετά την ολική αρθροπλαστική, εξαρθήματα φαίνεται ότι δεν υποτροπιάζουν συχνά και έχουν καλύτερη πρόγνωση από αυτά που συμβαίνουν αρκετά έτη μετά την επέμβαση¹². Τα συχνά επεισόδια εξαρθημάτων δεν γίνονται ανεκτά από τους ασθενείς που απαιτούν μια νέα επέμβαση. Πρέπει να τονιστεί ότι ένα ισχίο που έχει εξαρθρωθεί μία φορά δεν σημαίνει ότι θα είναι συμπτωματικό.

Δυσκαμψία

Είναι σχετικά σπάνια και συνήθως αφορά μια ετερογενή ομάδα ασθενών που περιλαμβάνει αυτούς που παρουσίαζαν προβλήματα κινητικότητας της κατ' ισχίον άρθρωσης πριν την επέμβαση, άλλους που είχαν υποβληθεί σε αρθρόδεση παλαιότερα, η οποία μετατράπηκε σε ολική αρθροπλαστική, ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επανεγχείρηση και αυτούς που ανέπτυξαν έκτοπη οστεοποίηση μετά την αρχική επέμβαση. Οι ασθενείς αυτοί σπάνια παραπονούνται για πόνο και συνήθως αυτός εμφανίζεται σε ακραίες θέσεις του σκέλους.



Διαφορά μήκους των σκελών

Μια διαφορά στο μήκος των σκελών μικρότερη των 2 εκατοστών γίνεται καλά ανεκτή από τους ασθενείς. Επίσης εάν ένα βραχύ σκέλος παραμείνει βραχύτερο γίνεται ανεκτό. Προβλήματα παρουσιάζονται σε ανισοσκελίες άνω των 2 εκατοστών ή όταν ένα σκέλος επιμηκυνθεί υπερβολικά. Βέβαια, σε μερικές περιπτώσεις αυτό είναι επιθυμητό για να αποκατασταθεί η τάση των μαλακών μορίων και να αποτραπεί η χαλαρότητα της άρθρωσης και το πιθανό εξάρθημα. Ευτυχώς, αυτή η επιπλοκή συνήθως μπορεί να αντιμετωπιστεί με συντηρητικά μέσα, όπως ανύψωση του υποδήματος και εκπαίδευση του ασθενούς.

Μυϊκή αδυναμία και απώλεια αισθητικότητας

Αδυναμία μετά από επέμβαση ολικής αρθροπλαστικής σπάνια παρατηρείται. Ασθενείς που χωλαίνουν πριν την επέμβαση συνήθως συνεχίζουν να χωλαίνουν. Εάν δεν προϋπήρχε χωλότητα, αυτή πρέπει να διερευνηθεί. Συνήθεις αιτίες είναι η προϋπαρξη συγγενούς δυσπλασίας του ισχίου, ο τραυματισμός των απαγωγών μυών, η ψευδάρθρωση και κεντρική μετακίνηση του μείζονα τροχαντήρα, η αδυναμία αποκατάστασης του φυσιολογικού κέντρου κίνησης του ισχίου ή η αποτυχία της ίδιας της τεχνητής άρθρωσης.

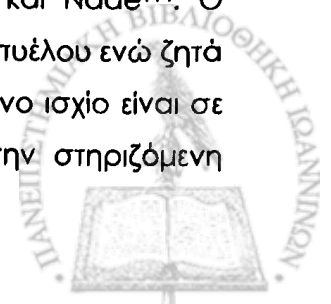
Οι νευρολογικές επιπλοκές συμβαίνουν σε ποσοστό περίπου 1% και συνήθως αναλαμβάνουν κατά το πρώτο έτος μετεγχειρητικά. Συνήθως είναι της μορφής της νευραπραξίας. Επιμήκυνση του σκέλους άνω των 4 εκατοστών σχετίζεται συχνά με παράλυση του ισχιακού νεύρου λόγω αυξημένης τάσης¹³.

B. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Παρατηρώντας τον ασθενή εκτιμούμε την ύπαρξη ανταλγικού τύπου βάδισης, ανισοσκελίας, αδυναμίας των απαγωγών, ιπποποδίας ή εάν χρησιμοποιεί κάποια υποστήριξη για να βαδίσει.

Επίσης, με τον ασθενή όρθιο, εκτιμάται η κλίση της πυέλου, η λόρδωση της οσφυϊκής σπονδυλικής στήλης ή η ύπαρξη σκολίωσης, η παρουσία ή απουσία βουβωνοκήλης και η ύπαρξη ουλών από παλαιότερες επεμβάσεις.

Η δοκιμασία Trendelenburg είναι πολύ σημαντική κατά την εκτίμηση ασθενών που πρόκειται να υποβληθούν σε επέμβαση αποκατάστασης του ισχίου τους και αξιολογεί την δύναμη και τη δράση των απαγωγών και κυρίως του μέσου γλουτιαίου μυός. Η ακριβής δοκιμασία έχει περιγραφεί από τους Hardcastle και Nade¹⁴. Ο εξεταστής στέκεται πίσω από τον ασθενή και παρατηρεί την κλίση της πυέλου ενώ ζητά από τον ασθενή να στηριχθεί μόνο στο ένα σκέλος. Το μη στηριζόμενο ισχίο είναι σε κάμψη 30 μοιρών, ενώ ο ασθενής μπορεί να υποστηρίξει μόνο την στηριζόμενη



πλευρά. Εάν η δοκιμασία είναι φυσιολογική η μη στηριζόμενη πλευρά ανυψώνεται. Είναι παθολογική όταν ο ασθενής αδυνατεί να ανυψώσει τη μη στηριζόμενη πλευρά ή και όταν δεν μπορεί να στηριχθεί για διάστημα μεγαλύτερο των 30 δευτερολέπτων.

Η ψηλάφηση εστιάζει στην ανεύρεση ευαίσθητων περιοχών ιδίως πάνω από το μείζονα τροχαντήρα που μπορεί να αντιπροσωπεύει «μπουρσιτίδα». Επίσης εκτιμάται το εύρος κίνησης και η ύπαρξη συγκάμψης στο ισχίο. Πόνος στο τέλος της κίνησης, συνήθως αντιπροσωπεύει χαλάρωση. Πόνος στη μέση μιας κίνησης σχετίζεται με ανεπάρκεια στο οστικό υπόστρωμα ή με φλεγμονή.

Τέλος, μια λεπτομερής νευρολογική εξέταση για την εκτίμηση της μυϊκής ισχύος και τον αποκλεισμό ριζιτικού πόνου ή ισχιαλγίας είναι πάντα απαραίτητη. Η ψηλάφηση των περιφερικών σφύξεων είναι σημαντική για την εκτίμηση της κυκλοφορίας του σκέλους και δεν πρέπει να παραλείπεται.

Για την προεγχειρητική και μετεγχειρητική κλινική εκτίμηση των ασθενών στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα των Merle d' Aubigne' και Postel¹⁵. Με αυτή αξιολογούνται 3 παράμετροι και βαθμολογούνται από το 0 έως το 6: ο πόνος, το εύρος κίνησης και η ικανότητα βάδισης (πίνακας V).

Πίνακας V

Μέθοδος αξιολόγησης της λειτουργικής ικανότητας του ισχίου

Πόνος	Εύρος κίνησης	Ικανότητα βάδισης
0 Δυνατός και συνεχής	Αγκύλωση με κακή θέση	Καμία
1 Έντονος και την νύχτα	Καμία κίνηση	Μόνο με βακτηρίες
2 Έντονος κατά τη βάδιση	Κάμψη < 40°	Μόνο με βακτηρίες
3 Ανεκτός με περιορισμένη δραστηριότητα	Κάμψη 40° - 60°	Με μία βακτηρία, για λιγότερο από 1 ώρα
4 Μέτριος κατά τη βάδιση, όχι στην ανάπαυση	Κάμψη 60° - 80°	Με μία βακτηρία ή χωρίς για μικρό διάστημα
5 Μέτριος, όχι συνεχής, φυσιολογική δραστηριότητα	Κάμψη 80° - 90° Απαγωγή >15°	Χωρίς βακτηρία αλλά με χωλότητα
6 Καθόλου πόνος	Κάμψη > 90° Απαγωγή έως 30°	Φυσιολογική

Ανατύπωση από Merle d' Aubigne' R, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surgery* (1954) 36: 451-475.



Γ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Η γενική αίματος, η ταχύτητα καθίζησης των ερυθρών και η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη αποτελούν τις κυριότερες εξετάσεις. Η βασική κατεύθυνση είναι να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα ύπαρξης φλεγμονής ως αιτίας των συμπτωμάτων. Η φλεγμονή σε ολική αρθροπλαστική του ισχίου συχνά είναι λανθάνουσα και δεν παρουσιάζεται με την οξεία κλινική εικόνα που ξέρουμε. Συχνά, ο αριθμός και ο τύπος των λευκών αιμοσφαιρίων και η ταχύτητα καθίζησης των ερυθρών δεν είναι καν επηρεασμένα.

Η παρακέντηση του συμπτωματικού ισχίου, για την διερεύνηση ύπαρξης φλεγμονής, δεν αποτελεί εξέταση ρουτίνας¹¹⁶. Αυτή εφαρμόζεται σε επιλεγμένες περιπτώσεις όπου το ιστορικό, ο ακτινολογικός έλεγχος και ο εργαστηριακός έλεγχος υποδεικνύουν την ύπαρξη φλεγμονής.



6. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

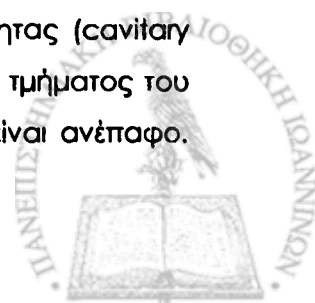
Υπάρχουν διάφορες ακτινολογικές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προεγχειρητική εκτίμηση μιας συμπτωματικής ολικής αρθροπλαστική, καθώς και για την μετεγχειρητική παρακολούθηση της σταθερότητας του στελέχους, της ενσωμάτωσης των μοσχευμάτων ή της οστικής ανακατασκευής. Οι απλές ακτινογραφίες παραμένουν η πρώτη επιλογή στη φαρέτρα του Ορθοπαιδικού. Ενώ προσφέρουν σημαντική ποσότητα πληροφοριών, παραμένουν μια χαμηλού κόστους τεχνική. Άλλες απεικονιστικές τεχνικές που εφαρμόζονται σπανιότερα, ανάλογα με τις ενδείξεις, αποτελούν το σπινθηρογράφημα, η παρακέντηση και το αρθρογράφημα, ο υπερηχογραφικός έλεγχος, η αξονική τομογραφία και η μαγνητική τομογραφία.

Στην παρούσα μελέτη ο έλεγχος γινόταν με απλές ακτινογραφίες σε δύο επίπεδα, ενώ μικρός αριθμός ασθενών είχε υποβληθεί σε έλεγχο με σπινθηρογράφημα προεγχειρητικά ή μετεγχειρητικά.

A. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

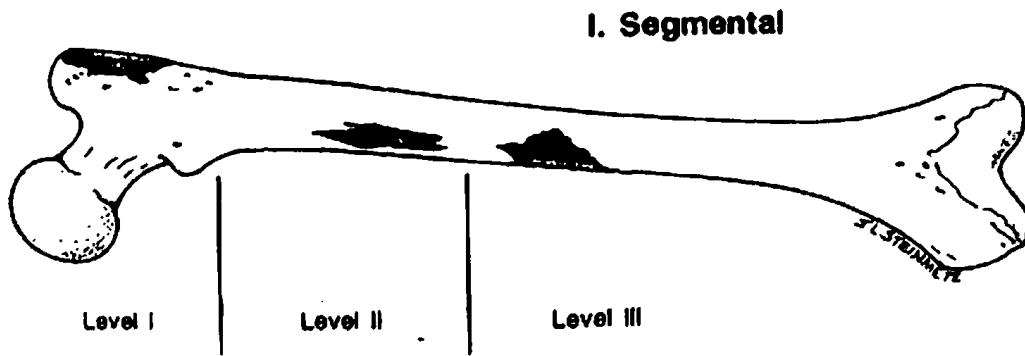
Η εκτίμηση με τις απλές ακτινογραφίες βασίστηκε στην ταξινόμηση των μηριαίων ανωμαλιών σε ολική αρθροπλαστική ισχίου της American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), που περιγράφηκε από τον D'Antonio και τους συνεργάτες του⁹⁰. Βάσει αυτής της ταξινόμησης, καθορίζονται τρία επίπεδα στο κεντρικό και μέσο τριτημόριο του μηριαίου: ως επίπεδο I καθορίζεται το οστικό υπόστρωμα κεντρικά του κατώτερου σημείου του ελάσσονα τροχαντήρα. Το επίπεδο II αφορά το τμήμα του μηριαίου περιφερικά του ελάσσονα τροχαντήρα, σε έκταση 10 εκατοστών. Ως επίπεδο III χαρακτηρίζεται το τμήμα της μηριαίας διάφυσης, περιφερικότερα του επιπέδου II. Το περιφερικό όριο του ελάσσονα τροχαντήρα έχει επιλεγεί ως διαχωριστική γραμμή, καθώς ελλείμματα κάτω από το κεντρικό όριο του απαιτούν ειδικές μεθόδους αποκατάστασης. Τα οστικά ελλείμματα στο επίπεδο III είναι σπάνια και συνήθως αντιπροσωπεύουν χαλάρωση αρθροπλαστικής, όπου είχε χρησιμοποιηθεί μεγάλου μήκους στέλεχος ή είχε συμβεί κάταγμα της διάφυσης.

Η ακτινολογική ταξινόμηση της AAOS, εκτός της τοπογραφικής περιγραφής του ελλείμματος επιτρέπει και την μορφολογική περιγραφή αυτού, περιλαμβάνοντας δύο βασικές κατηγορίες οστικών ελλειμμάτων του μηριαίου: τα τμηματικά και αυτά που εμφανίζονται με τη μορφή κοιλότητας ή διαπλάτυνσης του αυλού. Τα τμηματικά ελλείμματα (segmental defects) αντιπροσωπεύουν κάθε απώλεια του υποστηρικτικού φλοιώδους οστού του μηριαίου (Εικ. 10). Τα ελλείμματα τύπου κοιλότητας (cavity defects) προκύπτουν από την καταστροφή του σπογγώδους οστού ή τμήματος του ενδοοστικού φλοιώδους οστού. Το εξωτερικό περίβλημα του φλοιού είναι ανέπαφο.

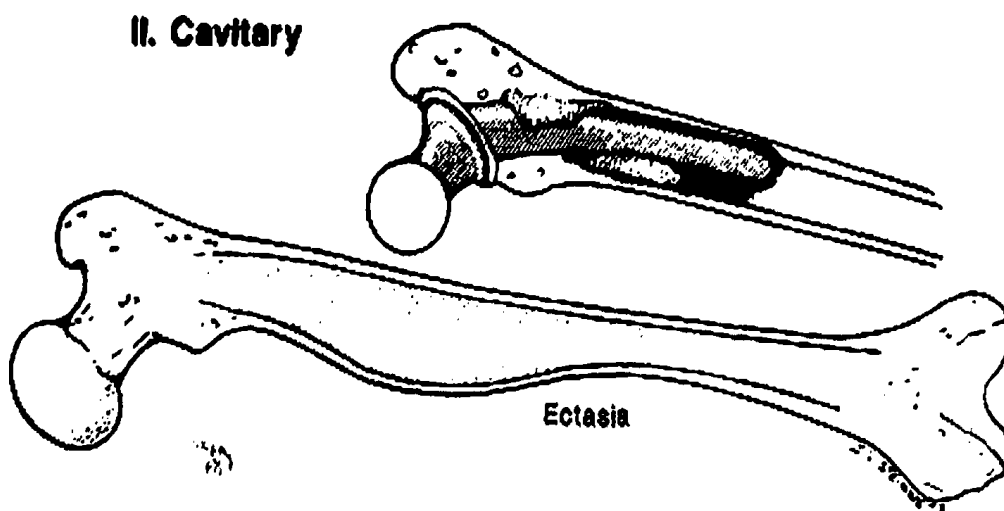


Εκτασία (ectasia) είναι η διεύρυνση του μηριαίου καναλιού και συνοδεύεται συνήθως με λέπτυνση του φλοιού (Εικ.11). Ο συνδυασμός αυτών των δύο βασικών τύπων ελλειμμάτων αποτελεί τα συνδυασμένα ελλείμματα (combined defects)(Εικ.12). Η παρουσία τμηματικού ελλείμματος στην περιοχή του ελάσσονα τροχαντήρα και του έσω φλοιού (calcar) που συνυπάρχει με διεύρυνση και έλλειμμα του αυλού της διάφυσης αποτελεί την συχνότερα παρατηρούμενη εικόνα στα χειρουργεία αναθεώρησης ολικών αρθροπλαστικών του ισχίου. Οφείλεται στην οστεόλυση και στην περιφερική μετανάστευση του στελέχους το οποίο παίρνει θέση ραιβότητας.

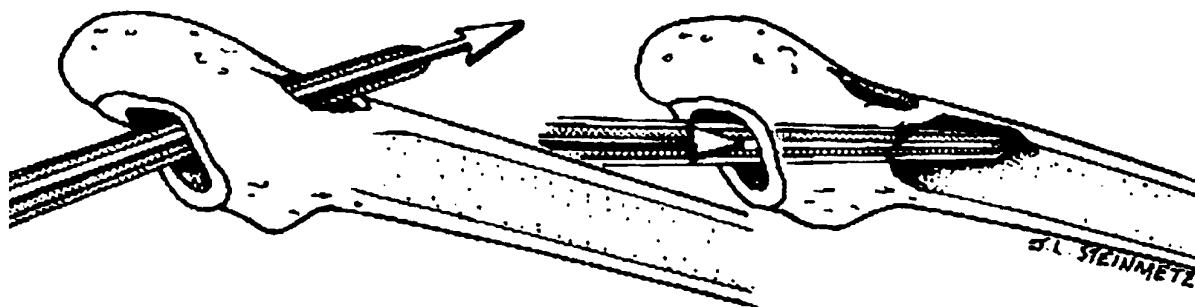
Το σύστημα ταξινόμησης περιλαμβάνει και τις ανωμαλίες του άξονα του μηριαίου. Αυτές μπορεί να είναι στροφικές ή σε γωνίωση. Η στένωση του μηριαίου και απώλεια της συνέχειάς του, συνήθως μετά από κάταγμα συμπληρώνουν την ταξινόμηση.



Εικόνα 10. Τμηματικό έλλειμμα: απώλεια φλοιώδους οστού. Μπορεί να παρατηρηθεί στο επίπεδο I (κεντρικά του περιφερικού ορίου του ελάσσονα τροχαντήρα), στο επίπεδο II (σε μήκος 10 εκατοστών από το κατώτερο όριο του ελάσσονα τροχαντήρα) ή στο επίπεδο III περιφερικότερα στην διάφυση. (Ανατύπωση από D'Antonio et al. Classification of femoral abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1993;296:133).



Εικόνα 11. Έλλειμμα τύπου κοιλότητας: απώλεια σπογγώδους και του ενδοστικού φλοιώδους οστού χωρίς καταστροφή του εξωτερικού φλοιώδους μανδύα. Η εκτασία αποτελεί μια μορφή ελλείμματος τύπου κοιλότητας όπου η ενδομυελική κοιλότητα διατείνεται. (Ανατύπωση από D'Antonio et al. Classification of femoral abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1993;296:133).



Εικόνα 12. Συνδυασμένα ελλείμματα: Αυτά μπορεί να προέλθουν από οστεόλυση, μετακίνηση του στελέχους ή να είναι ιατρογενή. (Ανατύπωση από D'Antonio et al. Classification of femoral abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1993;296:133).

B. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ

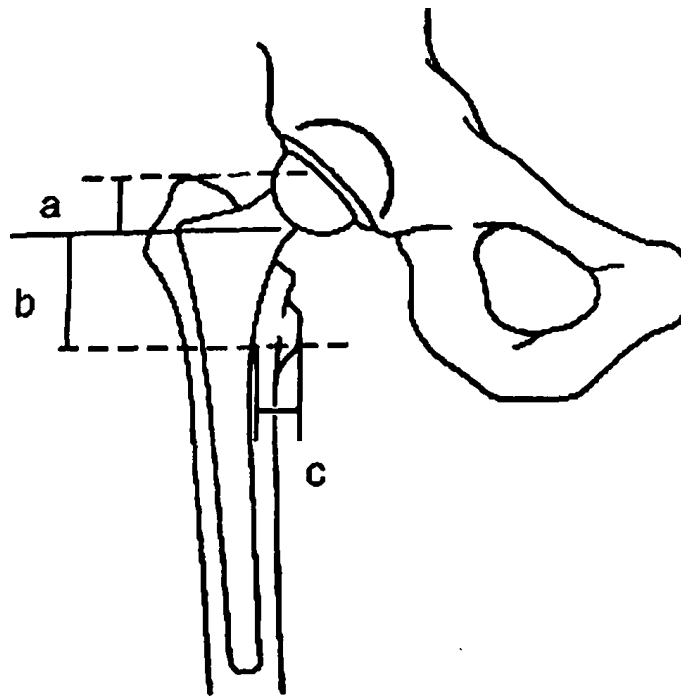
Στελέχη σταθεροποιημένα με ακρυλικό πολυμερές

Ο περιοδικός ακτινολογικός έλεγχος είναι ο πιο αξιόπιστος τρόπος διάγνωσης της χαλάρωσης, η οποία όπως έχει ήδη παρουσιαστεί, είναι η συχνότερη αιτία αποτυχίας μιας αρθροπλαστικής. Η ακτινολογική διάγνωση απαιτεί την εκτίμηση της θέσης του στελέχους, της επιφάνειας μετάλλου-τσιμέντου και τσιμέντου-οστού. Κριτήρια χαλάρωσης είναι η περιφερική μετακίνηση του στελέχους, η εμφάνιση νέας ακτινοδιαυγαστικής γραμμής στο επίπεδο μετάλλου-τσιμέντου, ακτινοδιαυγαστική γραμμή άνω των 2 χιλιοστών στο επίπεδο τσιμέντου - οστού ή και θραύση του ακρυλικού τσιμέντου. Έτσι ο Harris και οι συνεργάτες του περιέγραψαν τρεις κατηγορίες χαλάρωσης του μηριαίου στελέχους: α) δεδομένη, με μετακίνηση του στελέχους ή θραύση του τσιμέντου, β) πολύ πιθανή, με ακτινοδιαυγαστική ζώνη σε όλη την έκταση της επιφάνειας οστού - τσιμέντου και γ) πιθανή, με ακτινοδιαυγαστική ζώνη που καλύπτει το 50% έως 100% αυτής της επιφάνειας¹⁷.

Μετανάστευση του στελέχους

Αποτελεί ένα αξιόπιστο δείκτη χαλάρωσης. Σταδιακή μετανάστευση ή κλίση μπορεί να αξιολογηθεί μετρώντας διαδοχικές χρονικά ακτινογραφίες. Αξιολογώντας την θέση ενός χαρακτηριστικού σημείου του στελέχους σε σχέση με την κορυφή του μείζονα τροχαντήρα ή την μεσότητα του ελάσσονα τροχαντήρα μπορεί να αναδείξει την μετακίνηση της πρόθεσης (Εικ.13).





Εικόνα 13. Αξιολόγηση μετακίνησης του στελέχους. Μετρήσεις από ένα εμφανές σημείο του στελέχους (συνεχής γραμμή) στην κορυφή του μείζονα τροχαντήρα (απόσταση a) ή στην μεσότητα του ελάσσονα τροχαντήρα (απόσταση b). Η πλάγια μετακίνηση εκτιμάται με την μέτρηση της απόστασης c. (Ανατύπωση από Steinberg M, Garino J, Revision Total Hip Arthroplasty).

Ακτινοδιαυγαστικές γραμμές

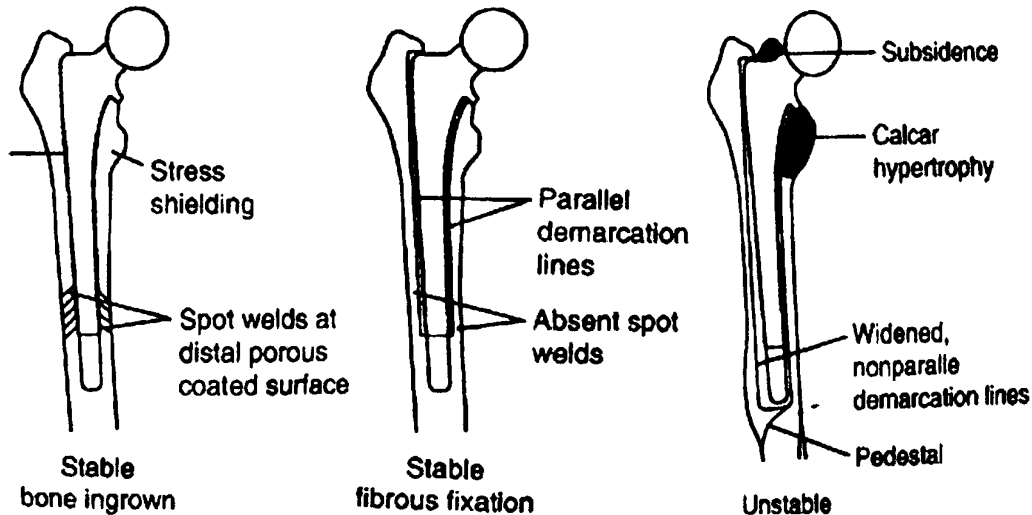
Αυτές μπορεί να είναι ορατές άμεσα μετεγχειρητικά σαν συνέπεια κακής επαφής τσιμέντου - μετάλλου ή τσιμέντου - οστού κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Εάν παραμένουν σταθερές δεν αποτελούν ένδειξη χαλάρωσης. Οι ακτινοδιαυγαστικές ζώνες στην επιφάνεια οστού - τσιμέντου του μηριαίου στελέχους χαρακτηρίζονται από ρωμαϊκούς αριθμούς από την έξω προς την έσω επιφάνεια του μηριαίου, ακολουθώντας την μέθοδο του Gruen¹¹⁸. Όσο πιο εκτεταμένη σε πάχος και έκταση η ακτινοδιαυγαστική περιοχή τόσο αυξημένη είναι η πιθανότητα χαλάρωσης. Όταν αυτή η διαύγεια στην επιφάνεια οστού - τσιμέντου είναι κάτω των 2 χιλιοστών σε πάχος δεν είναι συνεχόμενη ούτε εξελισσόμενη, δεν είναι κλινικής σημασίας. Μελέτες έδειξαν ότι η ύπαρξη μιας λεπτής διαυγαστικής ζώνης, συνήθως σχετίζεται με οστική ανακατασκευή και τοπική οστεοπόρωση. Σπανιότερα αυτή η λεπτή ζώνη γεμίζει με ινώδες ιστό ως μια επέκταση της μεμβράνης που σχηματίζεται στην άρθρωση του ισχίου ή αποτελεί την τυπική αντίδραση προς ξένο σώμα και περιέχει μακροφάγα και γιγαντοκύτταρα.

Στελέχη σταθεροποιημένα χωρίς ακρυλικό πολυμερές

Η ακτινολογική παρακολούθηση αυτών των στελεχών εστιάζει στον έλεγχο της θέσης του στελέχους σε διαδοχικές ακτινογραφίες. Ο Engh περιέγραψε κύρια και σχετικά σημεία για την εκτίμηση της σταθερότητας ενός μηριαίου στελέχους και



ταξινόμησε την ενσφήνωση ως σταθερή όταν υπάρχει σταθεροποίηση μέσω του σχηματισμού νέου οστού (*osseointegration*), σταθερή με σχηματισμό ινώδους ιστού και ασταθή¹⁹ (Εικ. 14). Σε ασταθείς προθέσεις υπάρχει σταδιακή μετανάστευση του στελέχους και προοδευτική διαπλάτυνση των διαχωριστικών ακτινοδιαγνωστικών γραμμών γύρω από την πρόθεση. Ανάλογα τον τύπο της πρόθεσης μπορεί να παρατηρηθεί σχηματισμός οστικού σκαλοπατιού περιφερικά της κορυφής της πρόθεσης ή υπερτροφία στην περιοχή κεντρικά του ελάσσονα τροχαντήρα (*calcar*).



Εικόνα 14. Ακτινολογικά σημεία σταθεροποίησης στελεχών χωρίς τη χρήση ακρυλικού τσιμέντου, όπως περιγράφηκαν από τον Engh και συν¹⁹.

Μετανάστευση του στελέχους

Η προοδευτική μετανάστευση ή κλίση του στελέχους είναι το πιο αξιόπιστο σημείο ενδεικτικό χαλάρωσης. Δεν είναι σπάνιο να παρατηρηθεί μικρού βαθμού αρχική εμπύθιση, που θα σταθεροποιήσει την πρόθεση. Αυτή όμως πρέπει να μετρά λιγότερο από 1 εκατοστό και να έχει εξελιχθεί μέσα στο πρώτο έτος μετά την επέμβαση²⁰.

Διαχωριστικές γραμμές

Λεπτές παράλληλες με το στέλεχος ακτινοδιαγνωστικές ζώνες (*demarcation lines*), με συνοδές σκληρυντικές γραμμές, μπορεί να αναπτυχθούν πιο συχνά σε στελέχη με πορώδη επιφάνεια. Αυτές οι γραμμές κανονικά πρέπει να σταθεροποιηθούν περίπου σε δύο έτη μετεγχειρητικά. Εξέλιξή τους σε πλάτος και διεύρυνση αυτών μετά τα δύο έτη είναι σημείο ενδεικτικό χαλάρωσης¹⁹. Μπορεί να παρατηρηθούν τέτοιες λεπτές διαχωριστικές γραμμές κατά μήκος του περιφερικού τμήματος, καλά σταθεροποιημένων στο κεντρικό μηριαίο, στελεχών. Όταν λοιπόν το λείο περιφερικό τμήμα του στελέχους δεν είναι ενσφηνωμένο στο παρακείμενο οστόν, τότε λόγω διαφοράς στην ελαστικότητα οστού - στελέχους, το οστόν παραμορφώνεται περισσότερο σε μια δεδομένη φόρτιση, προκαλώντας σχετική κίνηση. Αυτή η

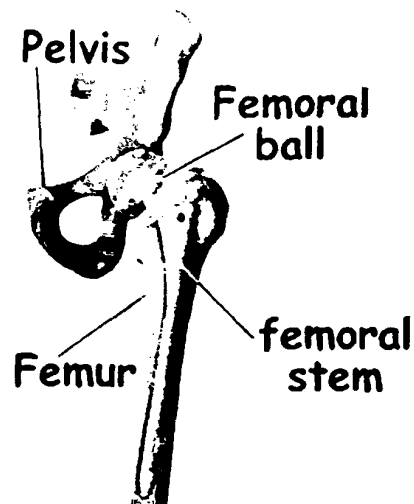
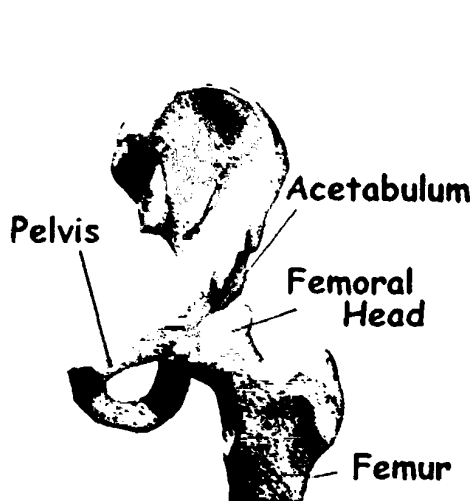
μικροκίνηση προκαλεί τις περιφερικές διαχωριστικές γραμμές και την μικρή διεύρυνση του αυλού¹¹⁹.

Φαινόμενο υποκλοπής φορτίσεων

Οι καλά σταθεροποιημένες προθέσεις μεταφέρουν ένα μέρος των φορτίων, οδηγώντας σε αποφόρτιση του μηριαίου οστού. Το αποτέλεσμα της μειωμένης φόρτισης είναι η οστική απορρόφηση και οστεοπενία. Το φαινόμενο αυτό (*stress shielding*), παρατηρείται συχνότερα στον εγγύς έσω μηριαίο φλοιό. Όσο μεγαλύτερη η διαφορά ελαστικότητας οστού - πρόθεσης, τόσο εντονότερα εμφανίζεται το φαινόμενο. Η μείωση της οστικής πυκνότητας συμβαίνει κατά τα πρώτα δύο έτη μετά την επέμβαση και συνεχίζεται με ελαττωμένο ρυθμό μέχρι τα 5 έως 7 έτη μετεγχειρητικά.



7. ANATOMIA



Το μηριαίο είναι το επιμηκέστερο και ισχυρότερο από τα οστά του σκελετού. Προς τα άνω διαρθρώνεται με την κοτύλη του ανώνυμου οστού.

Το άνω άκρο του εμφανίζει την κεφαλή (1), τον ανατομικό αυχένα (2), δύο μυϊκές αποφύσεις, δηλ. τον μείζονα (3) και τον ελάσσονα (5) τροχαντήρα και τον χειρουργικό αυχένα (6 και 7).

Η κεφαλή συντάσσεται με το ανώνυμο οστόν και εμφανίζει εντύπωμα, το βοθρίο της κεφαλής για την κατάφυση του στρογγύλου συνδέσμου. Ο αυχένας και η κεφαλή εμφανίζουν πρόσθια κλίση περίπου 15 μοιρών.

Ο μείζονας τροχαντήρας παριστάνει τετράπλευρη μυϊκή απόφυση. Στην έξω επιφάνειά του καταφύεται ο μέσος γλουτιαίος, ενώ ο μικρός γλουτιαίος καταφύεται στην πρόσθια επιφάνεια. Στην έσω επιφάνεια εμφανίζει εντύπωμα για την κατάφυση του έξω θυροειδούς μύος. Πάνω απ' αυτόν καταφύεται ο έσω θυροειδής, και από

κάτω οι δίδυμοι. Ο τετράγωνος καταφύεται στην οπίσθια μεσοτροχαντήριο γραμμή. Οι μυς αυτοί στρέφουν το μηρό προς τα έξω.

Ο ελάσσονας τροχαντήρας προέχει προς τα έσω και οπίσθια, βρίσκεται εκεί που ο ανατομικός αυχένος συνδέεται με την έσω επιφάνεια του σώματος και χρησιμεύει για την κατάφυση του λαγονοψοϊτη.

Το σώμα του μηριαίου εμφανίζει πρόσθια κύρτωση, και εμφανίζει 3 επιφάνειες (πρόσθια, έσω, έξω). Οπίσθια εμφανίζει χείλος που λέγεται τραχεία γραμμή. Αυτή εμφανίζει 2 χείλη που προς τα άνω το έσω μεταβαίνει στον ελάσσονα τροχαντήρα, το έξω χείλος προς τον μείζονα, όπου σχηματίζει το γλουτιαίο τράχυσμα για την κατάφυση του μείζονος γλουτιαίου μυός.

Η αιμάτωση της κεντρικής μετάφυσης και της διάφυσης του μηριαίου παίζει σημαντικό ρόλο στην οστική αναγέννηση.

Διαθέτει 3 πηγές αιμάτωσης:

- 1) Την τροφοφόρο αρτηρία που εισέρχεται διά του φλοιού στον μυελικό αυλό και διαιρείται σε ανιόντες και κατιόντες κλάδους. Αφορά τον ανιόντα κλάδο των διαπιτραινουσών αρτηριών.
- 2) Τις μεταφυσιακές αρτηρίες που προέρχονται από το περιοστικό αρτηριακό δίκτυο, διαπιτραινουν το μεταφυσιακό φλοιό και εισέρχονται στον μυελικό αυλό, όπου αναστομώνονται με τους ανιόντες κλάδους της τροφοφόρου αρτηρίας. Αφορά την έξω και έσω περισπώμενη-αρτηρία του μηρού.
- 3) Περιοστικό αρτηριακό δίκτυο. Αποτελείται από δύο αγγειακά πλέγματα. Ένα διατρέχει την έξω επιφάνεια της ινώδους στιβάδας του περιοστέου, την διαπιτραινει και σχηματίζει το δεύτερο αγγειακό πλέγμα. Οι περιοστικές αρτηρίες διαπιτραινουν το φλοιό και εισέρχονται στον αυλό. Το περιοστικό αρτηριακό δίκτυο παραμένει σε όλη τη διάρκεια της ζωής σημαντικό τμήμα της οστικής κυκλοφορίας²²². Σε περίπτωση βλάβης της τροφοφόρου αρτηρίας ενός μυός, αυτός μπορεί να παραμείνει βιώσιμος λαμβάνοντας αιμάτωση από την περιοστική κυκλοφορία^{223, 224}.

Έτσι, κατά τις επανεγχειρήσεις, είναι σημαντικό να προφυλάσσονται οι μυς από τραυματισμό και να διατηρούνται ακέραιες οι μυο-περιοστικές συνδέσεις. Το περισσότερο μπορεί να παράγει νέο οστόν ακόμη και αν έχει αποκολληθεί από το υποκείμενο οστόν, υπό την προϋπόθεση να έχουν διατηρηθεί οι αγγειακές συνδέσεις με τους μυς²²⁴.

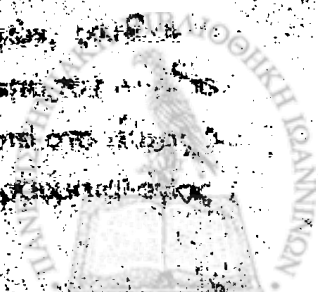


ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Η εσωτερική κατάσταση της χώρας προέβλεπε την ανάγκη για μια πολιτική που να διασφαλίσει την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική δικαιοσύνη και την εθνική ανεξαρτησία. Η κυβέρνηση της εποχής αντιμετώπισε με επιτυχία τις προκλήσεις που αντιμετώπιζε η χώρα, διασφαλίζοντας την οικονομική σταθερότητα και την κοινωνική ειρήνη. Η πολιτική της κυβέρνησης βασίστηκε στην ανάπτυξη της παραγωγής και στην προστασία των συμφερόντων του λαού. Η οικονομία της χώρας γνώρισε σημαντική ανάπτυξη, με την παραγωγή να αυξάνεται συνεχώς. Η κοινωνία της χώρας γνώρισε επίσης σημαντική πρόοδο, με την κοινωνική δικαιοσύνη να διασφαλίζεται και την εθνική ανεξαρτησία να διατηρείται.

Το 1959, με την έναρξη της επιβολής της δικτατορίας των γερμανών στην Ελλάδα, η κατάσταση της χώρας άλλαξε δραματικά. Η κυβέρνηση της εποχής αντιμετώπισε με επιτυχία τις προκλήσεις που αντιμετώπιζε η χώρα, διασφαλίζοντας την οικονομική σταθερότητα και την κοινωνική ειρήνη. Η πολιτική της κυβέρνησης βασίστηκε στην ανάπτυξη της παραγωγής και στην προστασία των συμφερόντων του λαού. Η οικονομία της χώρας γνώρισε σημαντική ανάπτυξη, με την παραγωγή να αυξάνεται συνεχώς. Η κοινωνία της χώρας γνώρισε επίσης σημαντική πρόοδο, με την κοινωνική δικαιοσύνη να διασφαλίζεται και την εθνική ανεξαρτησία να διατηρείται.

Μετά την πτώση της δικτατορίας των γερμανών, η χώρα επέστρεψε στην δημοκρατία. Η κυβέρνηση της εποχής αντιμετώπισε με επιτυχία τις προκλήσεις που αντιμετώπιζε η χώρα, διασφαλίζοντας την οικονομική σταθερότητα και την κοινωνική ειρήνη. Η πολιτική της κυβέρνησης βασίστηκε στην ανάπτυξη της παραγωγής και στην προστασία των συμφερόντων του λαού. Η οικονομία της χώρας γνώρισε σημαντική ανάπτυξη, με την παραγωγή να αυξάνεται συνεχώς. Η κοινωνία της χώρας γνώρισε επίσης σημαντική πρόοδο, με την κοινωνική δικαιοσύνη να διασφαλίζεται και την εθνική ανεξαρτησία να διατηρείται.



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η άσηπτη χαλάρωση της μηριαίας πρόθεσης λόγω της δημιουργίας προϊόντων μικρομοριακής φθοράς (particulate debris), υποκλοπής φορτίων (stress shielding), κατάγματος ή φλεγμονής, συχνά συνοδεύεται με προοδευτική απώλεια οστικής μάζας στο εγγύς μηριαίο. Αρχικός σκοπός, της επέμβασης αναθεώρησης είναι η σταθερή εμφύτευση της πρόθεσης, η κατά το δυνατόν συντομότερο κινητοποίηση του ασθενούς και η βελτίωση της κλινικής εικόνας. Οι θεραπευτικές επιλογές περιλαμβάνουν τη χρήση μακρών σπειλών με ή χωρίς τη χρήση τσιμέντου, εξατομικευμένων προθέσεων (custom made), τη χρήση τεχνικών συμπίεσης του οστικού μοσχεύματος (impaction bone grafting) ή τη χρήση ακέραιων οστικών τμημάτων αλλομοσχεύματος (strut allografts)^{2,5,6,7,8,125,126,127}. Η μεγάλη πρόκληση για τον χειρουργό είναι η αντιμετώπιση των, συχνά σοβαρών, οστικών ελλειμμάτων που παρατηρούνται στο κεντρικό μηριαίο. Η απόλυτη επιτυχία είναι η οστική αναγέννηση και ανακατασκευή γύρω από την νέα πρόθεση του δομικά ελλειμματικού μηριαίου οστού. Η οστική αναγέννηση θα προσφέρει την απαραίτητη δευτερογενή σταθεροποίηση του στελέχους και θα εγγυηθεί καλά μακροχρόνια αποτελέσματα.

Το 1989, μια νέα μέθοδος στις επεμβάσεις αναθεώρησης του μηριαίου στελέχους περιγράφηκε από τον καθηγητή H. Wagner, η οποία φαινόταν ότι πληρούσε όλες τις προϋποθέσεις που προάγουν την βιολογική σταθεροποίηση¹⁰. Η μέθοδος συνίσταται στην εμφύτευση ενός κωνικού, κράματος τιτανίου, μεγάλου μήκους μηριαίου στελέχους, το οποίο είναι ευθύ και φέρει στην επιφάνειά του επιμήκη οξυαιχμα περύγια^{10,11,121,122}. Με την πρόθεση αυτή επιτυγχάνεται ενσφήνωση και άμεση σταθεροποίηση στο υγιές περιφερικό τμήμα της διάφυσης του μηριαίου, και προάγεται η δευτερογενής σταθεροποίηση μέσω της ανάπτυξης νέου οστού στα ελλείμματα του εγγύς μηριαίου. Ταυτόχρονα, από τον ίδιο συγγραφέα, περιγράφηκε και μία νέα προσπέλαση, που αφορούσε περιπτώσεις με σοβαρά οστικά ελλείμματα του εγγύς μηριαίου^{10,11}. Αυτή συνίσταται στην διάνοιξη οστικού παράθυρου στο μηριαίο για την αφαίρεση των χαλαρωμένων υλικών, ενώ διασώζεται η βιωσιμότητα αυτών των οστικών τμημάτων, διατηρώντας τις καταφύσεις των μαλακών μορίων. Πρόκειται για μια ελεγχόμενη οστεοτομία, αποφεύγοντας ένα ανεξέλεγκτο διεγχειρητικό κάταγμα.

Μετά την παρουσία στην διεθνή βιβλιογραφία των πρώτων δημοσιευμάτων που αναφέρονταν στο μηριαίο στέλεχος τύπου Wagner, στην τεχνική προσπέλασης και στα ιδιαίτερα ενθαρρυντικά πρώιμα αποτελέσματα και λαμβάνοντας υπ' όψιν το συνεχώς διογκούμενο πρόβλημα των αποτυχημένων αρθροπλαστικών, ξεκίνησε η χρήση του, στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων από τον Απρίλιο του 1992. Τα θετικά μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα έχουν ήδη δημοσιευτεί στο τεύχος 3 του 2001 της Ελληνικής Εταιρείας Χειρουργικής Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας.

Στην παρούσα κλινική μελέτη παρουσιάζεται η εμπειρία από την χρήση του μακρού μηριαίου στελέχους τύπου Wagner σε 95 επανεγχειρήσεις αποτυχημένων ολικών αρθροπλαστικών του ισχίου, οι οποίες εκτελέστηκαν από τον Απρίλιο του 1992 έως τον Νοέμβριο του 2000.



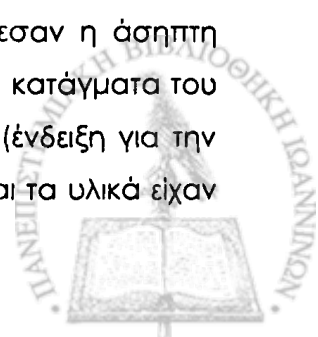
2. ΥΛΙΚΟ

A. ΑΣΘΕΝΕΙΣ

Από τον Απρίλιο του 1992 έως τον Νοέμβριο του 2000, το μηνιαίο στέλεχος περιφερικής στήριξης τύπου Wagner εμφυτεύτηκε σε 102 αναθεωρήσεις της μηνιαίας πρόθεσης σε 95 ασθενείς. Έξι από τους 95 ασθενείς δεν επανήλθαν προς επανεξέταση. Ένας από αυτούς είχε χειρουργηθεί αμφοτερόπλευρα. Έτσι συνολικά «χάθηκαν» 7 ισχία. Οι τρεις απεβίωσαν, ενώ στάθηκε αδύνατο να γίνει οποιαδήποτε επαφή με τους άλλους 3 ασθενείς ή με συγγενείς τους και είναι αβέβαιο αν παραμένουν εν ζωή. Μελετήθηκαν 95 ισχία σε 89 ασθενείς, 81 γυναίκες και 8 άνδρες, με μ.ο. ηλικίας τα 64.5 έτη (27-84 έτη). Έξι γυναίκες από το σύνολο των 89 ασθενών, χειρουργήθηκαν αμφοτερόπλευρα. Από τα 95 ισχία που παρακολουθήθηκαν, σε 86 είχε προηγηθεί μία επέμβαση. Σε 79 περιπτώσεις η πρώτη επέμβαση ήταν η πρωτογενής ολική αρθροπλαστική και σε 7 ήταν ημιολική αρθροπλαστική κατόπιν κατάγματος του αυχένα του μηριαίου. Σε 8 ισχία είχαν προηγηθεί 2 επεμβάσεις: σε 5 αφορούσαν επεμβάσεις αναθεώρησης, ενώ σε 3 από τα ισχία αυτά υπήρχε ιστορικό φλεγμονής, όπου με την δεύτερη επέμβαση είχε αφαιρεθεί η πρωτογενής αρθροπλαστική (Girdlestone) και οι ασθενείς είχαν λάβει αντιβίωση για μακρό χρονικό διάστημα (επί 6 εβδομάδες ενδοφλέβια και ακολούθως από του στόματος έως συμπλήρωσης σχεδόν ενός έτους μετεγχειρητικά). Μόνο σε μία σχετικά νέα ασθενή, που έπασχε από συγγενή δυσπλασία του ισχίου, είχαν προηγηθεί 3 επεμβάσεις στο ισχίο: η πρωτογενής αρθροπλαστική και δύο επεμβάσεις αναθεώρησης λόγω άσηπτης χαλάρωσης. Στο 70% των ασθενών, που υπήρχαν στοιχεία, ο μέσος χρόνος μεταξύ της τελευταίας επέμβασης και της αναθεώρησης ήταν 10.2 έτη. Τα χαρακτηριστικά των ασθενών που αναφέρονται στην ηλικία, στο φύλο, στις προηγηθείσες επεμβάσεις στο ισχίο, στις ενδείξεις για την αναθεώρηση, το είδος της προσπέλασης, το μέγεθος του εμφυτεύματος που χρησιμοποιήθηκε, στην αναθεώρηση της κοτύλης, εάν έγινε διαμηριαία προσπέλαση με διάνοιξη οστικού παράθυρου, εάν χρησιμοποιήθηκαν μοσχεύματα και στην διάρκεια της παρακολούθησης, φαίνονται στον πίνακα 1.

B. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Ενδείξεις για την αναθεώρηση του μηνιαίου στελέχους αποτέλεσαν η άσηπτη χαλάρωση με σοβαρή οστεόλυση σε 84 περιπτώσεις, 5 περιπροθετικά κατάγματα του μηριαίου, 3 περιπτώσεις όπου είχε προηγηθεί επέμβαση Girdlestone (ένδειξη για την προηγηθείσα αφαίρεση των εμφυτευμάτων αποτέλεσε η φλεγμονή και τα υλικά είχαν



αφαιρεθεί τουλάχιστον 1 έτος πριν την επέμβαση αναθεώρησης), δύο θραύσεις στελεχών των παλαιών προθέσεων και ένα υποτροπιάζον εξάρθημα (πίνακας 1). Οι 6 ασθενείς (7 ισχία) που χάθηκαν και δεν παρακολούθηθηκαν, δεν αριθμούνται και δεν θα παρουσιαστούν περαιτέρω, αν και αναφέρονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1

A/σ	Ηλικία	Φύλο	Προηγθίσεις	Ένδειξη	Διαμηρική Προσπέλαση	Μέγεθος	Κοτύλη	Μοσχεύματα	Παρακολούθηση (μήνες)
1	62	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Ναι	110
2	68	Θ	1	X	Ναι	15/265	Ναι	Ναι	108
3	77	Θ	1	X	Ναι	14/265	Ναι	Ναι	103
4	81	Θ	1	X	Ναι	14/265	Όχι	Ναι	101
5	69	Θ	1	X	Όχι	17/265	Ναι	Ναι	98
6	57	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Όχι	96
7	68	Θ	1	X	Ναι	14/265	Ναι	Ναι	95
8	63	Θ	1	X	Όχι	15/225	Ναι	Όχι	95
9	60	Θ	1	X	Όχι	15/265	Ναι	Ναι	94
10	59	Θ	1	X	Όχι	14/305	Ναι	Όχι	94
11	66	Θ	1	X	Όχι	17/305	Όχι	Όχι	93
12	64	Θ	1	X	Ναι	18/305	Ναι	Ναι	93
13	58	Θ	2	X	Ναι	15/305	Ναι	Ναι	92
14	72	Θ	1	X	Όχι	15/305	Ναι	Ναι	92
15	61	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Ναι	91
16	55	Θ	1	X	Ναι	15/265	Όχι	Ναι	90
17	68	Θ	1	X	Όχι	15/265	Ναι	Όχι	88
18	69	Θ	1	X	Ναι	14/305	Ναι	Ναι	88
19	63	Θ	1	X	Όχι	14/305	Ναι	Ναι	87
20	76	Θ	1	X	Όχι	16/305	Ναι	Όχι	83
21	80	Θ	1	X	Όχι	18/345	Όχι	Ναι	81
--	66	Θ	1	X	Ναι	22/345	Όχι	Ναι	Όχι
22	62	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Ναι	79
23	60	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Όχι	79
24	27	Θ	1	X	Όχι	15/305	Ναι	Ναι	79
25	70	Θ	1	X	Όχι	16/265	Ναι	Ναι	78
26	46	Θ	1	X	Όχι	16/225	Ναι	Όχι	77
27	73	Θ	2	G	Όχι	15/265	Ναι	Όχι	77
28	76	Θ	1	X	Ναι	16/305	Ναι	Ναι	76
29	68	A	1	X	Όχι	15/225	Όχι	Όχι	75
30	62	Θ	1	X	Όχι	14/225	Ναι	Όχι	75
31	52	Θ	2	X	Όχι	16/225	Ναι	Όχι	75
32	74	A	1	X	Όχι	14/225	Ναι	Όχι	74
--	65	Θ	1	K	Ναι	14/305	Όχι	Ναι	Όχι
33	58	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Όχι	73
34	64	Θ	1	X	Όχι	15/225	Ναι	Ναι	73
35	55	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Όχι	72
36	36	A	1	X	Όχι	17/265	Ναι	Όχι	72
--	66	Θ	1	X	Ναι	14/265	Ναι	Ναι	Όχι
37	45	Θ	1	X	Όχι	15/225	Ναι	Ναι	68
38	68	Θ	1	X	Όχι	16/225	Ναι	Όχι	68
39	63	Θ	1	X	Ναι	16/265	Ναι	Ναι	67
--	64	Θ	1	X	Όχι	16/225	Ναι	Ναι	Όχι
40	69	Θ	1	X	Ναι	18/265	Ναι	Ναι	63
41	56	Θ	1	X	Ναι	16/305	Ναι	Ναι	58
42	61	Θ	1	X	Όχι	17/305	Ναι	Όχι	58
43	77	Θ	1	X	Ναι	15/265	Ναι	Ναι	58
--	48	Θ	1	X	Ναι	15/305	Ναι	Ναι	Όχι
44	74	Θ	1	X	Όχι	17/265	Ναι	Όχι	57
45	74	Θ	1	X	Ναι	15/265	Ναι	Ναι	55
46	64	Θ	2	G	Ναι	18/305	Ναι	Ναι	55
47	44	Θ	1	X	Ναι	15/305	Ναι	Ναι	55
48	66	A	1	X	Όχι	18/225	Ναι	Όχι	52
49	75	Θ	2	X	Όχι	18/305	Ναι	Ναι	51
--	65	Θ	1	X	Όχι	15/225	Ναι	Όχι	Όχι
50	65	Θ	1	X	Ναι	14/265	Ναι	Ναι	51
51	57	Θ	1	X	Όχι	18/305	Όχι	Όχι	51
52	62	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Ναι	51
53	47	Θ	1	X	Όχι	14/225	Ναι	Όχι	50

A/α	Ηλικία	Φύλο	Προηγθειςες	Ένδειξη	Διαμηριαία Προσπέλαση	Μέγεθος	Κοτύλη	Μοσχεύματα	Παρακολούθηση (μήνες)
54	66	Θ	1	K	Ναι	14/265	Ναι	Ναι	50
55	68	Θ	1	X	Όχι	18/225	Ναι	Όχι	50
56	49	A	1	X	Όχι	14/225	Όχι	Όχι	49
57	64	Θ	1	X	Ναι	14/265	Ναι	Ναι	47
58	73	Θ	1	X	Ναι	18/265	Ναι	Ναι	45
59	45	Θ	1	X	Όχι	16/305	Ναι	Όχι	44
60	56	Θ	1	X	Όχι	18/265	Ναι	Ναι	43
61	60	Θ	1	X	Ναι	16/225	Ναι	Όχι	42
62	71	Θ	1	K	Ναι	16/225	Ναι	Ναι	41
63	74	Θ	1	K	Ναι	15/265	Όχι	Ναι	40
64	62	Θ	1	E	Όχι	18/305	Ναι	Όχι	39
65	42	Θ	1	X	Όχι	14/225	Ναι	Όχι	38
66	71	Θ	1	X	Όχι	17/225	Ναι	Όχι	38
67	75	Θ	1	X	Όχι	15/265	Ναι	Όχι	37
68	65	Θ	1	X	Όχι	17/305	Ναι	Ναι	36
69	49	Θ	2	K	Ναι	14/265	Όχι	Ναι	32
70	64	Θ	1	X	Όχι	15/265	Ναι	Όχι	32
71	77	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Όχι	32
-	68	Θ	1	X	Όχι	19/265	Ναι	Όχι	Όχι
72	73	Θ	1	X	Ναι	16/265	Ναι	Ναι	30
73	72	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Ναι	30
74	70	Θ	1	X	Όχι	14/265	Ναι	Όχι	29
75	74	Θ	1	X	Ναι	16/265	Ναι	Ναι	28
76	75	A	1	X	Όχι	16/265	Ναι	Ναι	27
77	67	Θ	1	X	Ναι	17/265	Ναι	Ναι	26
78	67	Θ	1	X	Όχι	17/265	Ναι	Όχι	25
79	69	A	1	X	Ναι	14/265	Ναι-Π	Ναι	25
80	63	Θ	2	X	Ναι	16/305	Όχι	Ναι	24
81	64	Θ	1	X	Όχι	14/225	Ναι	Όχι	24
82	84	Θ	1	G	Όχι	17/225	Ναι	Όχι	23
83	75	Θ	1	Θρ	Ναι	14/305	Όχι	Ναι	23
84	75	Θ	1	X	Όχι	14/225	Όχι	Όχι	22
85	51	Θ	1	X	Ναι	14/305	Ναι	Ναι	20
86	46	Θ	3	X	Ναι	14/305	Ναι	Ναι	20
87	66	Θ	1	X	Ναι	14/265	Ναι	Όχι	20
88	63	Θ	1	X	Όχι	15/305	Ναι	Όχι	19
89	75	A	1	Θρ	Ναι	15/305	Ναι	Όχι	18
90	52	Θ	2	X	Ναι	15/305	Ναι	Ναι	17
91	72	Θ	1	K	Ναι	15/265	Ναι-Π	Όχι	16
92	71	Θ	1	X	Ναι	15/265	Ναι	Όχι	12
93	76	Θ	1	X	Όχι	17/265	Όχι	Όχι	9
94	79	Θ	1	X	Ναι	15/265	Ναι	Όχι	9
95	63	Θ	1	X	Ναι	15/265	Ναι	Ναι	8

Όπου Θ = θήλυ, A = άρρεν, X = άσηπη χαλάρωση, K = κάταγμα, G = Girdlestone
 Θρ = θραύση στελέχους, E = εξάρθρημα Ναι-Π = αντικατάσταση του πολυαιθυλενίου

Γ. ΚΛΙΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Η προεγχειρητική εκτίμηση της οστικής κατάστασης του μηριαίου βασίστηκε στην ακτινολογική ταξινόμηση της AAOS⁹⁰ και ανέδειξε στάδιο I ή II σε όλες τις περιπτώσεις. Δεν υπήρχαν περιπτώσεις με ελλείμματα της διάφυσης του μηριαίου, περιφερικότερα του εγγύς τριτημορίου αυτού.

Για την προεγχειρητική και μετεγχειρητική κλινική εκτίμηση των ασθενών στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα των Merle d' Aubigne¹¹⁵ και Postel¹¹⁵ η οποία έχει ήδη περιγραφεί αναλυτικά στο κεφάλαιο 5 του γενικού μέρους.



Προεχειρητικά, ο πόνος ήταν κατά μέσο όρο 2.3, το εύρος κίνησης 2.8 και η ικανότητα βάδισης 3.3.

Δ. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΤΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΥΠΟΥ WAGNER

Το μεγάλο μήκους, «αυτο-σταθεροποιούμενο», χωρίς τη χρήση ακρυλικού πολυμερούς στέλεχος (Uncemented Self-Locking Revision Stem), σχεδιάστηκε για τη χρήση σε περιπτώσεις αναθεώρησης ολικών αρθροπλαστικών με εκτεταμένα οστικά ελλείμματα του κεντρικού μηριαίου^{10, 11, 121, 122} (Εικ. 1). Μία πρόθεση πρέπει πάντα να εξασφαλίζει μεταφορά φορτίων στο κεντρικό μηριαίο ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο υποκλοπής φορτίων, με συνέπεια την οστική ατροφία. Αυτή η αρχή πρέπει να εφαρμόζεται και στις περιπτώσεις αναθεωρήσεων, όπου μολονότι το στέλεχος εμφυτεύεται περιφερικά, κάποια φορτία πρέπει να διέρχονται από το ατροφικό εγγύς μηριαίο. Το ελλειμματικό οστόν πρέπει να γεφυρωθεί με μια σχετικά μεγάλο μήκους πρόθεση και αυτή να σταθεροποιηθεί περιφερικά σε υγιές οστόν «τόσο κεντρικά όσο είναι δυνατόν και τόσο περιφερικά όσο είναι απαραίτητο»¹²⁰. Έτσι σε περιπτώσεις μικρής οστικής απώλειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα βραχύ στέλεχος που θα ενσφηνωθεί στο μέρος όπου βρισκόταν το παλαιό στέλεχος, αφού φυσικά γλυφανιστεί εκ νέου η συγκεκριμένη περιοχή. Όταν το οστόν είναι ελλειμματικό κεντρικά, τότε το μεγάλο μήκους στέλεχος πρέπει να ενσφηνωθεί σε μήκος περίπου 10 εκατοστών, αλλά όχι λιγότερο των 7 εκατοστών, στην υγιή διάφυση του μηριαίου οστού.



Εικόνα 1. Το ευθύ, μεγάλο μήκους στέλεχος τύπου Wagner, που χρησιμοποιείται σε επεμβάσεις αναθεώρησης.

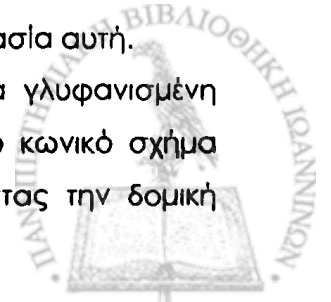
Ο σχεδιασμός της πρόθεσης

Ο σχεδιασμός της συγκεκριμένης πρόθεσης πρέπει λοιπόν να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις¹²²:

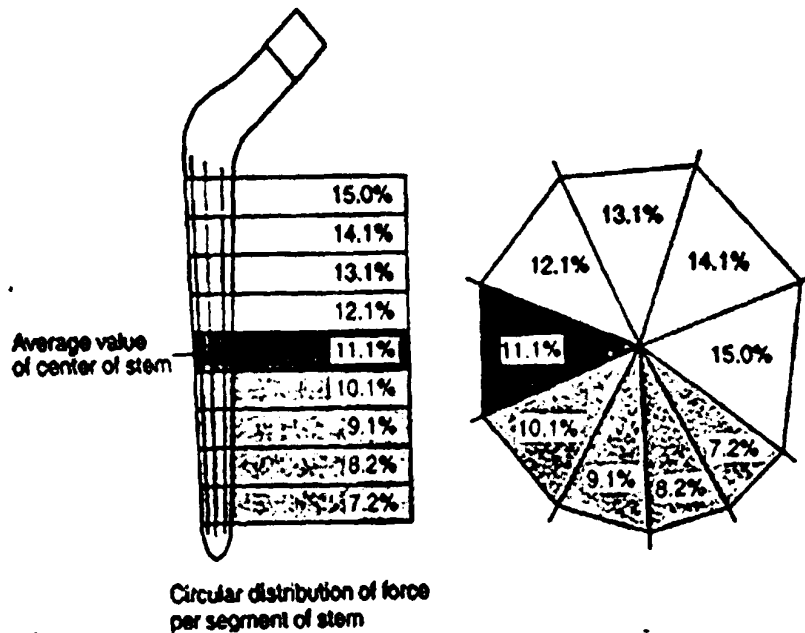
- Ισχυρή περιφερική ενσφήνωση με υψηλού βαθμού πρωτογενή σταθεροποίηση.
- Υψηλού βαθμού στροφική σταθερότητα.
- Μεγάλης έκτασης επιφάνεια επαφής στελέχους και οστού.
- Ομοιόμορφη μεταφορά φορτίων κεντρικά, ως συνέπεια του σχήματος της πρόθεσης.
- «Φιλικό» προς το οστόν κράμα μετάλλου, το οποίο να προάγει την οστική ανάπτυξη και ενσωμάτωση.
- Καλός συμβιβασμός μεταξύ σκληρότητας και ελαστικής παραμόρφωσης του στελέχους ώστε να αποφεύγεται η μεγάλη αύξηση των μεταφερόμενων σε κάποια σημεία φορτίων, ενώ από την άλλη να πλησιάζει την ελαστικότητα του οστού.

Η ισχυρή πρωτογενής μηχανική σταθερότητα αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα επιτυχίας μιας επέμβασης αναθεώρησης. Η σταθεροποίηση πρέπει να είναι αξιόπιστη, επιτρέποντας στον ασθενή να κινητοποιηθεί άμεσα. Η αρχική σταθεροποίηση που επιτυγχάνεται με την ενσφήνωση του στελέχους, μπορεί να διατηρηθεί για περιορισμένο χρονικό διάστημα, λόγω της φυσιολογικής ανακατασκευής του οστού γύρω από την πρόθεση. Ο σχεδιασμός της πρόθεσης πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίσει την αρχική σταθεροποίηση για το χρονικό διάστημα έως ότου αναπτυχθεί η δευτερογενής βιολογική σταθεροποίηση, μέσω της σταδιακής οστικής ενσωμάτωσης. Η δευτερογενής σταθεροποίηση επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη οστίτη ιστού απευθείας επάνω στην μεταλλική επιφάνεια και σταδιακά, γεμίζει με νέο οστόν ο χώρος μεταξύ του στελέχους και του περιβάλλοντος φλοιώδους οστού. Η διαδικασία της οστικής ενσωμάτωσης προάγεται κανονικά, μόνο όταν η πρωτογενής στερέωση είναι τόσο ισχυρή που περιορίζει την μικροκίνηση μεταξύ στελέχους και οστού. Η δευτερογενής σταθεροποίηση προσφέρει ικανή σταθερότητα περίπου 3 έως 4 μήνες μετά το χειρουργείο. Κατά το διάστημα αυτό απαιτείται ισχυρή πρωτογενή σταθερότητα. Η αρχική πίεση μεταξύ μετάλλου και οστού επίσης χάνεται μετά τους πρώτους 3 - 4 μήνες, λόγω της φυσιολογικής οστικής ανακατασκευής στην επιφάνεια πρόθεσης - οστού. Η διαδικασία αυτή, της βιολογικής στερέωσης, έχει αναπτυχθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, όμως εδώ θα εστιάσω στα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του στελέχους που προάγουν την διαδικασία αυτή.

Το **κωνικό σχήμα** του, το οποίο ενσφηνώνεται στην κωνικά γλυφανισμένη μυελική κοιλότητα, εξασφαλίζει μια άριστη πρωτογενή στερέωση. Το κωνικό σχήμα επιτρέπει την ομαλή μεταφορά φορτίων, ιδίως κεντρικά, επιταχύνοντας την δομική

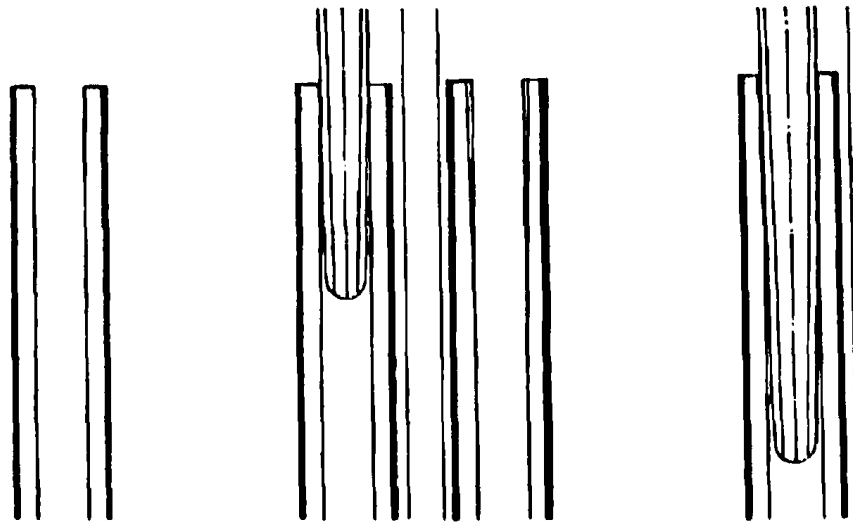


προσαρμογή του μηριαίου γύρω από το στέλεχος (structural adaptation)^{121 122}. Το στέλεχος που χρησιμοποιείται στις επεμβάσεις αναθεώρησης έχει γωνία κώνου 2 μοιρών, ώστε να ταιριάζει στο σχεδόν κυλινδρικό μέρος της διάφυσης του μηριαίου. Εξαιτίας αυτής της γεωμετρίας η επιφάνεια επαφής ανά μονάδα μήκους είναι μεγαλύτερη κεντρικά όπου το στέλεχος έχει μεγαλύτερη διάμετρο, απ' ότι περιφερικά που στενεύει. Ως συνέπεια αυτού, η κωνική πρόθεση μεταφέρει μεγαλύτερα φορτία στο κεντρικό μηριαίο απ' ότι στη διάφυση (Εικ. 2).



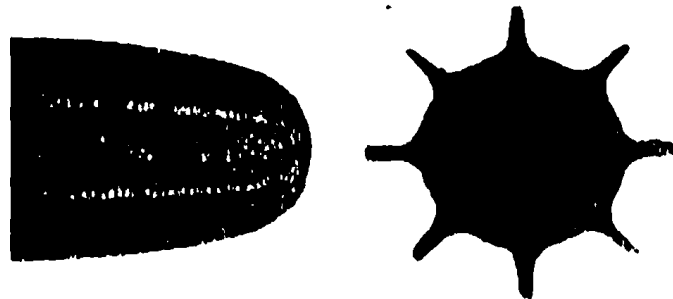
Εικόνα 2. Η γεωμετρία της κωνικού σχήματος πρόθεσης, εξασφαλίζει αυξημένη κεντρική φόρτιση. Η αυξημένη διάμετρος του στελέχους κεντρικά επιτρέπει μεγαλύτερη φόρτιση ανά μονάδα μήκους από ότι στις περιφερικότερες μοίρες του. (Ανατύπωση από Wagner H, Wagner M. Conical stem fixation for cementless hip prostheses for primary implantation and revisions. "Endoprosthetics" E.W.Morscher (E.) 1995; 258-267).

Ο αυλός του μηριαίου προετοιμάζεται με κωνικά γλύφανα, με σκοπό να επιτευχθεί συνεχόμενη, στενή και μεγάλης έκτασης επαφή στελέχους - οστού. Αυτό είναι απαραίτητο για να γίνεται ομαλή μεταφορά φορτίων. Επιπλέον, ο κωνικός γλυφανισμός του αυλού έχει ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα: ελάχιστη ποσότητα οστού χρειάζεται να απομακρυνθεί κατά τον γλυφανισμό, ενώ η μικρή γωνία του κώνου επιτρέπει στο γλύφανο να φθάσει μακριά στη διάφυση, επιτυγχάνοντας μεγάλη σε μήκος επιφάνεια επαφής στελέχους - οστού (Εικ. 3). Η κωνική γεωμετρία επιτρέπει την αυτόματη σταθεροποίηση του στελέχους, μέσω ελαφριάς εμβύθισης, στις περιπτώσεις εκείνες που υπάρχει ελαφρά οστική απορρόφηση. Αυτό το φαινόμενο δεν πρέπει να συγχέεται με την κλινικά σημαντική μετανάστευση που συμβαίνει όταν έχει επιλεγεί ένα πολύ μικρό στέλεχος¹²¹.



Εικόνα 3. Ο γλυφανισμός του αυλού σε σχήμα κώνου επιτρέπει μεγάλη επιφάνεια επαφής στελέχους – οστού, ενώ ελάχιστη ποσότητα οστού απομακρύνεται. (Ανατύπωση από Wagner H. Hip prosthesis revision with non-cemented femoral revision stem. 10 years experience. Med. Orth. Tech. 1997;117: 138-148).

Οι **8 οξείες επιμήκεις ακμές** που φέρει η πρόθεση συμμετρικά κατά μήκος της επιφάνειάς της «κόβουν» και ενσφηνώνονται μέσα στο οστόν της διάφυσης, εξασφαλίζοντας ισχυρή στροφική σταθεροποίηση (Εικ. 4).



Εικόνα 4. Το στέλεχος φέρει 8 επιμήκη οξυαίχμα πτερύγια που ενσφηνώνονται στον πρόσθιο φλοιό προσφέροντας εξαιρετική στροφική σταθερότητα. (Ανατύπωση από Wagner H. Hip prosthesis revision with non-cemented femoral revision stem. 10 years experience. Med. Orth. Tech. 1997;117: 138-148).

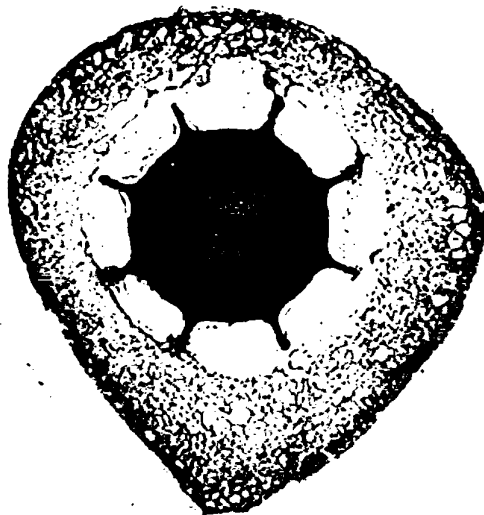
Το **υλικό κατασκευής** είναι κράμα titanium-aluminium-niobium και ονομάζεται PROTASUL – 100. Τα κράματα τιτανίου θεωρούνται βιο-συμβατά υλικά, η δε **επιφάνεια** είναι ελαφρώς τραχεία εξ αμμοβολής αποτελώντας το καλύτερο υπόστρωμα, προάγοντας την οστική ενσωμάτωση (osseointegration)¹²³ (Εικ. 5).





Εικόνα 5. Η επιφάνεια και το υλικό κατασκευής θεωρούνται «φιλικά» στο οστόν, υλικά, προάγοντας την δευτερογενή σταθεροποίηση μέσω της εναπόθεσης νέου οστού (bone ongrowth).

Ιστολογικές μελέτες από τους Schenk και Wehrli απέδειξαν ότι η εναπόθεση νέου οστού (bone ongrowth), συμβαίνει στις περιοχές που προεξέχουν (Εικ. 6)¹²⁴.



α.

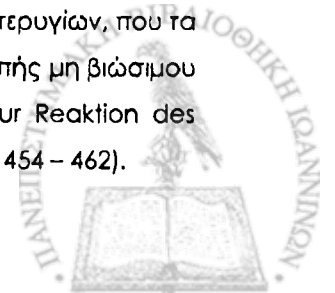


β. Μεγέθυνση 11 X

Μεγέθυνση 30 X

Μεγέθυνση 30 X

Εικόνα 6. Ιστολογικά παρασκευάσματα ασθενούς που κατέληξε από μαζική πνευμονική εμβολή 5 ½ μήνες μετά την επέμβαση. α. Εγκάρσια τομή στην περιοχή της περιφερικής στερέωσης. Εντυπωσιακή παραγωγή νέου οστού που περιβάλλει το στέλεχος και το σταθεροποιεί δευτερογενώς. β. Οι οστικές γέφυρες σχηματίζονται κατά μήκος των επιμήκων πτερυγίων, που τα ενώνουν με την εσωτερική επιφάνεια του φλοιώδους οστού. • περιοχές μετατροπής μη βιώσιμου οστού σε αβερσιανά συστήματα. (Ανατύπωση από Schenk RK, Wehrli U. Zur Reaktion des Knochens auf eine zementfreie SL-Femurrevisionsprothese. *Orthopade* 1989;18: 454 – 462).



Τα κράματα τιτανίου έχουν μεγαλύτερο δείκτη ελαστικότητας από τα υπόλοιπα κράματα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ενδοπροθέσεων. Οι προθέσεις αυτές, ιδίως όταν έχουν μεγάλο μήκος, υφίστανται μεγαλύτερη ελαστική παραμόρφωση όταν φορτίζονται και αυτό αποδεδειγμένα παίζει σημαντικό ρόλο εμβιομηχανικά, στην εντυπωσιακή οστική αναγέννηση και ενσωμάτωση (osseointegration) στο κεντρικό τμήμα του μηριαίου οστού, ιδίως εάν προεχειρητικά υπήρχαν σημαντικά οστικά ελλείμματα¹⁰. Αυτά τα φαινόμενα, όπως έχει αναφερθεί επανειλημμένα, προάγουν και επιταχύνουν τη δευτερογενή σταθεροποίηση του στελέχους.

Το **σχήμα** της πρόθεσης αποτελεί ένα συμβιβασμό ανάμεσα στην μηχανική αντοχή του υλικού και τις ανατομικές συνθήκες της περιοχής. Η γωνία αυχένα – στελέχους, με τη λεπτή διάμετρο των 14 χιλιοστών, είναι 145°. Η γωνία αυτή ελαττώνεται καθώς αυξάνει η διάμετρος του στελέχους. Επομένως, όταν αυξάνει το μέγεθος (διάμετρος) του στελέχους, η γωνία αυχένα-στελέχους μικραίνει, δηλαδή το κεντρικό μέρος του στελέχους γίνεται πιο ραιβό, με συνέπεια να απομακρύνεται προς τα έξω ο μείζων τροχαντήρας και να αυξάνει ο βραχίονας δράσης των απαγωγών μυών. Από την άλλη, επιλέχτηκε η γωνία των 145 μοιρών, που είναι σχετικά βλαιοσή, για τα λεπτά στελέχη, επειδή τα φορτία και η ροπή που μεταφέρονται σ' αυτά, όταν ο ασθενής εγείρεται από την καθιστή θέση ή ανεβαίνει τα σκαλιά, είναι μικρότερα. Αυτό επιτρέπει τη χρήση λεπτών προθέσεων σε λεπτοκαμωμένους ασθενείς, βασιζόμενοι στην αντοχή του υλικού και στα μικρότερα φορτία που δέχεται λόγω της βλαιοσύτητας του κεντρικού τμήματός του.

Το στέλεχος τύπου Wagner είναι **ευθύ** και δεν ακολουθεί την φυσιολογική αρχιτεκτονική της διάφυσης του μηριαίου οστού. Αυτό έχει μια σειρά σημαντικών πλεονεκτημάτων: το ευθύ στέλεχος κάνει δυνατό τον κωνικό γλυφανισμό του αυλού, κάνει ευκολότερη την τοποθέτηση, επιτρέπει την εύκολη επιλογή της πρόσθιας κλίσης του αυχένα (anteversion) που θα δώσει ο χειρουργός, καθώς μπορεί να το περιστρέψει εύκολα στην επιθυμητή γωνία, ενώ δεν υπάρχουν διαφορετικές προθέσεις για την δεξιά και αριστερή πλευρά. Κατασκευαστικά, το ευθύ σχήμα του στελέχους είναι πλεονέκτημα καθώς είναι ενιαίο, χωρίς διαφορετικά τμήματα. Αυτό σημαίνει ότι δεν έχει αδύνατα μηχανικά σημεία, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για τα μικρής διαμέτρου στελέχη¹²¹.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα του ευθέως στελέχους είναι εμφανές σε περιπτώσεις όπου αυτό πρέπει να έχει μεγάλο μήκος και να φθάσει περιφερικότερα του ισθμού του μηριαίου αυλού, γεφυρώνοντας μεγάλα οστικά ελλείμματα. Ο κωνικός γλυφανισμένος αυλός πρέπει να έχει κατά μέσο όρο 10 εκατοστά μήκος, αλλά όχι λιγότερο από 7 εκατοστά. Ο πρόσθιος φλοιός ανάλογα με το πάχος του, συνήθως επιτρέπει τη δημιουργία κώνου για 3 – 4 εκατοστά περιφερικά του ισθμού. Έτσι το ευθύ

στέλεχος ξεπερνώντας τον κωνικού σχήματος γλυφανισμένο ισθμό επεκτείνεται περιφερικά κατά μήκος του επίσης γλυφανισμένου πρόσθιου φλοιού, εξαιτίας της φυσιολογικής πρόσθιας κυρτότητας του μηριαίου. Εκεί, στον πρόσθιο φλοιό, τα οξύαιχμα επιμήκη πτερύγια που φέρει σε όλο του το μήκος το στέλεχος, κόβουν και ενσφηνώνονται, προσφέροντας σημαντική σταθερότητα, ενώ αποτρέπεται και η περιφερική μετανάστευση του στελέχους (Εικ. 7). Επομένως το ευθύ, μεγάλου μήκους στέλεχος έχει διπλή σταθεροποίηση: στην κεντρική ζώνη στο κωνικά γλυφανισμένο τμήμα του αυλού του ισθμού του μηριαίου οστού και στην περιφερική ζώνη στον πρόσθιο φλοιό. Ουσιαστικά εμφανίζει σταθεροποίηση 3 σημείων, μεταξύ του κεντρικότερου οπίσθιου φλοιού, του ισθμού και του περιφερικού πρόσθιου φλοιού.

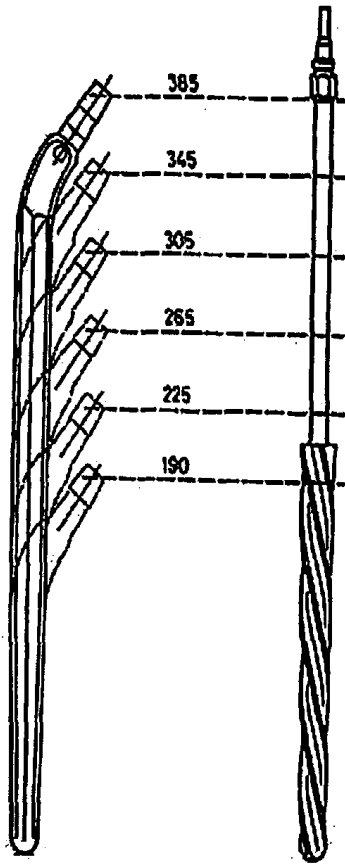


Εικόνα 7. Το μεγάλου μήκους στέλεχος, αφού διέλθει τον ισθμό του μηριαίου, φέρεται κατά μήκος του πρόσθιου φλοιού, όπου τα οξύαιχμα πτερύγιά του ενσφηνώνονται. Το στέλεχος σταθεροποιείται ισχυρά μεταξύ του κεντρικότερου οπίσθιου και του περιφερικού πρόσθιου φλοιού. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

Τα διαθέσιμα μήκη στελεχών κυμαίνονται από 190 έως 385 εκατοστά (Εικ. 8), ώστε να γεφυρώνει διαφόρων διαστάσεων οστικά ελλείμματα του μηριαίου. Οι διάμετροι του στελέχους κυμαίνονται από 14 έως 25 χιλιοστά, ταιριάζοντας σε όλες τις διαμέτρους ενδομυελικών κοιλοτήτων.

Εδώ να αναφερθεί πως το συγκεκριμένο στέλεχος εφαρμόστηκε με ιδιαίτερη επιτυχία στην Πανεπιστημιακή Ορθοπαιδική Κλινική Ιωαννίνων και για την αντιμετώπιση μιας σημαντικής και απαιτητικής ομάδας ασθενών με παθολογικά κατάγματα του μηριαίου, όπου βέβαια υπήρχαν σοβαρά οστικά ελλείμματα. Το συγκεκριμένο υλικό δεν παρουσιάζεται στην παρούσα διατριβή, όμως αξίζει να τονιστεί η ταχύτατη μετεγχειρητική αποκατάσταση και ο υψηλός δείκτης ικανοποίησης αυτών των βαρέως πασχόντων ασθενών, πολλοί από τους οποίους βρισκόταν στο τελευταίο στάδιο της νεοπλασματικής νόσου και υποβαλλόταν σε παρηγορητική θεραπεία.





Εικόνα 8. Το στέλεχος προσφέρεται σε διάφορα μήκη, αυξανόμενα ανά 40 χιλιοστά.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ

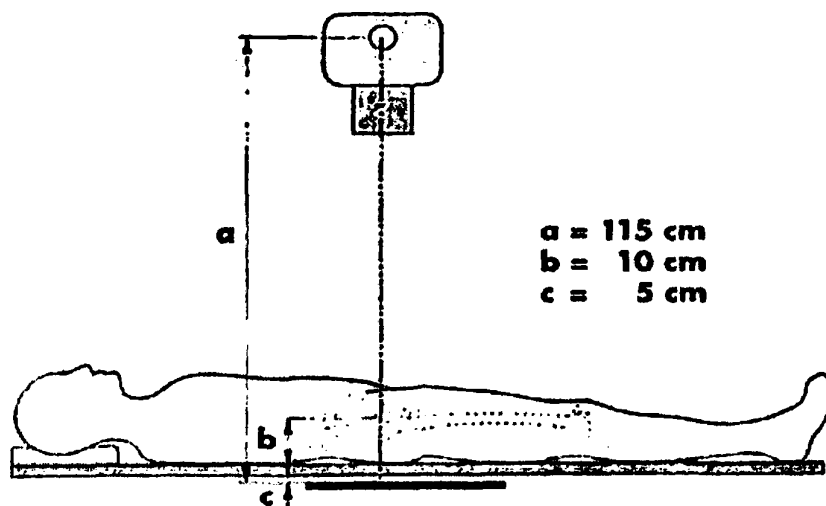
A. ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Το κριτικό σημείο κατά τον προεγχειρητικό σχεδιασμό ήταν η επιλογή του σωστού μήκους και διαμέτρου στελέχους. Από τα δύο αυτά χαρακτηριστικά, το μήκος μπορούσε να εκτιμηθεί με αξιοπιστία, ενώ η επιλογή της κατάλληλης διαμέτρου παρουσίαζε δυσκολίες, καθώς ο βαθμός εμφύτευσης των επιμήκων πτερυγίων μέσα στο οστόν κατά την ενσφήνωση του στελέχους, επηρεάζονταν από την σκληρότητα και αντοχή αυτού, στοιχεία που δεν είναι δυνατό να εκτιμηθούν προεγχειρητικά, μελετώντας τις ακτινογραφίες. Η ενδεικτική διάμετρος όμως ήταν σημαντική, καθώς ελέγχονταν ώστε υπάρχουν διαθέσιμα, πριν την έναρξη της επέμβασης, στελέχη μεγαλύτερης και μικρότερης διαμέτρου από την ενδεικτική.

Εκτός του καθορισμού του μήκους και της διαμέτρου, η χρήση των διαγραμμάτων επέτρεπε και τον καθορισμό του μήκους του οστικού παράθυρου προεγχειρητικά, χρησιμοποιώντας ως σημείο αναφοράς στη μέτρηση, την κορυφή του μείζονα τροχαντήρα. Η συγκεκριμένη μέτρηση ήταν βασική, καθώς πολλές φορές προέκυπτε, διεγχειρητικά, η ανάγκη επέκτασης της προσπέλασης και διάνοιξης του οστικού παράθυρου, λόγω αδυναμίας αφαίρεσης των παλαιών υλικών.

Ακτινογραφίες

Λαμβάνονταν ακτινογραφίες και των δύο ισχίων σε δύο επίπεδα. Το μηριαίο πρέπει να απεικονίζεται σε απόσταση περίπου 15 εκατοστών περιφερικά της παλαιάς πρόθεσης. Σε όλους τους ασθενείς μας λαμβάνονταν ακτινογραφίες όλου του μήκους του μηριαίου. Η σχέση μεγέθυνσης είναι 1.15:1. Τα διαγράμματα σχεδιασμού είναι κατασκευασμένα βάσει αυτής της μεγέθυνσης. Για να εμφανίζουν οι απλές

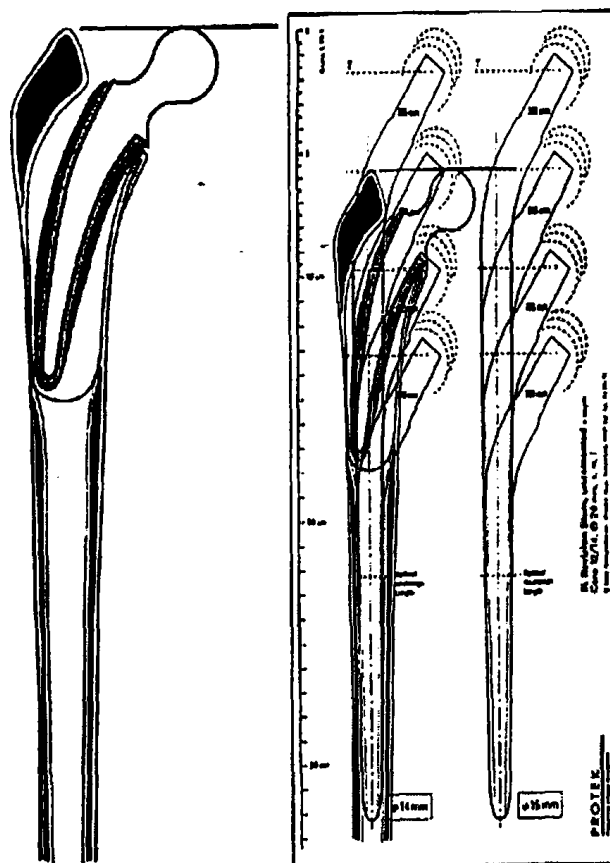


Εικόνα 9. Θέση τοποθέτησης ασθενούς στο ακτινολογικό τραπέζι.

ακτινογραφίες αυτό το λόγο μεγέθυνσης 1.15:1 πρέπει να πληρούνται οι κατάλληλες προϋποθέσεις κατά τη λήψη τους: ο ασθενής είναι ύπτιος και η άρθρωση ισχίου απέχει περίπου 10 εκατοστά από το ακτινολογικό τραπέζι. Το τραπέζι απέχει 5 εκατοστά από το επίπεδο του φιλμ. Η απόσταση της λυχνίας από το φιλμ πρέπει να είναι 115 εκατοστά. Σε περιπτώσεις παχύσαρκων ασθενών, όπου το ισχίο βρίσκεται ψηλότερα πρέπει είτε η λυχνία να απομακρύνεται ή να τοποθετείται μεταλλικός ακτινολογικός χάρακας στο ύψος του ισχίου, επιτρέποντας την εκτίμηση του ποσοστού μεγέθυνσης (Εικ. 9).

Καθορισμός μήκους και διαμέτρου της πρόθεσης

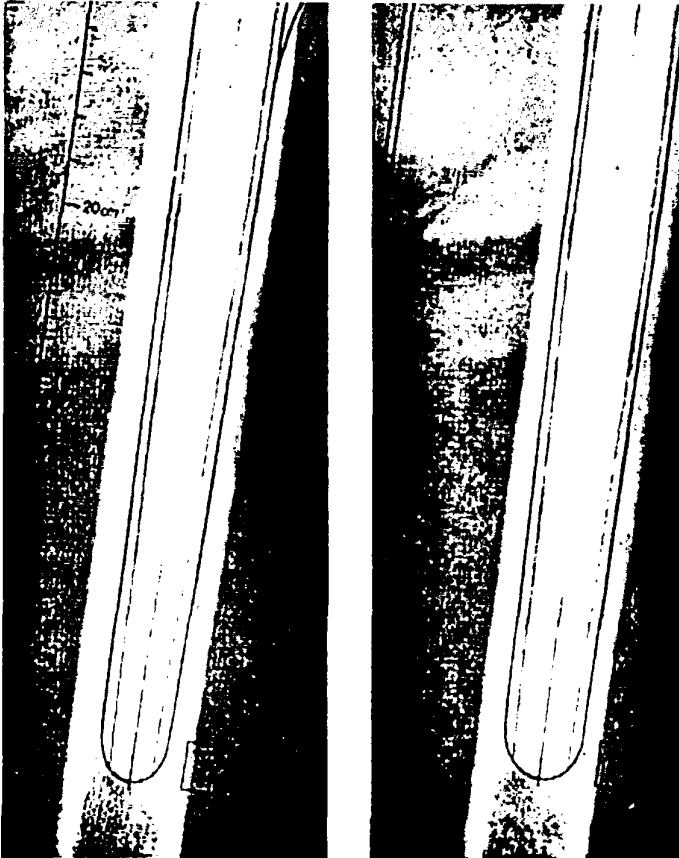
Χρησιμοποιούνται τα σχεδιαγράμματα με όλα τα μεγέθη των προθέσεων, τα οποία τοποθετούνται πάνω στις ακτινογραφίες του ασθενούς. Το σημείο αναφοράς είναι το κέντρο της κεφαλής της πρόθεσης που πρέπει να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την κορυφή του μείζονα τροχαντήρα. Το μήκος καθορίζεται εκτιμώντας ότι το στέλεχος πρέπει να ξεπερνά το περιφερικότερο σημείο της παλαιάς πρόθεσης ή του τσιμέντου, κατά μέσο όρο για 10 εκατοστά (ελάχιστο 7 εκατοστά) (Εικ10).



Εικόνα 10. Κατά τον σχεδιασμό, η νέα πρόθεση πρέπει να στερεώνεται στην υγιή διάφυση και για ελάχιστο μήκος 7 εκατοστών.

Ο καθορισμός της διαμέτρου είναι πολύ βασικός καθώς εδώ γίνονται τα περισσότερα σφάλματα, οδηγώντας συχνά στην επιλογή μιας λεπτής πρόθεσης που θα μεταναστεύσει μετεγχειρητικά κατά την φόρτιση. Πρέπει το σχεδιάγραμμα της

πρόθεσης να υπερκαλύπτει κατά 1 χιλιοστό το ενδοαυλικό όριο του φλοιού της διάφυσης του μηριαίου και από τις δύο πλευρές και για μήκος περίπου 10 εκατοστών στις απλές ακτινογραφίες. Στις περιπτώσεις που το οστόν της διάφυσης είναι ιδιαίτερα σκληρό, κάνοντας δύσκολη την εμφύτευση του στελέχους που έχει προεπιλεγεί, αυτό αφαιρείται και χρησιμοποιώντας ένα μεγαλύτερο κωνικό γλύφανο διαπλατύνουμε ελαφρά τον αυλό (Εικ 11).



Εικόνα 11. Το σχεδιάγραμμα της πρόθεσης υπερκαλύπτει κατά 1 χιλιοστό το ενδοαυλικό όριο του φλοιού της διάφυσης του μηριαίου και από τις δύο πλευρές και για μήκος περίπου 10 εκατοστών.

Το επίπεδο της μερικής εγκάρσιας οστεοτομίας, για τις περιπτώσεις που σχεδιάζονταν εξαρχής ή προέκυπτε διεγχειρητικά να γίνει διαμηριαία προσπέλαση, καθορίζονταν πάντα προεγχειρητικά και βρισκόταν περιφερικά της παλαιάς πρόθεσης και των οστικών ελλειμμάτων.

B. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

Κάθε ασθενής υποβάλλονταν σε πλήρη κλινικό, παρακλινικό και εργαστηριακό έλεγχο πριν την επέμβαση. Λαμβάνονταν λεπτομερές ιστορικό, αναφορικά με την πάθηση του ισχίου αλλά και με κάθε άλλο χρόνιο νόσημα. Η πιθανότητα χρόνιας φλεγμονής του ισχίου ελέγχονταν προσεκτικά.

Όλοι οι ασθενείς λάμβαναν ενδοφλέβια αντιβιοτική αγωγή. Αυτή συνήθως ήταν διπλή: μία κεφαλοσπορίνη δεύτερης γενιάς και αμινογλυκοσίδη που ξεκινούσαν το προηγούμενο της επέμβασης βράδυ και συνεχίζονταν επί 3 έως 5 ημέρες, ανάλογα

τον υπεύθυνο χειρουργό. Στις περιπτώσεις εκείνες που παρατηρούνταν ελαφρά ερυθρότητα του τραύματος ή μη καλά παροχετευθέν αιμάτωμα μετεγχειρητικά, χορηγούνταν από του στόματος αντιβιοτικά για 7 έως 14 ημέρες. Εκεί όπου υπήρχε ιστορικό φλεγμονής της παλαιάς ολικής αρθροπλαστικής, η οποία είχε αφαιρεθεί και ο ασθενής είχε υποβληθεί σε μακροχρόνια αντιβιοτική αγωγή προεγχειρητικά, τα αντιβιοτικά συνεχίζονταν επί 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά.

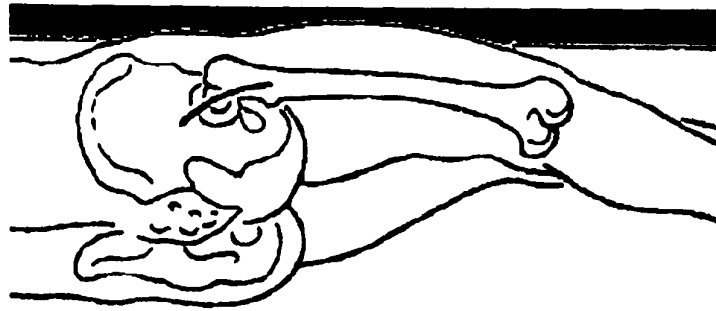
Το πρωτόκολλο μετεγχειρητικής αντιπηκτικής αγωγής περιλάμβανε την υποδόρια χορήγηση ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους επί 21 ημέρες ή καθ' όλο το διάστημα εάν ο ασθενής παρέμεινε κλινήρης και ακολούθως την από του στόματος χορήγηση 100 mg ακετυλοσαλικυλικού οξέος την ημέρα επί 2 μήνες. Όλοι οι ασθενείς φορούσαν ένα ζεύγος ελαστικές κάλτσες φλεβικής ανεπάρκειας όταν εγείρονταν από το κρεβάτι και για 2 έως 3 μήνες μετεγχειρητικά.

Γ. ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ-ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΜΦΥΤΕΥΣΗΣ

Οπισθοπλάγια προσπέλαση

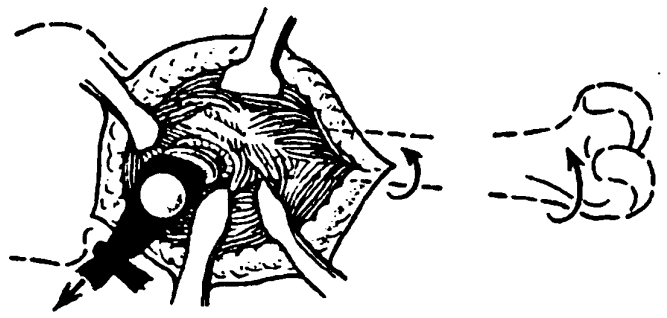
Όλα τα ισχία χειρουργήθηκαν με οπισθοπλάγια προσπέλαση (Εικ. 12). Στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων ήταν η προσπέλαση που είχε χρησιμοποιηθεί και κατά την αρχική επέμβαση. Η προσπέλαση αυτή που γίνεται με τον ασθενή σε πλάγια θέση έχει κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα: επιτρέπει την ανεύρεση, παρασκευή και προστασία του ισχιακού νεύρου που πορεύεται κοντά στο οπίσθιο χέιλος της κοτύλης και συχνά περιβάλλεται από ουλώδη ιστό. Ο ουλώδης ιστός μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνος για διαταραχές της κυκλοφορίας στο ισχιακό νεύρο και πάρεση αυτού, όταν γίνεται επιμήκυνση του σκέλους. Άλλο πλεονέκτημα είναι ότι η προσπέλαση δύναται να επεκταθεί περιφερικά σε περιπτώσεις όπου παρουσιάζονται διεγχειρητικές επιπλοκές, όπως αδυναμία αφαίρεσης του παλαιού τσιμέντου ή του στελέχους ή διεγχειρητικό κάταγμα του μηριαίου. Με την επέκταση της προσπέλασης το μηριαίο οστόν μπορεί να προσπελαστεί πολύ εύκολα. Τέτοιου είδους διεγχειρητικά προβλήματα παρουσιάστηκαν αρκετές φορές στην σειρά μας. Πολλές φορές η επέκταση της προσπέλασης συνδυάστηκε με την διάνοιξη οστικού παράθυρου στο μηριαίο, την διαμηριαία προσπέλαση, όπως έχει ονομαστεί από τον καθηγητή Wagner, λεπτομέρειες της οποίας θα αναφερθούν παρακάτω. Ιδιαίτερη προσοχή δίνονταν ώστε οι ασθενείς να είναι πολύ καλά σταθεροποιημένοι στην πλάγια θέση, χωρίς πρόσθια ή οπίσθια κλίση του σώματός τους, γεγονός που μπορούσε να επηρεάσει τον προσανατολισμό του μηριαίου ή κοτυλιαίου εμφυτεύματος.





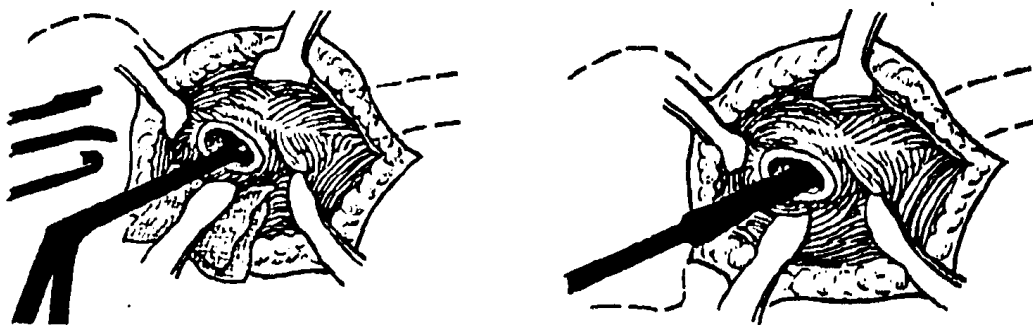
Εικόνα 12. Πλάγια θέση του ασθενούς. Η τομή γίνεται πάνω από το μείζονα τροχαντήρα και ακολουθεί τη φορά των ινών του μείζονα γλουτιαίου και της πλατιάς περιτονίας.

Μετά την διάνοιξη του μείζονα γλουτιαίου και της περιτονίας κατά μήκος των ινών τους, γίνεται έλεγχος με ψηλάφηση του ισχιακού νεύρου. Εάν αυτό είναι πιεσμένο από ουλώδη ιστό ή συμφύσεις ή εάν είναι αδύνατη η ψηλάφηση του, τότε γίνεται εξερεύνηση και απελευθέρωση αυτού. Δεν γίνεται διατομή ή αποκόλληση της κατάφυσης του τένοντα του μείζονα γλουτιαίου. Ακολουθεί διατομή των βραχέων εξωτερικών στροφέων και του θυλάκου. Η τεχνητή κεφαλή εξαρθρώνεται με κάμψη και εσωτερική στροφή του ισχίου. Το χαλαρωμένο στέλεχος κινητοποιείται με την απομάκρυνση του ουλώδους ιστού και αφαιρείται (Εικ. 13).



Εικόνα 13. Μετά την διάνοιξη του οπίσθιου θυλάκου, την εξάρθρωση και την αφαίρεση του ουλώδους ιστού, η χαλαρή μηριαία πρόθεση μπορεί να απομακρυνθεί.

Ο αυλός του μηριαίου καθαρίζεται προσεκτικά από τα υπολείμματα τσιμέντου και τον κοκκιωματώδη ιστό, χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία, προσέχοντας να μην τρυπήσουν τον φλοιό του μηριαίου (Εικ. 14). Πρέπει να τονιστεί ότι κατά τη διάρκεια της προσπέλασης αποφεύγεται κάθε βάρβαρος ή περιττός χειρισμός που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα υγιών οστικών τμημάτων. Έτσι γίνεται προσπάθεια να περιοριστούν στο ελάχιστο δυνατό οι αποκολλήσεις μαλακών μοριών.



Εικόνα 14. Αφαίρεση του τσιμέντου και του κοκκιωματώδους ιστού από τον αυλό. Ακολουθεί γλυφανισμός αυτού έως ότου υπάρξει ισχυρή αντίσταση.

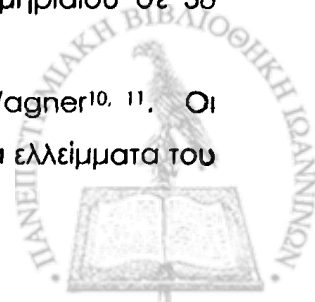
Ο γλυφανισμός της διάφυσης του μηριαίου γίνεται με κωνικού σχήματος γλύφανα. Αυτός συνεχίζεται μέχρι να δημιουργηθεί αίσθηση αντίστασης κατά τον γλυφανισμό. Το μήκος του γλυφανισμένου οστικού κώνου υποδηλώνεται από το οστόν που βρίσκεται κολλημένο επάνω στο γλύφανο, μετά την προσεκτική απομάκρυνση αυτού από τον αυλό. Το μήκος του στέλεχος που πρέπει να χρησιμοποιηθεί είναι εκείνο που αντιστοιχεί στην εγκοπή του γλυφάνου, στο ύψος της κορυφής του μείζονα τροχαντήρα. Γίνεται προσπάθεια να τοποθετηθεί το κατά το δυνατόν μεγαλύτερου μήκους και διαμέτρου στέλεχος, ώστε να αποφευχθεί μετεγχειρητικά μία από τις συνηθέστερες επιπλοκές, αυτή της περιφερικής μετανάστευσης. Είναι γνωστό από την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, ότι σε περιπτώσεις που εμφυτεύεται μικρού μήκους ή μικρής διαμέτρου στέλεχος τύπου Wagner, είναι πιθανό να παρατηρηθεί περιφερική μετανάστευση αυτού^{121, 128, 129}.

Το στέλεχος ενσφηνώνεται με χτυπήματα με το σφυρί, αφού καθοριστεί η σωστή πρόσθια κλίση του αυχένα. Το γόνατο φέρεται σε κάμψη 90 μοιρών με την κνήμη κάθετη στο τραπέζι. Βασιζόμενος στον προσανατολισμό του κάτω άκρου ο χειρουργός επιλέγει την πρόσθια κλίση. Το στέλεχος με διαδοχικά χτυπήματα ενσφηνώνεται περιφερικά, έως ότου ο ήχος αλλάξει και γίνει σκληρός σε χροιά. Ακολουθεί δοκιμαστική ανάταξη και επιλέγεται η κεφαλή. Μετά την ανάταξη πρέπει να γίνει εκτίμηση της τάσης των μαλακών μορίων με την εφαρμογή επιμήκους έλξης περίπου 10 κιλών. Η τεχνητή άρθρωση συνήθως ανοίγει κατά 2 – 8 χιλιοστά. Εάν ανοίγει περισσότερο των 10 χιλιοστών, επιλέγεται κεφαλή μακρύτερου αυχένα.

Διαμηριαία προσπέλαση

Η αφαίρεση της παλαιάς πρόθεσης συνδυάστηκε με τη διάνοιξη οστικού παράθυρου και συνεπώς με μια πιο εκτεταμένη προσπέλαση του μηριαίου σε 38 περιπτώσεις (40%).

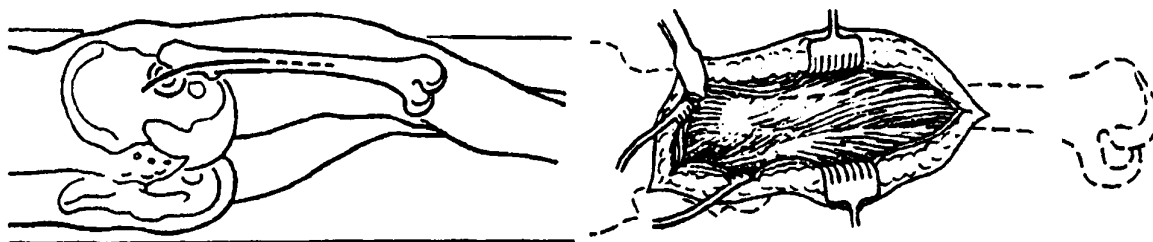
Η **διαμηριαία προσπέλαση** περιγράφηκε από τον καθηγητή Wagner^{10, 11}. Οι ενδείξεις της αφορούν στις περιπτώσεις που υπάρχουν σοβαρά οστικά ελλείμματα του



κεντρικού τριτημορίου του μηριαίου ή και σπανιότερα σε κάταγμα αυτού. Επίσης χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που εκτιμάται ότι είναι εξαιρετικά δύσκολη η αφαίρεση του παλαιού μηριαίου στελέχους και του ακρυλικού τσιμέντου. Σε αυτά τα περιστατικά είναι προτιμότερο να προχωρήσουμε σε μια σχεδιασμένη οστεοτομία με την διάνοιξη του οστικού παραθύρου, παρά να προκαλέσουμε ένα ανεξέλεγκτο όσον αφορά την έκταση και τον τύπο, κάταγμα.

Στην σειρά των ασθενών μας, η προσπέλαση αυτή χρησιμοποιήθηκε στις περιπτώσεις όπου το μηριαίο ήταν τόσο ανεπαρκές κεντρικά, με τον φλοιό να είναι λεπτός ως φύλλο χαρτιού και να μην έχει καμία μηχανική αντοχή και το κάταγμα θεωρούνταν επαπειλούμενο. Επίσης, σε περιπτώσεις όπου το μηριαίο ήταν δομικά επαρκές αλλά προέκυπταν διεγχειρητικές δυσκολίες στην αφαίρεση της παλαιάς πρόθεσης ή του τσιμέντου, τότε διανοίγονταν το οστικό παράθυρο. Η διαμηριαία προσπέλαση φαίνεται ότι βοηθά στην εξοικονόμηση χρόνου και αίματος, καθώς γίνεται προγραμματισμένα, ενώ είναι «φιλική» με τους ιστούς καθώς όλες οι μυϊκές προσφύσεις στο φλοιώδες οστόν του οστικού παράθυρου και των υπόλοιπων περιοχών του κεντρικού μηριαίου, διατηρούνται. Είναι πολύ σημαντικό να διασώζεται η αιμάτωση των οστικών τμημάτων, αφού αποτελεί βασική προϋπόθεση για την παρατηρούμενη οστική αναγέννηση μετεγχειρητικά.

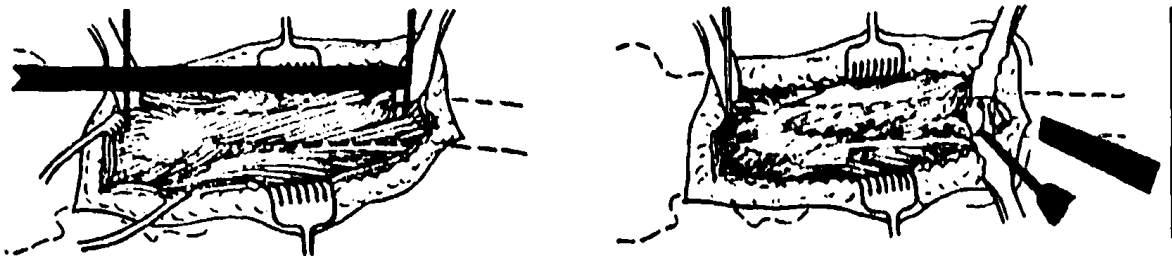
Θα περιγραφεί η προσπέλαση όπως εφαρμόστηκε στους ασθενείς της σειράς μας. Ο ασθενής βρίσκεται στην πλαγία θέση στο χειρουργικό τραπέζι. Η τομή επεκτείνεται περιφερικά. Αφού διανοιχτεί ο μείζων γλουτιαίος και η πλατιά περιτονία, αποκαλύπτεται ο μείζων τροχαντήρας και ο έξω πλατύς (Εικ. 15).



Εικόνα 15. Η τομή επεκτείνεται περιφερικότερα σε σχέση με την οπίσθια προσπέλαση. Αποκαλύπτεται ο έξω πλατύς.

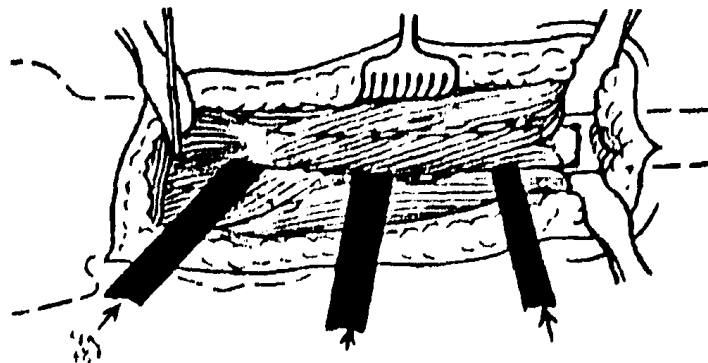
Το μήκος της παλαιάς πρόθεσης έχει υπολογιστεί κατά τον προεγχειρητικό σχεδιασμό. Αυτό είναι βασικό επειδή το οστικό παράθυρο πρέπει να ξεπερνά την περιφερική κορυφή της πρόθεσης. Η μέτρηση γίνεται από την κορυφή του μείζονα τροχαντήρα. Η μερική εγκάρσια οστεοτομία περιφερικά μπορεί να γίνει πλήρης, εάν επιθυμούμε την διόρθωση τυχόν μεγάλης κυρτότητας του μηριαίου και την τοποθέτηση ενός μακρού στελέχους, ή μπορεί να είναι ημικυκλική, ανοίγοντας μόνο το οστικό

παράθυρο. Για να αποφύγουμε την επέκταση της επιμήκους ή και της εγκάρσιας οστεοτομίας στη διάφυση του μηριαίου, γίνονται τρυπανισμοί με φρέζα 3.2 χιλιοστών, καθορίζοντας το πρόσθιο και το οπίσθιο όριο της οστεοτομίας. Ένας τρυπανισμός γίνεται στην τραχεία γραμμή, ενώ ο δεύτερος σε γωνία περίπου 160 μοιρών, πρόσθια, σε σχέση με τον πρώτο (Εικ. 16).



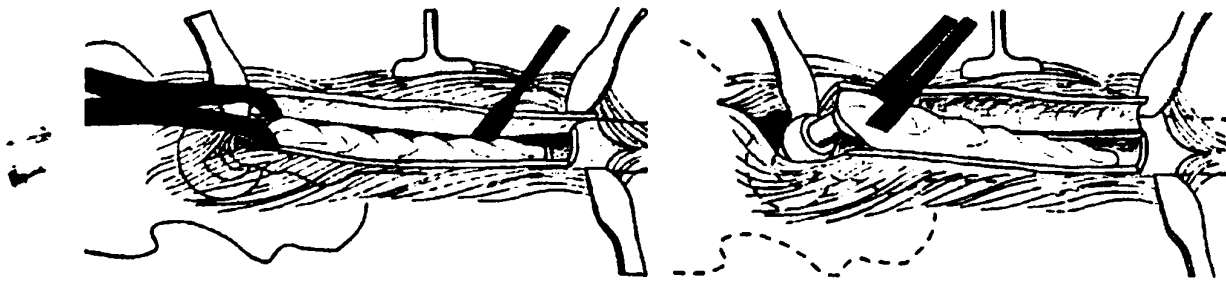
Εικόνα 16. Καθορισμός του μήκους του οστικού παράθυρου. Τρυπανισμός στα περιφερικά όρια της οστεοτομίας για την αποφυγή ανεπιθύμητης επέκτασής της στην διάφυση.

Εφόσον το οστικό παράθυρο έχει οριοθετηθεί επακριβώς, η πρώτη οστεοτομία γίνεται κατά μήκος της τραχείας γραμμής με τη χρήση ενός επίπεδου οστεοτόμου. Η επιμήκης οστεοτομία συνεχίζεται κεντρικά έως την κορυφή του μείζονα τροχαντήρα. Προσοχή δίνεται ώστε να διατηρηθεί ανέπαφο το οπίσθιο τμήμα του τροχαντήρα. Ο τένοντας του μέσου γλουτιαίου μπορεί να διαχωριστεί επιμήκως, αλλά όχι για μήκος μεγαλύτερο των 3 εκατοστών, αποφεύγοντας βλάβη του άνω γλουτιαίου νεύρου. Η πρόσθια οστεοτομία γίνεται με λεπτό οστεοτόμο και πρόκειται ουσιαστικά για κόπωση του οστού, προσέχοντας να μην καταστρέφεται ο έξω πλατύς μυς. Ακολούθως, η οπίσθια οστεοτομία ανασηκώνεται με τη χρήση των οστεοτόμων. Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνονταν ώστε να διατηρούνται όλες οι μυϊκές καταφύσεις (Εικ. 17).



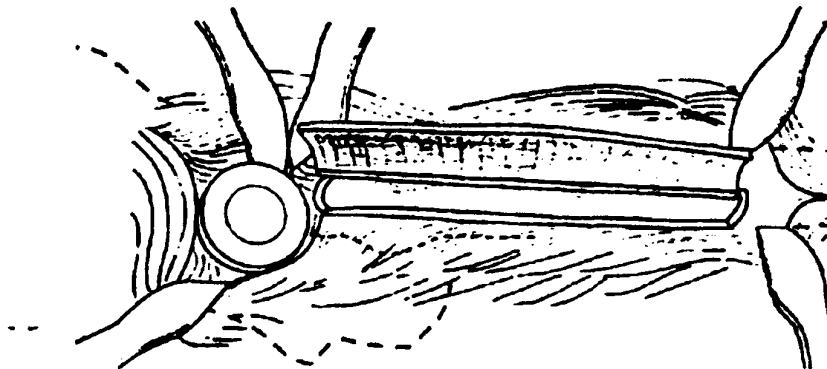
Εικόνα 17. Η διατήρηση της πρόσφυσης των μαλακών μορίων στο φλοιώδες οστόν του οστικού παράθυρου είναι βασική για την βιωσιμότητα αυτού.

Εφόσον έχει διανοιχτεί το παράθυρο, αφαιρούνται το παλαιό στέλεχος, τα υπολείμματα τσιμέντου και ο κοκκιωματώδης ιστός (Εικ. 18).



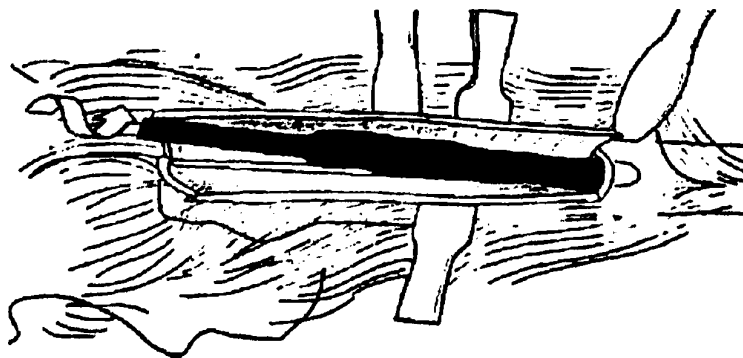
Εικόνα 18. Ιδιαίτερη προσοχή δίνονταν στην αποφυγή επί πλέον οστικής βλάβης με την προσεκτική αφαίρεση του ουλώδους ιστού και του παλαιού τσιμέντου, όπου αυτό υπήρχε, χωρίς να παραβλάπεται η αιμάτωση του οστού.

Σε αυτή τη φάση γίνεται η αναθεώρηση του κυπελίου, εάν αυτό ήταν απαραίτητο (Εικ. 19).



Εικόνα 19. Η αναθεώρηση του κοτυλιαίου εμφυτεύματος γίνεται αφού αφαιρεθεί το παλαιό στέλεχος.

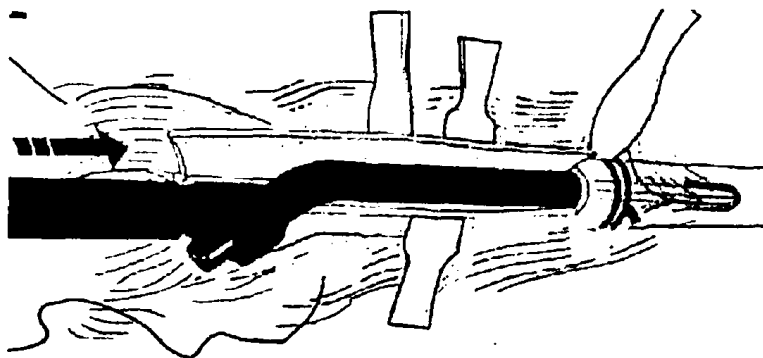
Στη συνέχεια, εφόσον όλα τα ξένα σώματα έχουν απομακρυνθεί, γίνεται ο γλυφανισμός του μηριαίου αυλού, έως ότου ο χειρουργός έχει καλή αίσθηση αντίστασης (Εικ. 20).



Εικόνα 20. Ο γλυφανισμός του μηριαίου αυλού.

Αφού καθοριστεί η σωστή πρόσθια κλίση του αυχένα του στελέχους, αυτό προωθείται για να ενσφηνωθεί στο μηριαίο αυλό με συνεχή χτυπήματα με ένα σφυρί.

Το μηριαίο μπορεί να ασφαλιστεί από τον κίνδυνο να υποστεί κάταγμα και να ανοίξει επιμήκως κατά την ενσφήνωση της πρόθεσης, με την τοποθέτηση διπλής αγκύλης σύρματος ακριβώς περιφερικά της οστεοτομίας. Σε όλους τους ασθενείς της σειράς μας, όπου έγινε οστεοτομία ή διάνοιξη οστικού παράθυρου, προληπτικά έγινε εφαρμογή αγκύλης σύρματος 1.5 χιλιοστού σε διάμετρο, πριν την τοποθέτηση του στελέχους (Εικ. 21).



Εικόνα 21. Η διάφυση του μηριαίου προστατεύεται από το ενδεχόμενο επιμήκους διαχωρισμού της κατά την ενσφήνωση της πρόθεσης με περιβρογχισμό με διπλή αγκύλη σύρματος.

Στη συνέχεια επανατοποθετείται το οστικό παράθυρο. Συχνά έχει μια τάση να μετακινείται πρόσθια, γι' αυτό καλό είναι να ασφαρίζεται στη θέση του, κλείνοντας καλά τις οστεοτομίες, περιβρογχίζοντάς τες με ισχυρά ράμματα.

Σε όλες τις περιπτώσεις γίνονταν συνεχής έκπλυση του τραύματος με φυσιολογικό ορό. Στις περιπτώσεις που υπήρχε υποψία φλεγμονής, λαμβάνονταν παρασκευάσματα για μικροβιολογική και ιστολογική εξέταση. Σε αυτές τις περιπτώσεις πάντα ζητούνταν ταχεία χρώση Gram, η απάντηση της οποίας έφθανε στο χειρουργείο προ της εμφύτευσης των νέων υλικών.

Ακολουθούσε τοποθέτηση ενός ή δύο σωλήνων παροχέτευσης του τραύματος και γινόταν η συρραφή κατά στρώματα.

Δ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ

Σε 14 περιπτώσεις διενεργήθηκε οστεοτομία του μηριαίου με σκοπό τη μείωση της κυρτότητάς του, επιτρέποντας την εισαγωγή του μεγάλου μήκους στελέχους (Εικ. 22α). Στις περιπτώσεις εκείνες όπου είχε προηγηθεί διάνοιξη μηριαίου παράθυρου ή οστεοτομία, διενεργούνταν περιβρογχισμός της μηριαίας διάφυσης στο περιφερικό άκρο της οστεοτομίας ή του οστικού παράθυρου με σύρμα 1.5χιλ. προς μείωση της πιθανότητας διεγχειρητικού κατάγματος κατά την ενσφήνωση της πρόθεσης Wagner¹³⁰. Καταβάλλονταν προσπάθεια ώστε η διάμετρος και το μήκος της πρόθεσης να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη, ώστε να επιτευχθεί εμφύτευση κατά μήκος τουλάχιστον 7 εκατοστών στον ακέραιο μηριαίο αυλό, και σταθεροποίηση 3 σημείων μεταξύ του εγγύς οπίσθιου και περιφερικού πρόσθιου φλοιού. Αυτές οι επιλογές και το



Εικόνες 22. α Διόρθωση της φυσιολογικής κυρτότητας του μηριαίου με εγκάρσια οστεοτομία για την ενσφήνωση του μακρού στελέχους. α, β, και γ Η πρόληψη των μηριαίων καταγμάτων κατά την σταθερή ενσφήνωση του στελέχους γίνεται με την τοποθέτηση αγκύλης σύρματος περιφερικά της οστεοτομίας. (Υλικό από το αρχείο της Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής Ιωαννίνων).

κωνικό σχήμα του σπειλεού, ελαχιστοποίησαν την πιθανότητα υποχώρησης της πρόθεσης. Εάν είχε προηγηθεί διάνοιξη οστικού παράθυρου ή είχε συμβεί διεγχειρητικό κάταγμα στο κεντρικό τμήμα του μηριαίου, γινόταν περιβρογχισμός με μία έως τρεις αγκύλες σύρματος, συμπλησιάζοντας τα βιώσιμα οστικά τμήματα γύρω από την πρόθεση που είχε ήδη ενσφηνωθεί περιφερικά (Εικ. 22).

Ε. ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΚΟΥΤΥΛΙΑΙΑΣ ΠΡΟΘΕΣΗΣ

Σε 82 περιπτώσεις (86.3%) αναθεωρήθηκε και η κοτυλιαία πρόθεση. Σε 52 από αυτές (63%), τοποθετήθηκαν ενισχυτικοί δακτύλιοι (τύπου Müller και Burch-Schneider) και αλλομοσχεύματα στην κοτύλη, γεμίζοντας τα σοβαρά οστικά ελλείμματα¹³³⁻¹⁵¹ (Εικ. 23). Σε δύο περιπτώσεις διατηρήθηκε η παλαιά κοτυλιαία πρόθεση, η οποία διαπιστώθηκε σταθερή και αντικαταστάθηκε το φθαρμένο πολυαιθυλένιο. Στις υπόλοιπες 28 περιπτώσεις (29.5%), χρησιμοποιήθηκαν οι συνηθισμένες κοτυλιαίες προθέσεις που εμφυτεύονται και στις πρωτογενείς αρθροπλαστικές, καθώς τα οστικά ελλείμματα ήταν περιορισμένα και είτε δεν απαιτούνταν η χρήση μοσχευμάτων, είτε τοποθετούνταν μόσχευμα και η κοτυλιαία πρόθεση στηριζονταν με βίδες. Έντεκα από τις 28 προθέσεις σταθεροποιήθηκαν με τη χρήση ακρυλικού πολυμερούς και 17 με

ενσφήνωση και ενίοτε με τη χρήση βιδών μεταφοράς φορτίων. Σε 13 ισχία δεν απαιτήθηκε αντικατάσταση του κοτυλιαίου εμφυτεύματος.



Εικόνα 23. Δύο περιπτώσεις όπου χρησιμοποιήθηκαν ενισχυτικοί δακτύλιοι τύπου Müller για την αναθεώρηση του κοτυλιαίου εμφυτεύματος. (Υλικό από το αρχείο της Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής Ιωαννίνων).

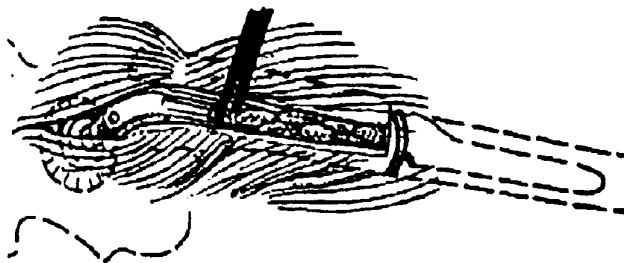
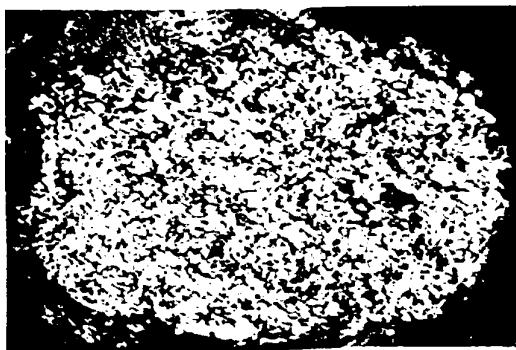
Z. Η ΧΡΗΣΗ ΟΣΤΙΚΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ

Σε 51 περιπτώσεις (54%), κατά την αναθεώρηση του μηριαίου χρησιμοποιήθηκαν κατεψυγμένα, τεμαχισμένα, ανθρώπινα οστικά αλλομοσχεύματα, μόνα ή ενισχυμένα με μυελό, ξενομοσχεύματα (Lubroc[®] και Collapat[®]) ή απομεταλλοποιημένη οστική ουσία (Grafton[®]), για να γεμίσουν τα οστικά κενά του κεντρικού μηριαίου.

Τα οστικά αλλομοσχεύματα που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονταν από την Τράπεζα Οστικών Μοσχευμάτων του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων και η λήψη, ο έλεγχος αυτών, του δότη και η διατήρησή τους, πληρούσαν όλα τα κριτήρια της Αμερικάνικης Ένωσης Τραπεζών Ιστών (American Association of Tissue Banks)^{63,65} που ισχύουν διεθνώς. Επρόκειτο για μηριαίες κεφαλές που λαμβάνονταν από ασθενείς οι οποίοι έπασχαν από οστεοαρθρίτιδα και υποβάλλονταν σε ολική αρθροπλαστική του ισχίου ή από ασθενείς που είχαν υποστεί κάταγμα του αυχένα του μηριαίου και υποβάλλονταν σε ημιολική αρθροπλαστική. Μηριαίες κεφαλές που εμφάνιζαν βαριά οστεοαρθρίτιδα ή είχαν υποστεί άσηπτη νέκρωση, στην πρώτη κατηγορία ασθενών ή επρόκειτο για παθολογικό κάταγμα του ισχίου, στην δεύτερη κατηγορία ασθενών, αυτόματα αποκλείονταν και δεν χρησιμοποιούνταν ως μοσχεύματα. Η μηριαία κεφαλή λαμβάνονταν κατά τη διάρκεια της επέμβασης υπό άσηπτες συνθήκες. Ένα δείγμα από την κεφαλή στέλνονταν για καλλιέργεια και στη συνέχεια τοποθετούνταν σε αποστειρωμένο πλαστικό κυπέλλιο. Αυτό με τη σειρά του τοποθετούνταν μέσα σε δύο πλαστικές, αποστειρωμένες σακούλες και καταψύχονταν στους -35° C. Ο δότης ασθενής ενημερώνονταν για τη λήψη του μοσχεύματος και στέλνονταν εξετάσεις

αίματος που περιλάμβαναν καλλιέργειες αίματος διεγχειρητικά, εξετάσεις για ηπατίτιδα Β και C, σύφιλη και HIV (με PCR τεχνική). Όταν οι καλλιέργειες ή ο λοιπός έλεγχος ήταν θετικός το οστικό μόσχευμα καταστρέφονταν. Οι μηριαίες κεφαλές που πληρούσαν όλες τις προϋποθέσεις διατηρούνταν κατεψυγμένες στους -35°C . Η μέγιστη διάρκεια διατήρησης ήταν 2 έτη. Δεν εφαρμόστηκε κανένας άλλος τρόπος αποστείρωσης (ακτινοβολία), γιατί κανένας δεν εξασφαλίζει την τέλεια αποστείρωση χωρίς να καταστρέψει την δομή και τα βιολογικά χαρακτηριστικά του μοσχεύματος²⁰⁴.

Μοσχεύματα χρησιμοποιήθηκαν στις περιπτώσεις εκείνες όπου υπήρχαν μεγάλα οστικά ελλείμματα. Ο καθηγητής Wagner έχει παρατηρήσει ότι η εντυπωσιακή οστική αναγέννηση στο ελλειμματικό κεντρικό μηριαίο θα συμβεί με ή χωρίς τη χρήση μοσχευμάτων και δεν συνιστά τη χρήση τους¹²¹. Από την άλλη δεν τα απορρίπτει, αφήνοντας το χειρουργό να αποφασίζει, βασιζόμενος στα διεγχειρητικά ευρήματα. Τα αλλομοσχεύματα τοποθετούνταν, με τη μορφή των αλεσμένων μικροτεμαχίων, κυρίως στην έξω επιφάνεια του μηριαίου, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι τα οστικά ελλείμματα του έσω φλοιού αποκαθίστανται αυτόματα και άμεσα, χωρίς να απαιτείται η ενίσχυση της διαδικασίας αυτής με τη χρήση οστικών μοσχευμάτων¹²¹ (Εικ. 23). Στους 6 τελευταίους ασθενείς της σειράς, τα οστικά αλλομοσχεύματα ενισχύθηκαν με απομεταλλοποιημένη οστική ουσία, ενώ σε 3 από αυτούς έγινε ενίσχυση με την έγχυση σε αυτά BMP, GF και άλλων αναπτυξιακών παραγόντων που λαμβάνονται κατόπιν επεξεργασίας, σε ειδική συσκευή, αίματος του ίδιου του ασθενούς που χειρουργείται. Η τεχνική έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Εφαρμόζεται κατά την τελευταία τριετία, στους ασθενείς που υποβάλλονται σε τέτοιου είδους επεμβάσεις, αλλά η συντριπτική τους πλειοψηφία δεν περιλαμβάνεται στο υπό μελέτη υλικό καθώς έχουν πολύ μικρό χρόνο παρακολούθησης.



Εικόνα 23. Σε 51 ισχία που εμφάνιζαν οστικά ελλείμματα στο κεντρικό μηριαίο, τοποθετήθηκαν κυρίως μικροτεμάχια από κατεψυγμένες, ανθρώπινες μηριαίες κεφαλές, ενισχύοντας την οστική αναγέννηση του κεντρικού μηριαίου. (Υλικό της Ορθοπαιδικής κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

ΣΤ. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Η παρακολούθηση των ασθενών κυμάνθηκε από 8 έως 110 μήνες (μ.ο. 60 μήνες).

Η κλινική και ακτινολογική επανεξέταση γινόταν στις 6 εβδομάδες, 3 μήνες, 6 μήνες, το πρώτο έτος και έκτοτε ανά έτος. Κατά την κλινική επανεξέταση βαθμολογούνταν το εύρος κίνησης, ο πόνος και η ικανότητα βάδισης, κατά την κλίμακα Merle d' Aubigne και Postel¹⁵. Η ακτινολογική αξιολόγηση περιλάμβανε την εκτίμηση σχηματισμού νέου οστού και την μέτρηση υποχώρησης του στελέχους σε απλές ακτινογραφίες δύο επιπέδων.

Η. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι ασθενείς σε 43 περιπτώσεις κινητοποιήθηκαν τη δεύτερη μετεγχειρητική ημέρα με μερική φόρτιση του σκέλους με τη χρήση βακτηριών, ενώ περίπου το 70% των 52 ασθενών, στους οποίους είχαν χρησιμοποιηθεί οστικά αλλομοσχεύματα κατά την αναθεώρηση της κοτύλης, παρέμειναν σε κλινοστατισμό με το σκέλος σε θέση απαγωγής 30° επί 3 έως 6 εβδομάδες. Όλοι οι ασθενείς χρησιμοποίησαν ένα ζεύγος βακτηριών, κατά την κινητοποίηση, επί ένα έως τρεις μήνες και κατόπιν συνέχισαν με μία βακτηρία επί 6 εβδομάδες.

Θ. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με το πρόγραμμα Statistica 6.0® (StatSoft Inc. Tulsa, OK), με τη διενέργεια ελέγχου Student (Student's t-test), ανάλυση διακύμανσης (ANOVA), ανάλυση συσχέτισης (Correlation analysis) σε επίπεδο σημαντικότητας 95%.



4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

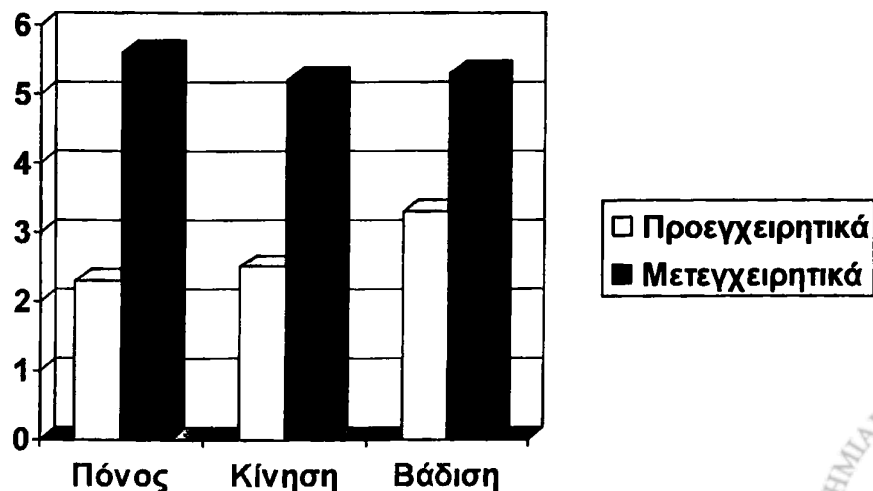
A. ΚΛΙΝΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η κλινική εκτίμηση με τη χρήση της κλίμακας των Merle d' Aubigne' και Postel¹⁴ ανέδειξε σημαντική βελτίωση κατά την τελευταία επανεκτίμηση (πίνακας 2). Η σημαντικότερη βελτίωση αφορούσε την υποχώρηση του πόνου. Ο πόνος βελτιώθηκε από τους 2.3 βαθμούς κατά μέσο όρο, σε 5.6. Σε 62 (65%) από 95 ισχία δεν υπήρχε καθόλου πόνος (βαθμός 6). Τα περισσότερα από αυτά τα ισχία ήταν ελεύθερα πόνου, ήδη, κατά την εκτίμηση τον τρίτο μήνα μετεγχειρητικά, περιλαμβανομένων και εκείνων που είχαν ακινητοποιηθεί αρχικά.

Το εύρος κίνησης αξιολογήθηκε σε 2.8 κατά μ.ο. προεγχειρητικά και σε 5.2 κατά την τελευταία επανεξέταση. Σαράντα δύο ισχία (44%) εμφάνιζαν πλήρες εύρος κίνησης (βαθμός 6).

Η ικανότητα βάδισης από 3.3 κατά μ.ο. προεγχειρητικά, αυξήθηκε σε 5.3. Σε 14 ασθενείς παρατηρήθηκε αδυναμία των απαγωγών στο χειρουργηθέν ισχίο άμεσα μετεγχειρητικά και αφορούσε κυρίως τον μέσο γλουτιαίο. Οι 10 εμφάνιζαν την αδυναμία αυτή προεγχειρητικά. Οι περισσότεροι ασθενείς εμφάνισαν σημαντική βελτίωση κατά την τελευταία επανεκτίμηση, σε 10 από αυτούς όμως, δεν υπήρξε καμία βελτίωση και συνέχισαν να παρουσιάζουν ανεπάρκεια των απαγωγών και σημαντική δυσκολία στη βάδιση (σημείο Trendelenburg θετικό). Τρεις ασθενείς (6.3%), χρησιμοποιούσαν μόνιμα μία βακτηρία κατά την τελευταία εξέταση, ενώ είχαν τη δυνατότητα να βαδίσουν για λιγότερο από 30 λεπτά (σκορ 3) και άλλοι 10 χρησιμοποιούσαν τη βακτηρία περιστασιακά (σκορ 4).

Γράφημα 1



Τα κλινικά αποτελέσματα αναλύθηκαν στατιστικά και συσχετίστηκαν με όλες τις παραμέτρους των ασθενών όπως το φύλο τους, την ηλικία, όπου στη «νεότερη» ομάδα ανήκαν όλοι οι ασθενείς με ηλικία μικρότερη ή ίση των 65 ετών (47 περιπτώσεις), ενώ οι ασθενείς με ηλικία άνω των 65 αποτέλεσαν την ομάδα των «μεγαλύτερων» (48 περιπτώσεις). Επίσης, ελέγχθηκε αν υπάρχει στατιστική συσχέτιση όσον αφορά το τελικό κλινικό αποτέλεσμα, με τον αριθμό των προηγούμενων επεμβάσεων στο ισχίο, με την ένδειξη για την επέμβαση αναθεώρησης, με την προσπέλαση που χρησιμοποιήθηκε (διαμηριαία ή όχι), με το μέγεθος του στελέχους που χρησιμοποιήθηκε (μήκος και διάμετρος), με το αν έγινε αναθεώρηση της κοτυλιαίας πρόθεσης και τέλος με το αν χρησιμοποιήθηκαν οστικά αλλομοσχεύματα ή ξενομοσχεύματα. Έγινε στατιστική συσχέτιση μεταξύ όλων των ανωτέρω ομάδων.

Στατιστική ανάλυση

Κατά τη στατιστική ανάλυση βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της ένδειξης για την επέμβαση αναθεώρησης και του τελικού κλινικού αποτελέσματος που αφορούσε στον πόνο: οι 5 ασθενείς που είχαν ως ένδειξη το περιπροθεσικό κάταγμα εμφάνισαν μέσο όρο πόνου 5.2, σε σχέση με 5.6 που ήταν για το σύνολο των ασθενών και είναι στατιστικά σημαντική διαφορά ($p : 0,033$ LSD test).

Όλοι οι ασθενείς που είχαν ως ένδειξη το κάταγμα χρειάστηκε να υποβληθούν σε διαμηριαία προσπέλαση και είναι επίσης στατιστικά σημαντικό ($p < 0,004$).

Οι 8 ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε 2 επεμβάσεις στο ισχίο πριν την επέμβαση αναθεώρησης, εμφάνισαν μέσο όρο εύρους κίνησης του ισχίου 4.6 σε σχέση με μ.ο. 5.2 για το σύνολο των ασθενών και είναι σημαντική διαφορά ($p : 0,02$ LSD test).

Η στατιστική ανάλυση των επιμέρους ομάδων έδειξε συσχέτιση μεταξύ της διαμηριαίας προσπέλασης και της χρήσης μοσχευμάτων, όπου σχεδόν στο σύνολο των ασθενών που υποβλήθηκαν σε αυτή την εκτεταμένη προσπέλαση, με διάνοιξη οστικού παράθυρου, απαιτήθηκε η χρήση μοσχευμάτων ($p < 0,001$).

Συσχέτιση βρέθηκε και μεταξύ του μήκους της πρόθεσης και της χρήσης μοσχευμάτων, της διάνοιξης οστικού παράθυρου στο μηριαίο και του αριθμού των προηγούμενων επεμβάσεων. Έτσι η τοποθέτηση μακρύτερων στελεχών (265, 305 και 345 χιλ.) συνδυάστηκε σχεδόν πάντα με τη χρήση μοσχευμάτων ($p < 0,0007$ Tukey test). Ακόμη φάνηκε πως όταν γίνεται διαμηριαία προσπέλαση απαιτείται η τοποθέτηση μακρύτερων στελεχών (265 - 345 χιλ.) ($p = 0,002$ LSD test). Επίσης στις περιπτώσεις που είχαν προηγηθεί περισσότερες από μια επεμβάσεις στο ισχίο, χρειάστηκε να τοποθετηθεί μεγάλου μήκους πρόθεση 305 ή 345 χιλ. ($p = 0,02$) LSD test.

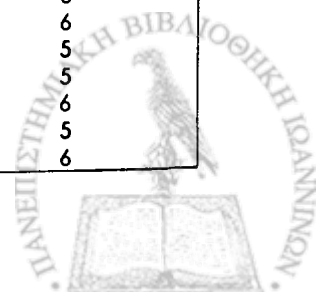


Πίνακας 2

Προεγχειρητικά

Μετεγχειρητικά

A/α	Ηλικία	Φύλο	Πόνος	Εύρος κίνησης	Ικανότητα βάδισης	Πόνος	Εύρος κίνησης	Ικανότητα βάδισης
1	62	Θ	2	3	3	4	6	4
2	68	Θ	1	4	4	6	6	6
3	77	Θ	1	4	4	6	6	6
4	81	Θ	4	4	3	6	5	6
5	69	Θ	3	3	3	5	4	6
6	57	Θ	3	3	3	5	5	5
7	68	Θ	4	2	3	6	4	6
8	63	Θ	1	2	5	6	5	4
9	60	Θ	1	3	2	5	6	5
10	59	Θ	2	3	3	6	6	6
11	66	Θ	1	2	3	5	6	5
12	64	Θ	1	2	3	6	5	5
13	58	Θ	2	2	3	5	3	4
14	72	Θ	2	3	4	6	6	5
15	61	Θ	4	3	4	6	4	5
16	55	Θ	2	2	4	6	5	6
17	68	Θ	3	3	5	6	5	6
18	69	Θ	2	4	3	6	5	6
19	63	Θ	3	4	3	6	6	6
20	76	Θ	1	2	3	5	5	6
21	80	Θ	1	4	3	6	4	6
22	62	Θ	1	4	3	6	5	5
23	60	Θ	3	4	4	5	5	5
24	27	Θ	3	4	4	6	6	6
25	70	Θ	2	3	4	6	4	5
26	46	Θ	1	5	3	6	6	6
27	73	Θ	2	3	4	5	4	5
28	76	Θ	2	6	4	6	6	6
29	68	A	2	2	5	6	5	6
30	62	Θ	3	2	3	5	4	5
31	52	Θ	3	2	3	6	6	6
32	74	A	3	3	3	5	5	5
33	58	Θ	3	3	3	6	5	6
34	64	Θ	3	3	5	6	5	5
35	44	Θ	2	3	4	6	6	6
36	36	A	2	5	4	6	5	6
37	45	Θ	2	3	4	6	4	5
38	68	Θ	2	2	2	6	6	6
39	63	Θ	3	2	2	6	5	6
40	69	Θ	3	2	3	6	6	6
41	56	Θ	2	3	3	6	6	6
42	61	Θ	3	3	3	6	6	5
43	77	Θ	3	2	3	5	6	6
44	74	Θ	2	2	4	6	6	6
45	74	Θ	3	4	2	5	4	4
46	64	Θ	3	2	4	6	5	5
47	44	Θ	3	2	2	6	6	5
48	66	A	4	5	2	6	6	6
49	75	Θ	4	2	2	5	5	5
50	65	Θ	3	3	3	6	6	6
51	57	Θ	4	4	3	5	4	5
52	62	Θ	1	2	5	6	5	6
53	47	Θ	1	2	5	5	6	5
54	66	Θ	4	2	3	5	5	3
55	68	Θ	3	2	4	6	5	6
56	49	A	4	2	4	6	6	6
57	64	Θ	2	4	3	6	6	6
58	73	Θ	1	3	3	5	5	5
59	45	Θ	1	2	3	6	6	6
60	56	Θ	1	2	2	6	6	6
61	60	Θ	2	2	3	5	5	5
62	71	Θ	2	3	3	5	4	5
63	74	Θ	1	3	2	6	6	6
64	62	Θ	2	3	3	5	5	5
65	42	Θ	1	3	2	6	6	6

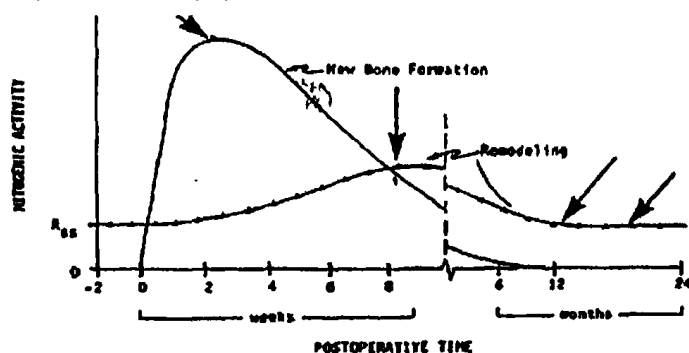


A/α	Ηλικία	Φύλο	Πόνος	Εύρος κίνησης	Ικανότητα βάδισης	Πόνος	Εύρος κίνησης	Ικανότητα βάδισης
66	71	Θ	1	4	5	5	4	4
67	75	Θ	4	2	2	6	6	5
68	65	Θ	1	2	3	6	6	6
69	49	Θ	2	2	3	5	3	5
70	64	Θ	2	2	3	6	6	6
71	77	Θ	3	3	4	5	4	6
72	73	Θ	2	2	4	6	6	6
73	72	Θ	3	2	4	5	6	5
74	70	Θ	1	4	2	5	4	5
75	74	Θ	2	4	6	5	5	5
76	75	A	2	2	2	6	5	6
77	67	Θ	2	2	3	5	5	6
78	67	Θ	4	3	3	6	6	5
79	69	A	4	2	4	6	4	3
80	63	Θ	2	3	3	6	6	5
81	64	Θ	1	2	5	6	5	4
82	84	Θ	1	3	3	5	5	5
83	75	Θ	2	3	3	6	6	6
84	75	Θ	1	2	5	6	6	6
85	51	Θ	2	2	3	6	6	6
86	46	Θ	2	2	2	5	5	5
87	66	Θ	4	2	4	6	6	3
88	63	Θ	2	5	3	5	5	4
89	75	A	4	2	4	5	5	5
90	52	Θ	4	2	4	6	5	4
91	72	Θ	3	4	3	5	5	5
92	71	Θ	1	3	3	6	6	6
93	76	Θ	3	3	2	5	5	5
94	79	Θ	1	3	2	6	6	4
95	63	Θ	3	3	5	6	5	4
M.O.			2.3	2.5	3.3	5.6	5.2	5.3

Όπου Θ = θήλυ, A = άρρεν.

B. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ακτινολογικά, οστική αναγέννηση και ανακατασκευή στο εγγύς μηριαίο παρατηρήθηκε σε 85 περιπτώσεις (89%). Ο σχηματισμός νέου οστίτη ιστού ήταν ικανοποιητικός και σε μερικές περιπτώσεις εντυπωσιακός (Εικ. 24, 27, 31). Σε 43 περιπτώσεις (45%), η μέγιστη οστική αναγέννηση παρατηρήθηκε στην επανεκτίμηση των 3 μηνών (Εικ. 25, 26). Όπως έχει ήδη περιγραφεί στο κεφάλαιο της βιολογικής σταθεροποίησης και φαίνεται στο σχεδιάγραμμα, η παραγωγή νέου οστού κορυφώνεται κατά την 3^η εβδομάδα μετεγχειρητικά και σχεδόν ποτέ δεν εξελίσσεται πέραν των 18 μηνών.



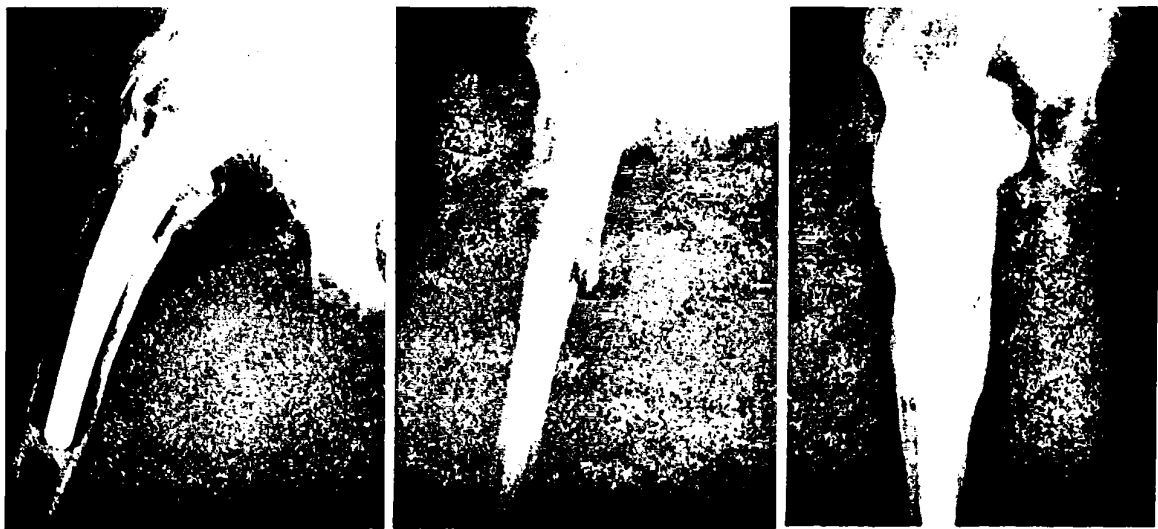
Στις 10 περιπτώσεις (11%), όπου δεν παρατηρήθηκε παραγωγή νέου οστού, υπήρξε βελτίωση όσον αφορά την κλινική αξιολόγηση, ενώ δεν σημειώθηκε υποχώρηση του στελέχους (Εικόνες 29-δεξί ισχίο και 32). Σε 5

από τους 10 αυτούς ασθενείς είχαν τοποθετηθεί οστικά αλλομοσχεύματα (Εικ. 32).

Όλες οι οστεοτομίες και τα οστικά παράθυρα που είχαν διανοιχτεί στο μηριαίο πωρώθηκαν άμεσα, χωρίς προβλήματα, μέσα στους πρώτους 6 μήνες μετά την επέμβαση (Εικ. 29 αριστερό ισχίο). Τα οστικά αλλομοσχεύματα και ξενομοσχεύματα φάνηκε ότι ενσωματώνονταν άμεσα. Μόνο σε 5 περιπτώσεις, όπως αναφέρθηκε, δεν παρατηρήθηκε ενσωμάτωση αυτών και σταδιακά απορροφήθηκαν. Στην σειρά μας τοποθετήθηκαν μοσχεύματα σε όλες τις περιπτώσεις με οστικά ελλείμματα του μηριαίου. Αυτό δεν επέτρεψε τη συγκριτική μελέτη δύο ομάδων ασθενών με ελλείμματα του μηριαίου, όπου στους μεν θα είχαν τοποθετηθεί μοσχεύματα στους δε όχι. Στηριζόμενοι σε δημοσιευμένες μελέτες, φαίνεται ότι μολονότι η χρήση μοσχευμάτων δεν επηρεάζει την οστική αναγέννηση, η οποία συμβαίνει ούτως ή άλλως ανεξαρτήτως της έκτασης των οστικών ελλειμμάτων, η απόφαση για τη χρήση τους μένει να λαμβάνεται από τον χειρουργό^{121, 128, 131}.

Στις περιπτώσεις όπου δεν χρησιμοποιήθηκαν οστικά μοσχεύματα, η διαδικασία της βιολογικής σταθεροποίησης εξελίχτηκε κανονικά και τα στελέχη παρέμειναν άριστα σταθεροποιημένα. Μικρά οστικά ελλείμματα που δεν είχαν πληρωθεί με οστικά μοσχεύματα, πολύ συχνά εξαφανίζονταν, καθώς «γέμιζαν» με νεοσχηματισθέν οστόν. (Εικ. 28).

Περιφερική μετανάστευση του στελέχους άνω των 10 χιλιοστών παρατηρήθηκε μόνο σε ένα από τα περιστατικά της σειράς μας, καθώς δίνονταν ιδιαίτερη προσοχή κατά τον γλυφανισμό, ώστε να τοποθετηθεί το μεγαλύτερης διαμέτρου και μήκους στέλεχος και να ενσφηνωθεί στέρεα στον πρόσθιο φλοιό της διάφυσης.



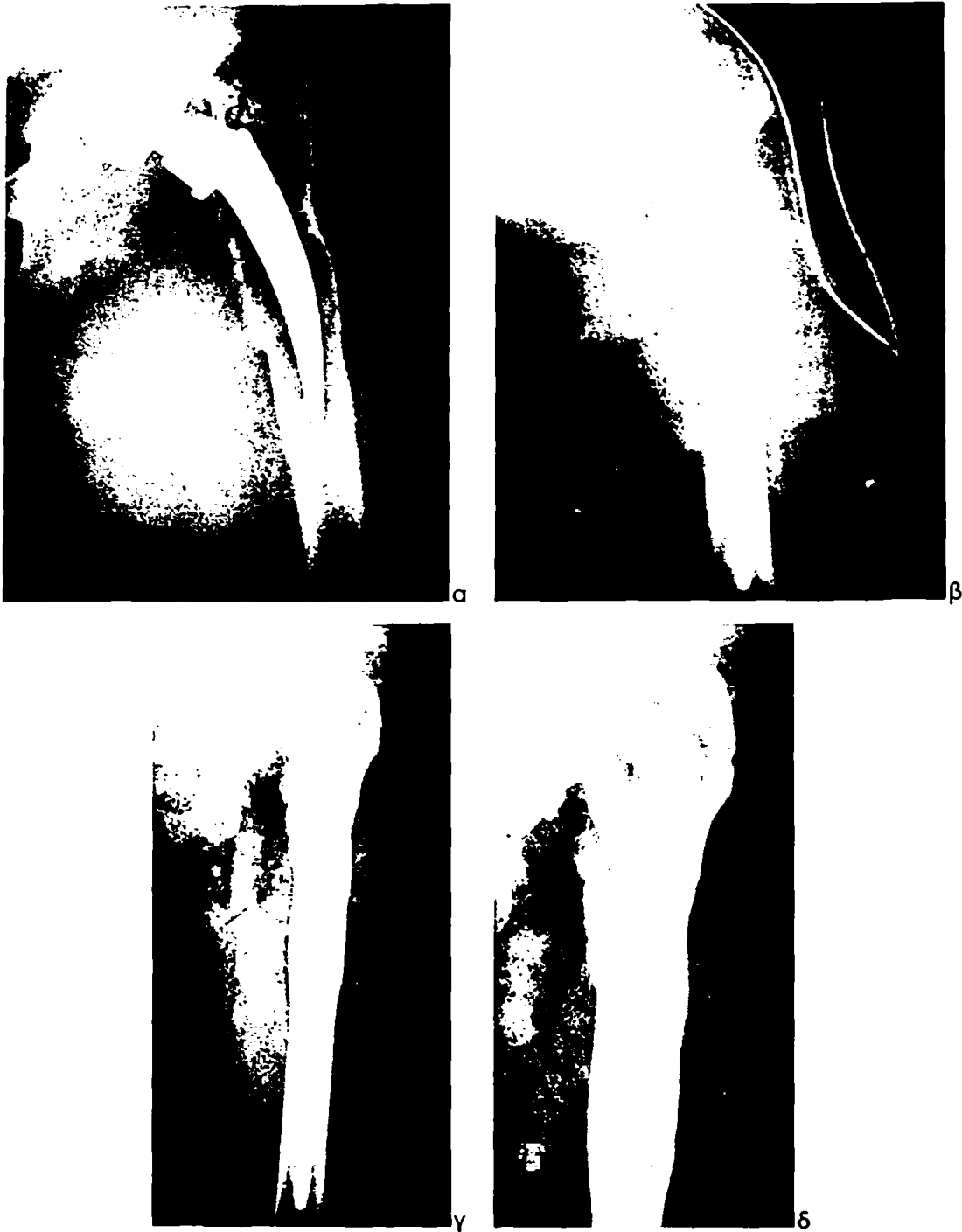
α.

β.

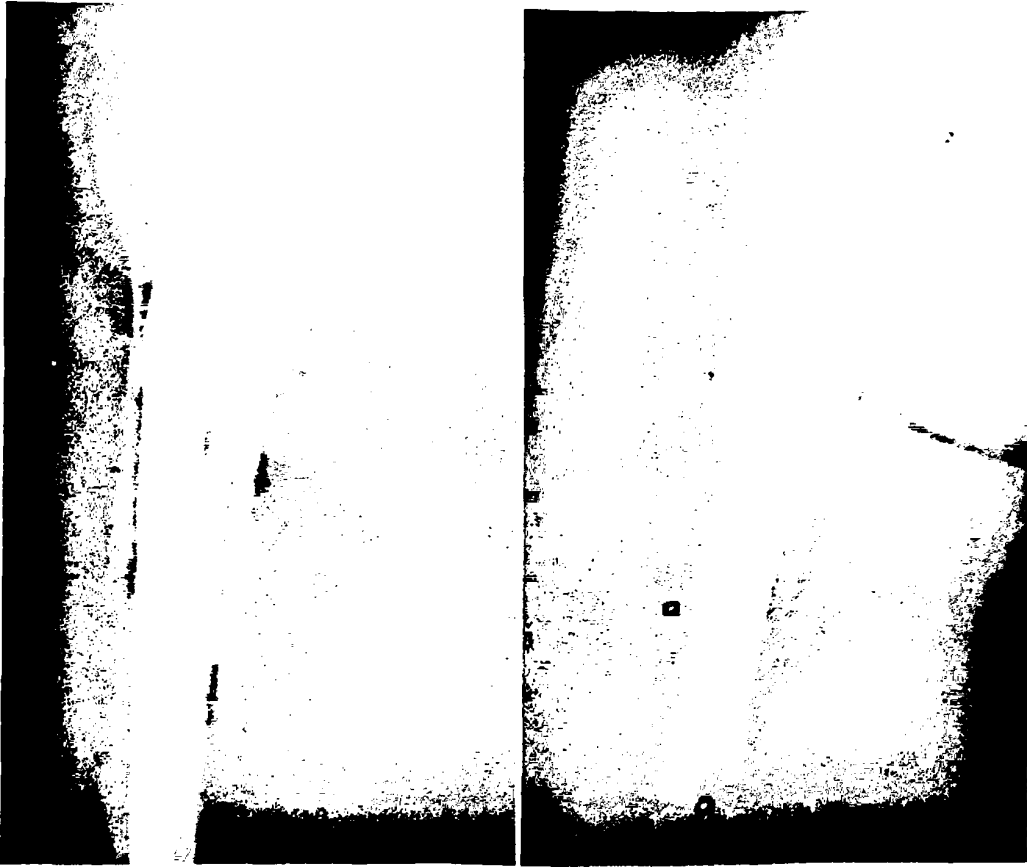
γ.

Εικόνα 24 . Περιστατικό με α/α 68. **α.** Γυναίκα 68 ετών (α/α 68) με άσηπτη χαλάρωση της μηριαίας πρόθεσης της αρχικής αρθροπλαστικής του ισχίου. **β.** Αναθεώρηση με τη χρήση μακρού στελέχους τύπου Wagner και οστικών αλλομοσχευμάτων. **γ.** Η επανεκτίμηση 3 έτη μετεγχειρητικά ανέδειξε άριστα κλινικά και ακτινολογικά αποτελέσματα. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).





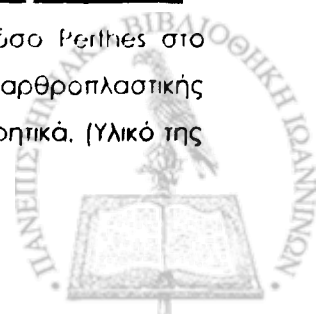
Εικόνα 25. Περιστατικό με α/α 57. α. Γυναίκα 64 ετών με άσηπτη χαλάρωση της μηριαίας πρόθεσης. β. Πρόθεση Wagner μεγάλου μήκους εμφυτεύθηκε στην επέμβαση αναθεώρησης. Έγινε χρήση ξενομοσχευμάτων. γ και δ. Παρατηρήστε τη χαρακτηριστική οστική αναγέννηση στο εγγύς μηριαίο, μόλις 3 μήνες μετεγχειρητικά. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

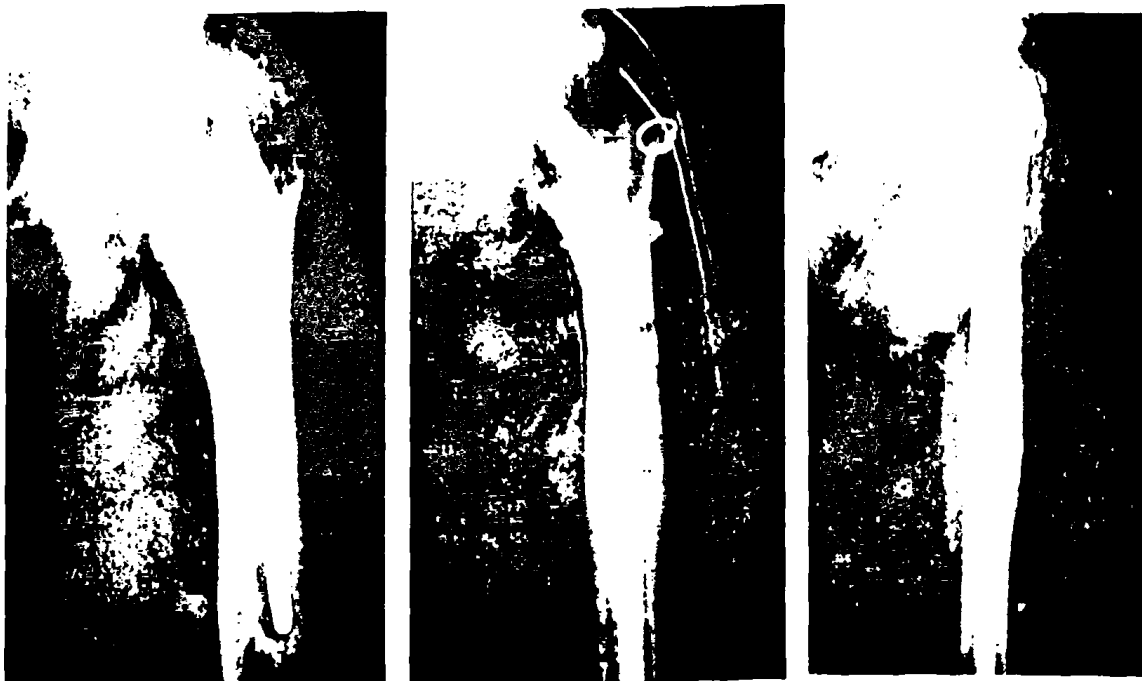


Εικόνα 26. Περιστατικό με α/α 3%. Ενδοπρωστική οστική αναγέννηση στο κεντρικό μηριαίο 6 μήνες μετεγχειρητικά. Είχε προηγηθεί διαμηρσία προσπέλαση. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).



Εικόνα 27. Περιστατικό με α/α 36. Άνδρας ασθενής που έπασχε από νόσο Perthes στο αριστερό ισχίο. Υπεβλήθη σε αναθεώρηση της αρχικής χαλαρωμένης ολικής αρθροπλαστικής στην ηλικία των 36. Άριστο κλινικό και ακτινολογικό αποτέλεσμα 6 έτη μετεγχειρητικά. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).





α.

β.

γ.



δ.

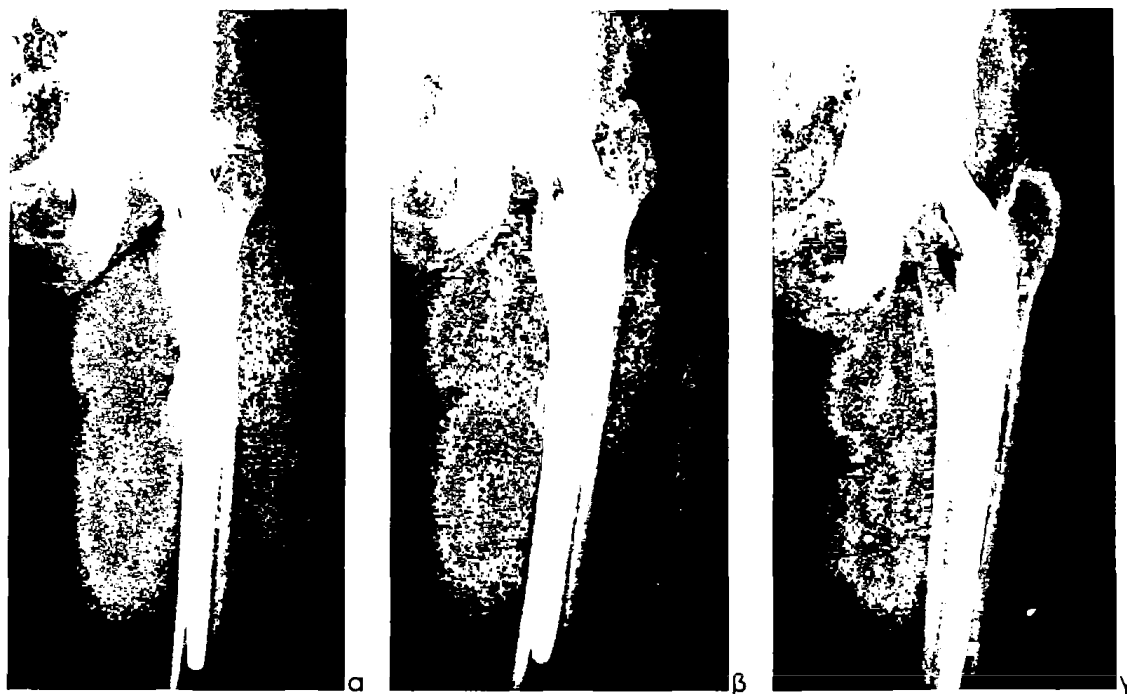
ε.

Εικόνα 28. Περιστατικό με α/α 71. α. Γυναίκα 74 ετών με άσηπτη χαλάρωση του μηριαίου στελέχους. β. Το στέλεχος τύπου Wagner εμφυτεύθηκε κατά την επέμβαση αναθεώρησης. Δεν χρησιμοποιήθηκαν μοσχεύματα. γ. Σημειώνεται σημαντική οστική αναγέννηση του κεντρικού τριτημορίου του μηριαίου, ιδίως στην περιοχή του μέγιστα τροχανιήρα, μόλις 3 μήνες μετεγχειρητικά. δ. και ε. Ένα έτος μετεγχειρητικά, διαπιστώνεται άριστη σταθεροποίηση του στελέχους. Οστίτης ιστός έχει «γεμίσει» και το οστικό έλλειμμα στην περιοχή της διάφυσης όπου βρισκόταν η κορυφή της παλαιάς πρόθεσης. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).





Εικόνα 29. α. Ασθενής 44 ετών (α/α 47) μετά την επέμβαση αναθεώρησης του αριστερού ισχίου κατά την οποία έγινε διαμηριαία προσπέλαση με διάνοιξη οστικού παράθυρου και οστεοτομία μηριαίου. β. Ένα έτος αργότερα υπεβλήθη σε αναθεώρηση χαλαρωμένης ολικής αρθροπλαστικής του δεξιού ισχίου (α/α 59) η οποία είχε τοποθετηθεί προ 21 ετών και είχε επιπλακεί με περιπροθεσικό κάταγμα και οστεοσύνθεση. γ και δ. Τρία έτη μετεγχειρητικά στο αριστερό ισχίο, η οστεοτομία και το οστικό παράθυρο έχουν πωρωθεί πλήρως. Το στέλεχος απεικονίζεται σταθερό. Στο δεξιό ισχίο, δύο έτη μετεγχειρητικά, παρατηρείται περιοχή οστικού ελλείμματος που δεν έχει πληρωθεί με οστούν. Το στέλεχος είναι άριστα σταθεροποιημένο στη διάφυση. Κλινικά, η ασθενής είναι ασυμπτωματική, με καλό εύρος κίνησης των ισχίων, ενώ βαδίζει χωρίς καμία υποβοήθηση (σκορ 6). (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).



Εικόνα 30. Περιστατικό με α/α 9. α. Θήλυ 60 ετών 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Χρησιμοποιήθηκαν οστικά αλλομοσχεύματα. β. Ενσωμάτωση των μοσχευμάτων 6 μήνες μετεγχειρητικά. Παρατηρείται νεοσχηματισθέν οστό. γ. 8 έτη μετεγχειρητικά, η οστική ανακατασκευή έχει ολοκληρωθεί προ πολλού. Αναφέρει πόνο περιστασιακά και βαδίζει με ήπια χωλότητα. Η μηριαία πρόθεση και ο δακτύλιος στην κοτύλη εμφανίζονται ιδιαίτερα σταθερά.



Εικόνα 31. Περιστατικό με α/α 10. α. Γυναίκα 59 ετών με άσηπτη χαλάρωση αρθροπλαστικής με τσιμέντο δεξιού ισχίου. β. Στην ακτινογραφία άμεσα μετεγχειρητικά διαπιστώνεται καλή σταθεροποίηση του στελέχους και εικόνα κατάγματος στο κεντρικό μηριαίο, λόγω της εργώδους αφαίρεσης της παλαιάς πρόθεσης. Δεν χρησιμοποιήθηκαν οστικά μοσχεύματα. γ. Πολύ καλή κλινική και ακτινολογική εικόνα 8 έτη μετεγχειρητικά. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).



Εικόνα 32. Περιστατικό με α/α 54. α. Γυναίκα 66 ετών υπέστη κάταγμα μηριαίου περί την από 20ετίας τοποθετημένη ολική αρθροπλαστική τύπου Charney. β. Κατά την αναθεώρηση χρησιμοποιήθηκαν οστικά αλλομοσχεύματα για να αντιμετωπιστούν τα ελλείμματα του μηριαίου. γ. 2 ½ έτη μετά την επέμβαση το μηριαίο εμφανίζεται δομικά ελλειμματικό, αν και κλινικά, η ασθενής είναι ασυμπτωματική (πόνος 5), με σχετικά περιορισμένο εύρος κίνησης (σکور 5), ενώ βαδίζει χρησιμοποιώντας μία βακτηρία (σکور 3). (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

Γ. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

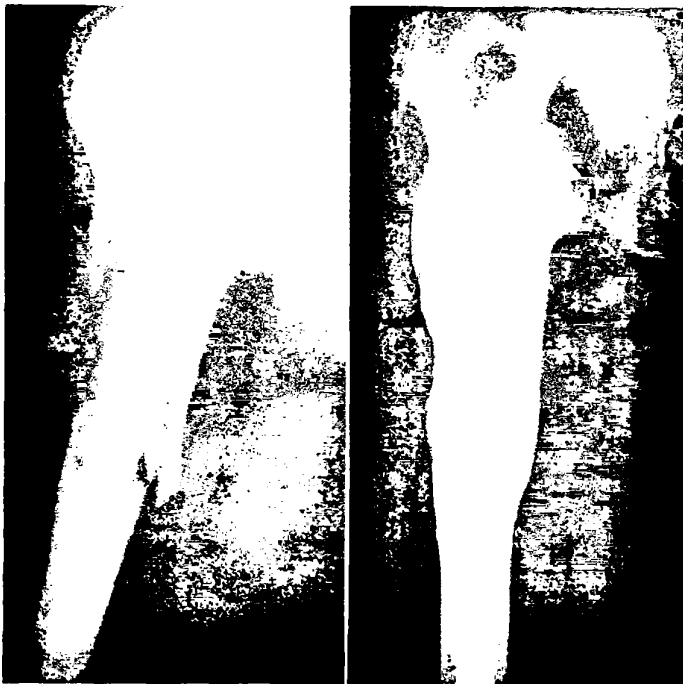
Οι επιπλοκές που παρουσιάστηκαν συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3

α/α	Κατάγμα	Εξάρθρημα	Φλεγμονή	Διάτρηση	Άλλο	Αντιμετώπιση
3	Διάφυσης					Ο/Σ με σύρμα
7	Διάφυσης	Ναι				Ο/Σ με σύρμα Κλειστή ανάταξη
14					Θρόμβωση	
24	Διάφυσης					Δερματική έλξη
34	Μ. τροχαντήρα		Επιπολής φλεγμονή			Ο/Σ με ράμματα
49	Διάφυσης					Μακρύτερο stem Ο/Σ με σύρμα
50	Διάφυσης					Ο/Σ με σύρμα
52	Υποτροχαντήριο					Ο/Σ με σύρμα
59		Ναι				Κλειστή ανάταξη
62		Ναι				Αλλαγή κεφαλής
68	Διάφυσης				Θρόμβωση	Ο/Σ με ράμματα
69	Διάφυσης					Μικρ. διαμέτρου stem Ο/Σ με σύρμα
75				Ναι		Παρακολούθηση
80	Μ. τροχαντήρα					Ο/Σ με ράμματα
82		Πολλαπλά		Ναι		Κλειστές ανάταξεις
87	Διάφυσης					Ο/Σ με σύρμα
90					Ηπατίτιδα	
91	Μ. τροχαντήρα	Ναι			Θραύση συρμάτων	Μεγαλύτερης διαμέτρου stem Ο/Σ με σύρμα
92	Μ. τροχαντήρα					Ο/Σ με σύρμα
93	Υποτροχαντήριο					Ο/Σ με σύρμα/ Ethibond
94	Μ. τροχαντήρα					Ο/Σ με σύρμα

Τα 15 (15,8%) διεγχειρητικά κατάγματα του μηριαίου αφορούσαν σε 8 περιπτώσεις την διάφυση, 2 υποτροχαντήρια και 5 τον μείζονα τροχαντήρα. Τα 10 από τα 15 κατάγματα συνέβησαν κατά την εργώδη αφαίρεση της παλαιάς πρόθεσης και του τσιμέντου όπου αυτό υπήρχε. Δύο κατάγματα του μείζονα τροχαντήρα και τρία της

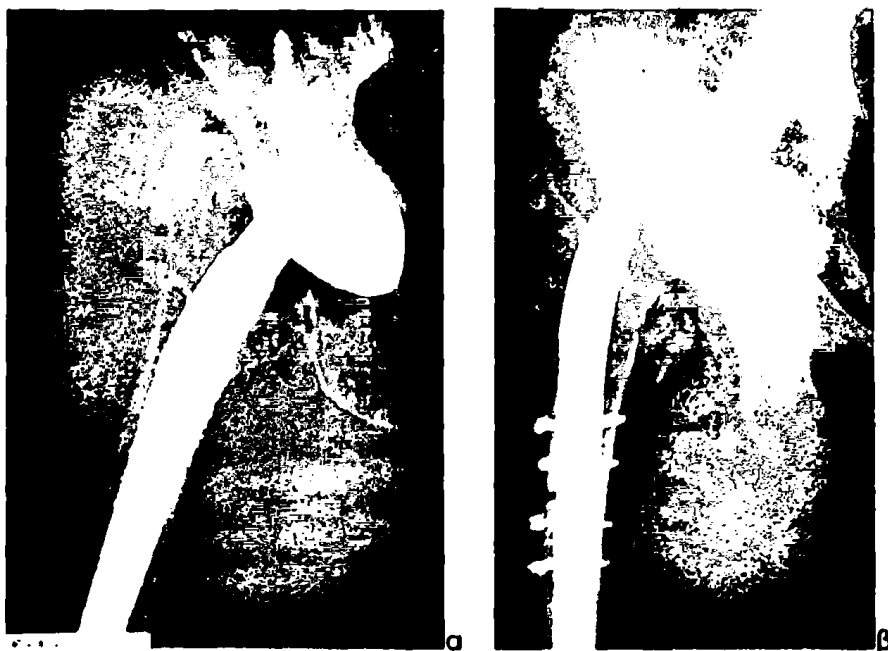
διάφυσης συνέβησαν κατά την ενσφήνωση του στελέχους. Τα διεγχειρητικά κατάγματα δεν επηρέασαν την τεχνική ενσφήνωσης και τη σταθερότητα του μακρού στελέχους και αφού ανατάχθηκαν, οστεοσυντέθηκαν, πλην μίας περίπτωσης που διέφυγε και ανακαλύφθηκε με τις μετεγχειρητικές ακτινογραφίες, με αγκύλες σύρματος ή με ισχυρά ράμματα και πωρώθηκαν ταχύτατα (Εικ. 33). Στον ασθενή με α/α 49 το κάταγμα της διάφυσης διαπιστώθηκε διεγχειρητικά και τοποθετήθηκε ένα μακρύτερο στέλεχος στην άθικτη διάφυση. Στον ασθενή με α/α 69 θεωρήθηκε ότι το κάταγμα συνέβη κατά την προσπάθεια τοποθέτησης στελέχους μεγάλης διαμέτρου (16/265), αφαιρέθηκε κατά την ίδια επέμβαση και τοποθετήθηκε άλλο μικρότερης διαμέτρου 14/265 και έγινε οστεοσύνθεση με αγκύλες σύρματος. Ο ασθενής έμεινε σε αποφόρτιση επί 5 εβδομάδες. Στον τρίτο ασθενή (α/α 24) το σπειροειδές κάταγμα της διάφυσης διαπιστώθηκε στον ακτινολογικό έλεγχο μετεγχειρητικά και χρειάστηκε να μείνει κινήρης επί 6 εβδομάδες σε συνεχή δερματική έλξη έως την πώρωση του κατάγματος.



Εικόνα 33. Διεγχειρητικό κάταγμα της διάφυσης που προκλήθηκε κατά την εργώδη αφαίρεση των παλαιών υλικών. Η πρόθεση είναι σταθερή. Η καθήλωση των οστικών τεμαχίων γύρω από την πρόθεση έγινε με ισχυρά ράμματα. Πώρωση του κατάγματος και οστική αναγέννηση 2 έτη μετεγχειρητικά. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

Στις επιπλοκές παρατηρήθηκαν επίσης και 5 (5.3%) μετεγχειρητικά εξαρθήματα. Σε έναν ασθενή (α/α 82) ήταν πολλαπλά (3 κλειστές ανατάξεις). Σε δύο περιπτώσεις συνυπήρχαν κατάγματα του μηριαίου: στο περιστατικό με α/α 7 το κάταγμα της διάφυσης είχε οστεοσυντεθεί διεγχειρητικά και απλώς έγινε κλειστή ανάταξη του εξαρθήματος. Στο περιστατικό με α/α 91 όπου συνυπήρχε κάταγμα του μείζονα τροχαντήρα, έγινε θραύση των αγκυλών σύρματος που συγκρατούσαν το οστικό παράθυρο και εξάρθημα του ισχίου με μετανάστευση του στελέχους άνω των 10 χιλ. Ο ασθενής οδηγήθηκε εκ νέου στο χειρουργείο και το στέλεχος Wagner μεγέθους 14/265 θεωρήθηκε χαλαρό και αντικαταστάθηκε με νέο μεγέθους 16/265. Στο

περιστατικό με α/α 62, μετά το εξάρθρημα διαπιστώθηκε ότι ο αυχέννας του στελέχους-κεφαλής ήταν πολύ βραχύς με συνέπεια να αδυνατούν οι απαγωγοί μύες να επικεντρώσουν σταθερά την κεφαλή της πρόθεσης στην κοτύλη. Η πρόθεση Wagner ήταν καλά προσανατολισμένη. Έγινε αντικατάσταση της κεφαλής με άλλη με μακρύτερο αυχένα και η μηχανική και η σταθερότητα του ισχίου αποκαταστάθηκε. Συνεπώς τα 3 από τα 5 εξάρθρημα ανατάχθηκαν κλειστά και δεν επαναλήφθηκαν. Αυτά αποδόθηκαν στην μετεγχειρητική αδυναμία των απαγωγών και την κακή συνεργασία των ασθενών στην κινητοποίηση, οι οποίοι επέτρεψαν πλήρη έσω στροφή του σκέλους τους κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο (Εικ. 34). Τα άλλα δύο εξάρθρημα ξαναχειρουργήθηκαν.



Εικόνα 34. α. Περιστατικό με α/α 82. Το τρίτο εξάρθρημα της αρθροπλαστικής. Περιφερικά το στέλεχος διεκβάλλει δια του πρόσθιου φλοιού. Η πρόσθια κλίση του αυχένα (anteversion), δεν ήταν ικανοποιητική. Έγινε εκ νέου κλειστή ανάταξη και δεν υποτροπίασε ξανά. **β.** Περιστατικό με α/α 59. Εξάρθρημα κατά την κινητοποίηση του ασθενούς. Θεωρήθηκε ότι κατά τη βάδιση, ο ασθενής έφερε το σκέλος σε υπερβολική έσω στροφή. Ανατάχθηκε κλειστά και η ασθενής παραμένει ασυμπτωματική επί σχεδόν τετραετίας. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

Παρατηρήθηκαν δύο διεκβολές του στελέχους δια του πρόσθιου φλοιού του μηριαίου (2.1%) (περιστατικά με α/α 75 και 82). Αυτό θεωρήθηκε ότι συνέβηκε επειδή ο γλυφανισμός του αυλού γίνεται έως ότου υπάρξει ισχυρή αντίσταση στον πρόσθιο φλοιό της διάφυσης. Εάν ο φλοιός είναι λεπτός τότε είναι εύκολο να διαπεραστεί με το γλύφανο. Κατά την ενσφήνωση, το στέλεχος επίσης διαπερνά τον φλοιό. Καθώς όμως έχει κωνικό σχήμα, ενσφηνώνει σταθερά και δεν μεταναστεύει περαιτέρω. Το ένα από αυτά τα δύο ισχία (α/α 82) παρουσίασε και 3 εξάρθρημα

άμεσα μετεγχειρητικά (Εικ.34). Θεωρήθηκε ότι η πρόσθια κλίση του αυχένα του στελέχους ήταν μικρότερη από την ιδανική. Αυτά ανατάχτηκαν κλειστά και δεν υποτροπίασε. Η πρόθεση ήταν σταθερή και στις δύο περιπτώσεις, χωρίς σημεία υποχώρησης κατά την φόρτιση, ενώ κανείς από τους δύο ασθενείς δεν παραπονέθηκε για πόνο στο μηρό. Δεν χρειάστηκε επανεγχείρηση σε καμία από τις δύο περιπτώσεις (Εικ.35).



Εικόνα 35. Περιστατικό με σ/α 75. Στην μετεγχειρητική ακτινογραφία διαπιστώθηκε η διεκβολή του στελέχους διά του πρόσθιου φλοιού. Η ασθενής έχει παρακολουθηθεί με διαδοχικές ακτινογραφίες επί 2 έτη. Δεν εμφανίζει περιφερική μετανάστευση του στελέχους ούτε μηριαίο πόνο. Η άρθρωση του ισχίου είναι σταθερή. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

Μολονότι ο αριθμός των καταγμάτων (5) και των διεκβολών του στελέχους δια του πρόσθιου φλοιού (2) ήταν σχετικά μικρός, παρατηρήθηκε σημαντική στατιστική συσχέτιση μεταξύ αυτών των επιπλοκών και του εξαρθρήματος του ισχίου ($\rho = 0,003$).

Υπήρξαν 2 (2.1%) εν τω βάθει φλεβοθρομβώσεις που αντιμετωπίστηκαν με συνεχή ενδοφλέβια έγχυση ηπαρίνης αρχικά και στη συνέχεια με από του στόματος αντιπηκτικά (βαρφαρίνη) για 6 μήνες.

Η πρώιμη επιπολής φλεγμονή (1%) εμφανίστηκε 1 μήνα μετεγχειρητικά, οφειλόταν σε χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο και υποχώρησε κατόπιν χειρουργικού καθαρισμού και χορήγησης αντιβιοτικών ενδοφλεβίως επί 4 εβδομάδες. Δεν παρατηρήθηκαν πρώιμες ή απώτερες εν τω βάθει φλεγμονές.

Υπήρξαν 2 (2.1%) περιπτώσεις νευραπραξίας που αφορούσαν το ισχιακό και εκδηλώθηκαν με πτώση του άκρου ποδός. Αντιμετώπιστηκαν με νυκτερινό νάρθηκα και ηλεκτρική διέγερση και σταδιακά βελτιώθηκαν.



Μια από τις τελευταίες ασθενείς της σειράς (1%), εμφάνισε την αναπάντεχη επιπλοκή της οξείας ηπατίτιδας C. Κατά την επέμβαση είχαν χρησιμοποιηθεί κατεψυγμένα οστικά αλλομοσχεύματα. Η ασθενής νοσηλεύτηκε και αντιμετωπίστηκε από τους Παθολόγους και τους Γαστρεντερολόγους. Έγινε χορήγηση ιντερφερόνης και σταδιακά βελτιώθηκε κλινικά και εργαστηριακά όσον αφορά την ηπατική λειτουργία.

Το τελικό κλινικό αποτέλεσμα των 23 περιπτώσεων (24.2%) που παρουσίασαν κάποια από τις ανωτέρω επιπλοκές, αναλύθηκε στατιστικά και συγκρίθηκε με την ομάδα των 72 περιπτώσεων που ήταν ελεύθερη επιπλοκών, βάσει των παραγόντων εκείνων που μπορεί να επηρεάσουν το τελικό σκορ. Ο μέσος όρος του σκορ για τον πόνο ήταν 5.59, για την κίνηση 5.31 και για την ικανότητα βάρδισης επίσης 5.31 και δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά συγκρινόμενο με αυτό του συνόλου των ασθενών.

Δυο ασθενείς (2.1%) -περιστατικά 62 και 91- χρειάστηκε να οδηγηθούν εκ νέου στο χειρουργείο, για αντικατάσταση της κεφαλής και του στελέχους αντίστοιχα. Οι δύο αυτοί ασθενείς παρουσίασαν καλή κλινική και ακτινολογική εξέλιξη.

Αξίζει να περιγραφεί η εξέλιξη μίας επιπλοκής που συνέβηκε στην ασθενή με α/α 37 (Εικ. 36). Η ασθενής εμφάνιζε άριστη κλινική και ακτινολογική εξέλιξη 5 έτη μετεγχειρητικά, όταν υπέστη περιπροθεσικό κατάγμα κατόπιν πτώσης. Ο ακτινολογικός έλεγχος ανέδειξε κατάγμα του κεντρικού τριτημορίου της διάφυσης, ενώ η πρόθεση παρέμενε καλά σταθεροποιημένη. Η γυναίκα παρέμεινε σε κλινοστατισμό επί 3 ημέρες και στη συνέχεια κινητοποιήθηκε με τη χρήση βακτηριών και αποφόρτιση του σκέλους για 3 εβδομάδες και μερική φόρτιση για άλλες 3. Ο ακτινολογικός έλεγχος 3 μήνες αργότερα έδειξε πώρωση του κατάγματος. Θεωρήθηκε ότι η μεγάλου μήκους πρόθεση λειτούργησε ως ενδομυελικός ήλος οδηγώντας σε ταχύτερη πώρωση του κατάγματος. Το γεγονός αυτό ενίσχυσε την άποψή μας ότι συχνά, κατά τις επεμβάσεις αναθεώρησης, δημιουργείται μια κατάσταση που μοιάζει με κατάγμα στο κεντρικό μηριαίο. Το μεγάλου μήκους στέλεχος φαίνεται να λειτουργεί ως ενδομυελικός ήλος προάγοντας την οστική αναγέννηση.





α.

β.

γ.



δ.

ε.

Εικόνα 36 . Περιστατικό με α/α 37. α και β. Γυναίκα 50 ετών, 5 έτη μετεγχειρητικά, με πολύ καλή κλινική και ακτινολογική εξέλιξη. γ και δ. Υπέστη περιπρωθετικό κατάγμα κατόπιν πτώσης. Αντιμετώπιστηκε με αποφόρτιση επί 3 εβδομάδες. ε. Πάρωση του κατάγματος 3 μήνες αργότερα. Η ασθενής είναι ασυμπτωματική. Η πρόθεση τύπου Wagner με την ελαστικότητα και την περιφερική στερέωση, φαίνεται ότι λειτούργησε ως ενδομυελικός ήλος. (Υλικό της Ορθοπαιδικής Κλινικής Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων).

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι επανεγχειρήσεις αποτυχημένων ολικών αρθροπλαστικών του ισχίου, οι οποίες συχνά συνδυάζονται με εκτεταμένη οστεόλυση στο εγγύς μηριαίο, αποτελούν πρόκληση για τον χειρουργό.

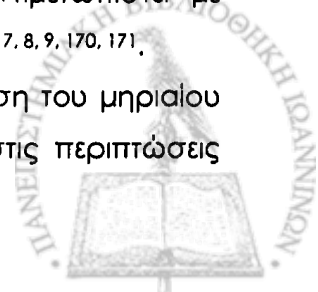
Μια πληθώρα προθέσεων, που σταθεροποιούνται χωρίς τη χρήση ακρυλικού πολυμερούς, χρησιμοποιούνται για τις αναθεωρήσεις του μηριαίου στελέχους. Μολονότι τα μηριαία στελέχη με πορώδη κεντρική επιφάνεια (proximally porous coated stems), χρησιμοποιούνται ευρέως, τα αποτελέσματα κατά ορισμένους συγγραφείς είναι απογοητευτικά και σχετίζονται με την απρόβλεπτη σταθερότητα του μηριαίου στελέχους (Peters, Berry, Brindley κ.α.)^{3, 91, 152, 153, 154, 169.}

Τα στελέχη με εκτεταμένη πορώδη επιφάνεια (uncemented extensively porous-coated stems) επιτυγχάνουν σταθερή ενσφήνωση αρχικά και έχουν καλά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, αν και το φαινόμενο υποκλοπής φορτίων στο κεντρικό μηριαίο (stress shielding), δύναται να εμφανιστεί αργότερα και να είναι αρκετά έντονο, με ποσοστό εμφάνισης κατά μέσο όρο 25% στις διάφορες σειρές και συχνότερα σχετίζεται με τη χρήση μεγάλης διαμέτρου στελεχών. Η συχνότητα εμφάνισης μηριαίου πόνου δεν παρουσιάζεται αυξημένη. Ο Lawrence⁵, με ελάχιστο χρόνο παρακολούθησης τα 5 έτη, ανακοίνωσε μηχανική χαλάρωση σε ποσοστό 10%. Ο Moreland¹⁵⁸ αναθεώρησε 4% των ισχίων για μηχανική χαλάρωση. Ο Pargosky^{6, 215}, παρακολούθησε 170 ισχία επί 10 έως 16 έτη και ανακοίνωσε ότι η συχνότητα μηχανικής χαλάρωσης ήταν 4.1% με αυτόν τον τύπο μηριαίου στελέχους. Συγκεντρωτικά, το ποσοστό αποτυχίας στη δεκαετία κυμαίνεται από 4 έως 15% στις διάφορες εργασίες και η χρήση αυτού του τύπου στελεχών συνιστάται από αρκετούς συγγραφείς^{155 - 162, 190, 191.}

Ο Gie², αφού χρησιμοποίησε συμπιεσμένα σπογγώδη αλλομοσχεύματα και τσιμέντο (impaction grafting technique) σε 56 ισχία, ανακοίνωσε ότι δεν απαιτήθηκε νέα αναθεώρηση σε παρακολούθηση 1.5 έως 5 ετών. Η δεκαετής επιβίωση για 226 ισχία ήταν 90.5%. Κατά τα τελευταία έτη τροποποίησε την τεχνική, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερου μήκους στελέχη¹⁶³. Η τεχνική φαίνεται να έχει καλά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα και συνιστάται από τους συγγραφείς που έχουν εμπειρία με τη μέθοδο^{164-168.}

Τέλος εκτεταμένα οστικά ελλείμματα του κεντρικού μηριαίου που μπορεί να επεκτείνονται στη διάφυση ή περιπροθεσικά κατάγματα έχουν αντιμετωπιστεί με επιτυχία με ακέραια φλοιώδη μοσχεύματα (strut grafts) (Gross και Head)^{7, 8, 9, 170, 171.}

Από τη μελέτη της σειράς των ασθενών μας φάνηκε ότι η χρήση του μηριαίου στελέχους τύπου Wagner, αποτελεί πολύ καλή εναλλακτική λύση στις περιπτώσεις



εκείνες όπου το εγγύς μηριαίο εμφανίζεται δομικά ελλειμματικό με εκτεταμένα οστικά ελλείμματα. Λόγω του σημαντικού του μήκους, επιτρέπει άριστη άμεση περιφερική ενσφήνωση στην υγιή διάφυση και στροφική σταθερότητα. Η ελαστικότητα της πρόθεσης προλαμβάνει την εκδήλωση του φαινομένου υποκλοπής φορτίων στο κεντρικό μηριαίο, προάγοντας την οστική αναγέννηση και συνεπώς τη δευτερογενή σταθεροποίηση της πρόθεσης στο κεντρικό μηριαίο, με συνέπεια την επίτευξη ικανοποιητικού κλινικού αποτελέσματος.

Η κλινική βελτίωση των ασθενών, όπως εκτιμήθηκε κατά την τελευταία επανεξέταση, ήταν ιδιαίτερα μεγάλη. Αφορούσε και τις τρεις παραμέτρους που εκτιμήθηκαν: πόνο, εύρος κίνησης και ικανότητα βάδισης. Μεγαλύτερη βελτίωση παρατηρήθηκε στο σκορ για τον πόνο και αυτό συμφωνεί με τη διεθνή βιβλιογραφία σε αντίστοιχες σειρές ασθενών^{128, 131, 132, 172-189}. Ο Bircher (2001)¹⁸⁰ ανακοίνωσε τα καλύτερα αποτελέσματα, καθώς το 96% των ασθενών του ήταν εντελώς ασυμπτωματικοί, ήδη από το πρώτο έτος μετεγχειρητικά. Από τη μελέτη των ασθενών μας φάνηκε ότι το σκορ για τον πόνο βελτιώθηκε από το 2.3 σε 5.6. Σε 62 (65%) από 95 ισχία δεν υπήρχε καθόλου πόνος (βαθμός 6). Τα περισσότερα από αυτά τα ισχία ήταν ελεύθερα πόνου, ήδη, κατά την εκτίμηση τον τρίτο μήνα μετεγχειρητικά.

Το εύρος κίνησης αξιολογήθηκε σε 2.8 κατά μ.ο. προεγχειρητικά και σε 5.2 κατά την τελευταία επανεξέταση, ενώ 44% των ισχίων εμφάνιζαν πλήρες εύρος κίνησης (βαθμός 6). Ο Kolstad¹²⁹ ανακοίνωσε τα καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά το εύρος κίνησης της άρθρωσης του ισχίου, με το 88% των ασθενών του να έχουν πλήρες εύρος κίνησης.

Η ικανότητα βάδισης από 3.3 κατά μ.ο. προεγχειρητικά αυξήθηκε σε 5.3. Πρέπει να τονιστεί ότι η ικανότητα βάδισης, ιδίως σε ηλικιωμένους ασθενείς, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό και από την κατάσταση του ετερόπλευρου ισχίου. Συχνά το ετερόπλευρο ισχίο πάσχει από οστεοαρθρίτιδα ή έχει ήδη υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική, η οποία προοδευτικά χαλαρώνει και το ισχίο γίνεται συμπτωματικό. Τέσσερις ασθενείς της μελέτης, οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε αναθεώρηση της κοτυλιαίας πρόθεσης με τη χρήση ενισχυτικού δακτυλίου παρουσίασαν επιπλοκές που σχετίστηκαν με αυτόν. Οι τρεις παρουσίασαν αποτυχία του δακτυλίου και οι δύο υποβλήθηκαν σε επεμβάσεις αναθεώρησης, ενώ στην τρίτη αφαιρέθηκε και παρέμεινε ως ημιολική αρθροπλαστική. Στην τέταρτη ασθενή ο δακτύλιος έχει μεταναστεύσει άνω των 5 χιλιοστών. Είναι σαφές ότι αυτές οι καταστάσεις επιβαρύνουν την κλινική εικόνα και κυρίως την ικανότητα βάδισης. Εξάλλου 6 από τους ασθενείς μας υποβλήθηκαν σε επέμβαση αναθεώρησης και στα δύο ισχία και έως να χειρουργηθεί το δεύτερο η βάδισή τους ήταν περιορισμένη. Συνολικά 18% των ασθενών παρουσίαζαν συμπτωματολογία από το ετερόπλευρο ισχίο σε βαθμό που επηρέαζε τη βάδισή τους κατά την τελευταία εκτίμηση. Σε 15 ασθενείς παρατηρήθηκε αδυναμία των απαγωγών

στην πλευρά του χειρουργηθέντος ισχίου άμεσα μετεγχειρητικά και αφορούσε κυρίως τον μέσο γλουτιαίο. Οι 10 εμφάνιζαν την αδυναμία αυτή προεγχειρητικά. Οι περισσότεροι ασθενείς εμφάνισαν σημαντική βελτίωση κατά την τελευταία επανεκτίμηση, σε 10 από αυτούς όμως, δεν υπήρξε καμία βελτίωση και συνέχισαν να παρουσιάζουν ανεπάρκεια των απαγωγών και σημαντική δυσκολία στη βάδιση (σημείο Trendelenburg θετικό). Ο Boisgard είχε αποδώσει τη μετεγχειρητική αδυναμία των απαγωγών στη σχετικά βλαιογή γωνία του αυχένα της πρόθεσης που μειώνει το βραχίονα δράσης των απαγωγών, στην πιθανή ανισοσκελία και σε ελλείμματα των απαγωγών μυών, λόγω και των πολλαπλών επεμβάσεων¹⁸¹.

Οι ασθενείς που είχαν ως ένδειξη για την αναθεώρηση το περιπροθεσικό κάταγμα, σε συνδυασμό με προϋπάρχουσα άσηπτη χαλάρωση της αρθροπλαστικής, εμφάνισαν λιγότερο καλά αποτελέσματα όσον αφορά τον πόνο σε σχέση με το σύνολο των ασθενών. Ο μέσος όρος του σκορ για τον πόνο ήταν 5.2 γι' αυτή την ομάδα και συγκρινόμενος με το 5.6 που πέτυχε το σύνολο υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p : 0,033$ LSD test). Προφανώς η εκτεταμένη κάκωση των μαλακών μορίων και το αιμάτωμα, συνεπεία του κατάγματος, η εκτεταμένη προσπέλαση και η απαιτητικότερη χειρουργική τεχνική λόγω της αποδιοργάνωσης του κεντρικού τμήματος του μηριαίου οστού, έπαιζαν σημαντικό ρόλο επιβαρύνοντας το τελικό κλινικό αποτέλεσμα. Από την αναδίφηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, δεν βρέθηκε παρόμοια παρατήρηση.

Άλλη μια σημαντική παρατήρηση, που επίσης δεν υπάρχει αντίστοιχη αναφορά στην βιβλιογραφία, αφορά τους 8 ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε 2 επεμβάσεις στο ισχίο πριν την επέμβαση αναθεώρησης, οι οποίοι εμφάνισαν μέσο όρο εύρους κίνησης του ισχίου 4.6 σε σχέση με μ. ο. 5.2 για το σύνολο των ασθενών, διαφορά που είναι στατιστικά σημαντική ($p: 0,02$ LSD test). Προεγχειρητικά, αυτή η ομάδα ασθενών δεν παρουσίαζε διαφορά σε σχέση με το σύνολο των ασθενών, όσον αφορά το εύρος κίνησης. Οι πολλαπλές επεμβάσεις στο ισχίο οδηγούν σε ανάπτυξη ουλώδους ιστού και σχετική ρίκνωση των μαλακών μορίων γύρω από την άρθρωση του ισχίου, περιορίζοντας σε μικρό βαθμό, τα πολύ καλά αποτελέσματα όσον αφορά το εύρος κίνησης. Ο ιατρός πρέπει να ενημερώνει σχετικά τον φυσιοθεραπευτή, που αναλαμβάνει την κινητοποίηση του ασθενούς.

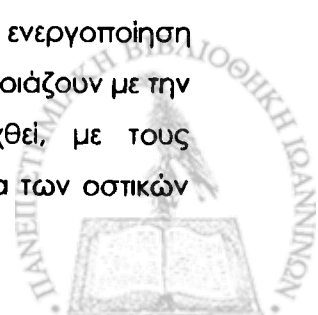
Σε 51 περιπτώσεις (54%) με σοβαρά οστικά ελλείμματα, ειδικά όταν επρόκειτο για την έξω επιφάνεια του μηριαίου, χρησιμοποιήθηκαν συμπιεσμένα μικροτεμάχια οστικών αλλομοσχευμάτων κατεψυγμένων μηριαίων κεφαλών, πιο σπάνια μαζί με ξενομοσχεύματα (Lubroc® και Collapat®) και ενισχυμένα με οστικό μυελό ή αυξητικούς παράγοντες, για να γεμίσουν τα υπάρχοντα κενά. Όταν χρησιμοποιούνται οστικά αλλομοσχεύματα, εκτιμάται αρχικά η πλήρης ενσωμάτωση αυτών, ακολουθούμενη από την ενίσχυση της οστικής δομής στο κεντρικό μηριαίο. Εκτός 5

περιπτώσεων, η ενσωμάτωση των αλλομοσχευμάτων, όπου αυτά χρησιμοποιήθηκαν ήταν ικανοποιητική.

Οστική αναγέννηση στο κεντρικό μηριαίο παρατηρήθηκε σε 85 περιπτώσεις και σε 43 περιπτώσεις ήταν εντυπωσιακή. Η μέγιστη οστική ανάπτυξη παρατηρήθηκε στις 2 έως 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Μολονότι τα αποτελέσματα όσον αφορά την παραγωγή νέου οστού μετά την τοποθέτηση αλλομοσχευμάτων θεωρήθηκαν πολύ καλά, εξακολουθούμε να πιστεύουμε πως ο ρόλος τους στην προαγωγή της δημιουργίας νέου οστού είναι συζητήσιμος. Τα αποτελέσματα που αναφέρονται στην οστική αναγέννηση ήταν εξίσου ικανοποιητικά σχεδόν σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις όπου δεν χρησιμοποιήθηκαν αλλομοσχεύματα ή ξενομοσχεύματα. Πάντως, ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι τα περιστατικά της σειράς μας, στα οποία δεν έγινε χρήση αλλομοσχευμάτων, εμφάνιζαν χαρακτηριστικά μικρότερα οστικά ελλείμματα από ότι εκείνα στα οποία έγινε χρήση και ως εκ τούτου οι δύο σειρές δεν είναι άμεσα συγκρίσιμες.

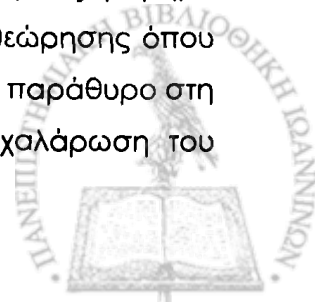
Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με εκείνα που έχουν ανακοινωθεί από τον Wagner το 1997, ο οποίος δεν συνιστά τη χρήση αλλομοσχευμάτων¹²¹. Μελετώντας 150 ισχία επί 10 έτη συμπέρανε ότι ο σχηματισμός νέου οστού συμβαίνει ταχύτατα, άμεσα μετά την επέμβαση, χωρίς τη χρήση μοσχευμάτων. Προτείνει τη χρήση τους μόνο εάν ο χειρουργός διαπιστώσει μεγάλα ελλείμματα στην έξω επιφάνεια του μηριαίου. Δεν παρατήρησε καμία περίπτωση οστικής ατροφίας, ενώ δεν υπήρχε αύξηση στη συχνότητα εμφάνισης έκτοπης οστεοποίησης. Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξαν και οι υπόλοιποι σύγχρονοι συγγραφείς, οι οποίοι ανέλυσαν μεγάλες σειρές ασθενών όπου εφαρμόστηκε το συγκεκριμένο στέλεχος και ως επί το πλείστον δεν χρησιμοποίησαν οστικά μοσχεύματα (Bohm, Grunig, Isacson, Michelinakis κ.α.)^{128, 131, 132, 172-189}. Να τονιστεί ότι η χρήση οστικών αλλομοσχευμάτων στους ασθενείς της σειράς μας δεν επιβάρυναν ιδιαίτερα το κόστος της επέμβασης, καθώς προέρχονταν από δότες ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική του ισχίου ή είχαν υποστεί υποκεφαλικό κάταγμα του μηριαίου και φυλασσόταν στην «πράπεζα μοσχευμάτων» του νοσοκομείου μας.

Θεωρώντας λοιπόν ότι η οστική αναγέννηση συμβαίνει άμεσα μετεγχειρητικά, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση οστικών άλλο ή ξενομοσχευμάτων, πρέπει να απαντήσουμε στο ερώτημα τι προκαλεί την παραγωγή νέου οστού και την συνεπαγόμενη δευτερογενή οστική σταθεροποίηση του στελέχους. Ο Kolstad θεώρησε ότι κατά την επέμβαση αναθεώρησης, δημιουργείται, στο κεντρικό μηριαίο, μια κατάσταση που μοιάζει με κάταγμα. Το σχηματιζόμενο αιμάτωμα και η ενεργοποίηση αρχέγονων κυττάρων που διαφοροποιούνται σε οστεοβλάστες προσομοιάζουν με την πώρωση ενός κατάγματος. Είναι απαραίτητο να έχει διαφυλαχθεί, με τους προσεκτικούς χειρισμούς του χειρουργού, η αιμάτωση και βιωσιμότητα των οστικών



τεμαχίων, ιδίως εάν έχει διανοιχτεί οστικό παράθυρο για την αφαίρεση των παλαιών υλικών. Το μεγάλο μήκος στέλεχος μοιάζει να λειτουργεί ως ενδομυελικός ήλος και το κεντρικό μηριαίο οστεοσυντίθεται γύρω από αυτό. Από τις μελέτες του Wagner¹²¹⁻¹²² και άλλων συγγραφέων¹⁹²⁻¹⁹⁴ φαίνεται ότι παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην προαγωγή της οστικής αναγέννησης, το υλικό κατασκευής και το σχήμα της πρόθεσης. Είναι κράμα τιτανίου, που θεωρείται «φιλικό» για τους ιστούς υλικό και η σχετικά τραχεία του επιφάνεια προάγει την ανάπτυξη νέου οστού στην επιφάνειά του. Επίσης η αυξημένη ελαστικότητά του, σε σχέση με προθέσεις κατασκευασμένες από κράματα κοβαλτίου – χρωμίου, και το κωνικό σχήμα του επιτρέπουν τη ομοιόμορφη μεταφορά σημαντικών φορτίων στο κεντρικό μηριαίο. Φυσικά κανένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν θα μπορούσε να λειτουργήσει προς την κατεύθυνση της οστικής αναγέννησης, εάν δεν επιτυγχάνονταν η σταθερή πρωτογενής καθήλωση της πρόθεσης στην υγιή διάφυση του μηριαίου και αν δεν γινόταν προσπάθεια να διασωθεί η αιμάτωση του μηριαίου.

Η συχνότερη επιπλοκή που έχει αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία είναι η μετεγχειρητική περιφερική μετανάστευση του στελέχους Wagner. Ως σημαντική μετανάστευση θεωρείται αυτή που μετράται να είναι μεγαλύτερη των 10 χιλιοστών. Κατά μέσο όρο κυμαίνεται από 3.2 χιλ.¹²⁹ έως 6.1¹²⁸. Αυτή φαίνεται να σταματά το τρίτο μήνα μετεγχειρητικά οπότε ολοκληρώνεται σε μεγάλο ποσοστό και η οστική ανακατασκευή και συνεπώς και η δευτερογενής σταθεροποίηση του στελέχους¹²⁸. Στη μελέτη του Bohm 7% των στελεχών συνέχισαν να υποχωρούν έως και 24 μήνες μετεγχειρητικά¹³². Το ποσοστό εμφάνισης υποχώρησης άνω των 10 χιλιοστών ήταν σχετικά υψηλό στις πρώτες σειρές που δημοσιεύτηκαν και συχνά οδηγούσε σε επέμβαση αναθεώρησης του στελέχους με μεγαλύτερο. Η σειρά του Kolstad¹²⁹ παρουσίασε ποσοστό περιφερικής μετανάστευσης του στελέχους 19%, και του Grunig¹²⁸ 15%. Περίπου 8% των ασθενών χρειάστηκε να ξαναχειρουργηθούν. Στη σειρά του Wagner (1997)¹²¹ με 150 ισχία και μέγιστο χρόνο παρακολούθησης τα 10 έτη, 9 στελέχη (6%) υποχώρησαν σημαντικά. Στη σειρά του Boisdgaard το ποσοστό ήταν 3%¹⁸¹, ενώ στη μελέτη του Weber (2002)¹⁷⁶ δεν παρατηρήθηκε καμία περιφερική μετανάστευση του στελέχους άνω των 10 χιλ. Οι συγγραφείς κατέληγαν στο συμπέρασμα ότι είτε ένα πολύ μικρό στέλεχος είχε επιλεγεί και τοποθετηθεί, είτε αυτό δεν είχε ενσφηνωθεί χρησιμοποιώντας την απαραίτητη δύναμη. Στην παρούσα μελέτη μόνο ένα περιστατικό (α/α 91) και μάλιστα από τα τελευταία της σειράς, παρουσίασε υποχώρηση του στελέχους άνω των 10 χιλιοστών και συνδυάστηκε με εξάρθρωμα άμεσα μετεγχειρητικά. Ο ασθενής υποβλήθηκε σε νέα επέμβαση αναθεώρησης όπου βρέθηκε ότι τα σύρματα περιβρογχιισμού που συγκρατούσαν το οστικό παράθυρο στη θέση του είχαν σπάσει, γεγονός που φαίνεται να οδήγησε στην χαλάρωση του



στελέχους. Αυτό αντικαταστάθηκε με νέο μεγαλύτερης διαμέτρου. Ο ασθενής παρουσίασε πολύ καλή κλινική εξέλιξη.

Η μετανάστευση της πρόθεσης μετρήθηκε σε 35 ισχία. Αυτά επελέγησαν τυχαία και μετρήθηκαν συγκρίνοντας τις άμεσα μετεγχειρητικές ακτινογραφίες και αυτές της τελευταίας επανεξέτασης. Βρέθηκε ότι το στέλεχος είχε υποχωρήσει κατά μέσο όρο για 2.9 χιλιοστά. Τα αποτελέσματα αυτά, όσον αφορά την περιφερική μετανάστευση του στελέχους, είναι καλύτερα από αυτά της διεθνούς βιβλιογραφίας. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι έγινε προσεκτική επιλογή των στελεχών κατά την προεγχειρητική εκτίμηση και διεγχειρητικά έγινε προσπάθεια από όλους τους χειρουργούς, ώστε να εξασφαλιστεί η σταθερότητα, εμφυτεύοντας όσο το δυνατόν μεγαλύτερης διαμέτρου και μήκους στέλεχη. Το κωνικό σχήμα, ο γλυφανισμός, η ενσφήνωση της πρόθεσης στον πρόσθιο φλοιό και η καθυστέρηση της πλήρους φόρτισης ουσιαστικά έως την ικανοποιητική δημιουργία νέου οστού, βοήθησαν ιδιαίτερα στην αποφυγή αυτής της σημαντικής επιπλοκής. Η καθυστέρηση της πλήρους φόρτισης έως να εξελιχθεί η δευτερογενής σταθεροποίηση της πρόθεσης τονίζεται και συστήνεται και από άλλους συγγραφείς¹⁸¹, προλαμβάνοντας αυτή την ανεπιθύμητη επιπλοκή.

Οι ασθενείς που εμφάνισαν κάποια επιπλοκή με τη μορφή του διεγχειρητικού κατάγματος, μετεγχειρητικού εξάρθρηματος, διεκβολής του στελέχους δια του πρόσθιου φλοιού, φλεβοθρόμβωσης ή φλεγμονής, παρουσίασαν ομαλή κλινική και ακτινολογική εξέλιξη, χωρίς διαφορές σε σχέση με τους υπόλοιπους ασθενείς, παρατήρηση που συμβαδίζει με αυτές άλλων δημοσιευμένων σειρών.

Στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ των διεγχειρητικών καταγμάτων και του μετεγχειρητικού εξάρθρηματος ($p = 0,003$). Ασθενείς που έχουν υποστεί διεγχειρητικό κάταγμα εμφανίζουν αυξημένες πιθανότητες να υποστούν εξάρθρημα της τεχνητής άρθρωσης κατά την κινητοποίηση. Η πρόθεση είναι καλά σταθεροποιημένη, αλλά φαίνεται ότι οι προσφύσεις των μαλακών μορίων στο αποσταθεροποιημένο από το κάταγμα κεντρικό μηριαίο δεν είναι επαρκείς για να προφυλάξουν την άρθρωση από το εξάρθρημα. Ο ασθενής και ο φυσιοθεραπευτής πρέπει να ενημερώνονται για την πιθανή ανεπιθύμητη εξέλιξη και να δίνονται λεπτομερείς οδηγίες στους ασθενείς για την σωστή θέση του μέλους καθόσον είναι σε κλινοστατισμό και ιδιαίτερα κατά την κινητοποίηση, που πρέπει να είναι προσεκτική, έως την ακτινολογική ένδειξη πώρωσης του κατάγματος κατά την 6^η εβδομάδα.

Πέντε από τα 95 ισχία (5%) εξαρθρώθηκαν μετεγχειρητικά. Τρία ανατάχθηκαν κλειστά, ενώ δύο χειρουργήθηκαν. Φαίνεται ότι το ποσοστό εμφάνισης αυτής της επιπλοκής κυμαίνεται από 0 - 25% στις διάφορες εργασίες όπου χρησιμοποιήθηκε μεγάλου μήκους στέλεχος τύπου Wagner. Ο Hartwing και ο Rinaldi δεν είχαν καθόλου εξάρθρηματα^{184, 195}. Ο Wagner ανακοίνωσε 3 εξάρθρηματα σε 150 ισχία (2%)¹²¹. Ο

Bohm ίδια συχνότητα με τη δική μας (5%)¹³². Αντίθετα οι, Kolstad, Voigt και Isaccson ανακοίνωσαν ποσοστά εξάρθρωματος 16%, 22% και 25% αντίστοιχα^{129, 185, 131}. Σε μια μεγάλη πολυκεντρική μελέτη από τις ΗΠΑ, που δημοσιεύτηκε το 2003, εκτιμήθηκε η συχνότητα εμφάνισης εξάρθρωματος μετά από πρωτογενή ολική αρθροπλαστική σε 61.528 ισχία και μετά από αναθεώρηση αρθροπλαστικής σε 13.483 ισχία. Η μελέτη περιλάμβανε όλες τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές και προσπελάσεις. Η συχνότητα εξάρθρωματος ήταν 3.1% και 8.4% αντίστοιχα¹⁹⁶. Άλλες μεγάλες δημοσιευμένες σειρές εμφανίζουν αντίστοιχα ποσοστά εξάρθρωματος¹⁹⁷⁻²⁰¹. Σε μια πρόσφατα δημοσιευμένη σειρά του Weeden, που αφορούσε 945 πρωτογενείς ολικές αρθροπλαστικές του ισχίου δια οπίσθιας προσπέλασης, με αποκατάσταση του θυλάκου και καθήλωση των βραχέων εξωτερικών στροφών στο μείζονα τροχαντήρα, το ποσοστό εξάρθρωματος μειώθηκε στο 0.85%²⁰². Συγκριτικά με αυτές τις σειρές, η συχνότητα εμφάνισης εξάρθρωματος στους ασθενείς της παρούσας μελέτης, κρίνεται ιδιαίτερα ικανοποιητική. Συνιστάται η αποφυγή πρόκλησης διεγχειρητικών καταγμάτων του μηριαίου, που σχετίζονται με την εμφάνιση εξάρθρων και η προσπάθεια αποκατάστασης της ανατομίας της περιοχής, δηλαδή του κέντρου περιστροφής του ισχίου, των απαγωγών και έξω στροφών μυών και φυσικά ο σωστός προσανατολισμός της μηριαίας και κοτυλιαίας πρόθεσης.

Συνολικά δύο ισχία (2%), χρειάστηκε να αναθεωρηθούν (περιστατικά 62 και 91). Αμφότερα συνδυάστηκαν με μετεγχειρητικό εξάρθρομα. Στο πρώτο έγινε αντικατάσταση της κεφαλής με νέα μακρύτερου αυχένα, ώστε να σταθεροποιηθεί το ισχίο και να ενισχυθεί η δράση των απαγωγών μυών και στο δεύτερο με αντικατάσταση του στελέχους Wagner με άλλο μεγαλύτερης διαμέτρου, λόγω χαλάρωσης. Η εξέλιξη των ισχίων αυτών ήταν άριστη χωρίς επιπλοκές.

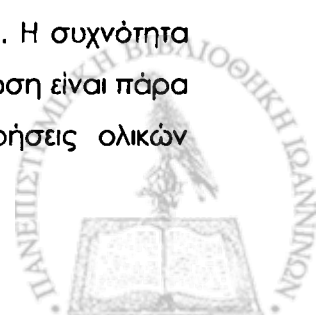
Μία ασθενής εμφάνισε την επιπλοκή της οξείας ηπατίτιδας. Στην ασθενή είχαν τοποθετηθεί αλλομοσχεύματα. Το ρίσκο της μετάδοσης παθογόνων ιών όπως HIV, ηπατίτιδας Β και ηπατίτιδας C με τη χρήση αυτών των ανθρώπινων μοσχευμάτων έχει εκτιμηθεί ότι είναι 1 σε 1.6 εκατομμύρια περιπτώσεις^{62, 63, 64}. Η λήψη του μοσχεύματος, ο έλεγχος του δότη και η συντήρηση είχαν γίνει σύμφωνα με τις αυστηρές διεθνείς προδιαγραφές και πληρούσαν τα κριτήρια της Αμερικάνικης Ένωσης Τραπεζών Ιστών (American Association of Tissue Banks)^{63,65 62-65}. Ο ορολογικός έλεγχος πάντα επαναλαμβάνεται μετά εξαμήνου. Θεωρήθηκε ότι το ορολογικό παράθυρο ήταν μεγαλύτερο των 6 μηνών με συνέπεια ο ιός να μην ανιχνευτεί ούτε στον επανέλεγχο των 6 μηνών. Έκτοτε τα κριτήρια έγιναν ακόμη αυστηρότερα. Ο έλεγχος των μοσχευμάτων και των δοτών συνεχώς εξελίσσεται. Πολύ καλά οργανωμένες μελέτες εξετάζουν την αποστείρωση οστικών μοσχευμάτων με τη χρήση γ-ακτινοβολίας. Φαίνεται ότι οι χαμηλές δόσεις που προφυλάσσουν τις βιολογικές ιδιότητες του μοσχεύματος δεν καταστρέφουν τον HIV και άλλους ιούς, ενώ οι μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας που

αποστειρώνουν το μόσχευμα, καταστρέφουν όλες τις βιολογικές του ιδιότητες που προάγουν την οστεογένεση²⁰⁴⁻²⁰⁷. Η λεπτομερής τήρηση όλων των συνεχώς βελτιούμενων πρωτοκόλλων ελέγχου μοσχευμάτων και δοτών από τις τράπεζες οστικών και άλλων μοσχευμάτων είναι η ενδεδειγμένη μέθοδος που διασφαλίζει τον χειρουργό και τον ασθενή δέκτη του μοσχεύματος²⁰⁴.

Οι υπόλοιπες επιπλοκές κυμάνθηκαν σε χαμηλή συχνότητα: 2 παρέσεις του ισχιακού νεύρου (2%) σε ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε μικρή επιμήκυνση του σκέλους, ενώ συνυπήρχε σημαντική ρίκνωση και ουλοποίηση των μαλακών μορίων, οι οποίες βελτιώθηκαν έως πλήρους αποκατάστασης. Παρατηρήθηκαν επίσης 2 (2%) φλεβικές θρομβώσεις και μία (1%) επιπολής φλεγμονή που θεραπεύτηκαν με την κατάλληλη αγωγή.

Ο προεγχειρητικός σχεδιασμός της προσπέλασης, της έκτασης του οστικού παράθυρου, της οστεοτομίας του μηριαίου οστού, του καθορισμού του μεγέθους του στελέχους Wagner είναι αποφασιστικός για την επιτυχία της αναθεώρησης με τη χρήση μεγάλου μήκους στελέχους²²¹. Φαίνεται ότι πολλές περιπτώσεις περιφερικής μετανάστευσης του στελέχους οφείλονται σε ανεπαρκή προεγχειρητικό καθορισμό του σωστού μεγέθους του στελέχους. Ο καθορισμός και η ταξινόμηση των οστικών ελλειμμάτων είναι βασικής σημασίας και επιτρέπει στο χειρουργό να καταστρώσει το σωστό πλάνο για την επέμβαση (προσπέλαση, χρήση μοσχευμάτων και μέγεθος στελέχους). Κατά την έναρξη χρήσης του συγκεκριμένου στελέχους, οι ενδείξεις περιορίζονταν κυρίως σε περιπροθεσικά κατάγματα με συνοδό χαλάρωση του στελέχους ή σε περιπτώσεις με πολύ σοβαρά ελλείμματα του κεντρικού τριτημορίου του μηριαίου. Στις περιπτώσεις που υπήρχαν μικρότερης έκτασης οστικά ελλείμματα εφαρμόζονταν στελέχη που σταθεροποιούνταν με ακρυλικό πολυμερές. Χάρη στα ενθαρρυντικά πρώιμα αποτελέσματα, επεκτάθηκε η χρήση του μεγάλου μήκους στελέχους τύπου Wagner και σε ισχία με περιορισμένα οστικά ελλείμματα. Συμπερασματικά, όταν, κατά την άποψή μας, υπάρχει η λύση του προβλήματος αναθεώρησης με τη χρήση ενός στελέχους που στερεώνεται χωρίς τη χρήση ακρυλικού πολυμερούς και προσφέρει άριστη αρχική σταθερότητα, αποτελεί λύση επιλογής.

Το μηριαίο στέλεχος τύπου Wagner δύναται να εμφυτευτεί χωρίς τεχνικές δυσκολίες, αφού θα έχει προηγηθεί προσεκτική προεγχειρητική μελέτη. Διά του στελέχους αυτού επιτυγχάνεται ισχυρή και αξιόπιστη αρχική περιφερική σταθεροποίηση και προάγεται η δευτερογενής σταθεροποίηση μέσω της οστικής αναγέννησης στο κεντρικό μηριαίο, είτε έχουν χρησιμοποιηθεί οστικά μοσχεύματα είτε όχι. Η συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών είναι χαμηλή, ενώ η κλινική και ακτινολογική βελτίωση είναι πάρα πολύ καλή. Αποτελεί μια άριστη εναλλακτική επιλογή σε αναθεωρήσεις ολικών



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη και μακροχρόνια παρακολούθηση των ασθενών που υποβλήθηκαν σε επέμβαση αναθεώρησης ολικής αρθροπλαστικής του ισχίου με τη χρήση μεγάλου μήκους, περιφερικής σταθεροποίησης, μηριαίου στελέχους τύπου Wagner, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

1. Απόλυτη ένδειξη εφαρμογής της πρόθεσης αποτελούν οι περιπτώσεις όπου διαπιστώνονται εκτεταμένα οστικά ελλείμματα και δομική ανεπάρκεια του κεντρικού τριτημορίου του μηριαίου οστού.
2. Η κλινική βελτίωση των ασθενών είναι εντυπωσιακή, συμβαίνει άμεσα μετεγχειρητικά και αφορά κυρίως την υποχώρηση του πόνου.
3. Η κλινική βελτίωση όσον αφορά τον πόνο και το εύρος κίνησης της άρθρωσης του ισχίου είναι λιγότερο καλή, όταν η ένδειξη για την επέμβαση αποτελεί το περιπροθεσικό κάταγμα και όταν το ισχίο έχει υποβληθεί σε περισσότερες από μία επεμβάσεις στο παρελθόν, αντίστοιχα.
4. Η οστική αναγέννηση του κεντρικού μηριαίου και η πλήρωση των ελλειμμάτων είναι εντυπωσιακή και άμεση, σχεδόν στο σύνολο των ασθενών, κορυφώνεται την τρίτη εβδομάδα μετεγχειρητικά και δεν εξελίσσεται περαιτέρω μετά τον 18^ο μήνα.
5. Τα οστικά μοσχεύματα ενσωματώθηκαν άμεσα και συνέβαλαν στην οστική αναγέννηση. Η χρήση τους μπορεί να γίνεται μόνο όταν τα ελλείμματα είναι ιδιαίτερα εκτεταμένα.
6. Η άριστη αρχική περιφερική σταθεροποίηση, η ελαστικότητα και το σχήμα του στελέχους προάγουν την δευτερογενή σταθερότητα του στελέχους μέσω της παραγωγής νέου οστίτη ιστού στο εγγύς μηριαίο.
7. Η άριστη αρχική σταθεροποίηση, επιτρέπει τη άμεση κινητοποίηση του ασθενούς και τον περιορισμό των επιπλοκών.
8. Η συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών ήταν κάτω του μέσου όρου της διεθνούς βιβλιογραφίας. Οι ασθενείς που παρουσίασαν κάποια επιπλοκή δεν υστερούσαν στο τελικό κλινικό και ακτινολογικό αποτέλεσμα.
9. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των διεγχειρητικών καταγμάτων, που ήταν η συχνότερη επιπλοκή (16%) και του μετεγχειρητικού εξαρθήματος του ισχίου. Αν το κάταγμα συμβεί πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την κινητοποίηση του ασθενούς.
10. Ο σωστός προεγχειρητικός σχεδιασμός και η εμπειρία του χειρουργού, είναι απαραίτητα στοιχεία για την επιτυχία της επέμβασης. Ο χειρουργός πρέπει να είναι προετοιμασμένος για την πιθανότητα οστεοτομίας του μηριαίου ή διαμηριαίας προσπέλασης με τη διάνοιξη οστικού παράθυρου.

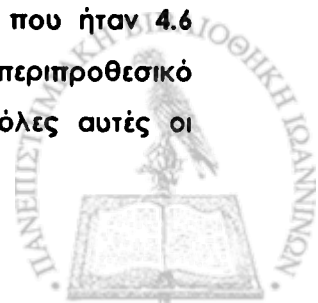


11. Η επιλογή της διαμηριαίας προσπέλασης πρέπει να γίνεται όταν κρίνεται δύσκολη η ασφαλής αφαίρεση των παλαιών υλικών και του τσιμέντου και το εγγύς μηριαίο οστόν είναι δομικά ελλειμματικό.
12. Η αποφυγή της περιφερικής μετανάστευσης του στελέχους, που αποτελεί γνωστή επιπλοκή, αποφεύχθηκε εφαρμόζοντας δύο προϋποθέσεις: α. Την εμφύτευση της μεγαλύτερης δυνατής διαμέτρου και μήκους πρόθεσης, β. Την καθυστέρηση της πλήρους φόρπισης έως την έναρξη σχηματισμού νέου οστού.
13. Θεωρούμε ότι το στέλεχος Wagner το οποίο στερεώνεται άριστα χωρίς τη χρήση ακρυλικού πολυμερούς, που γεφυρώνει την σοβαρή οστεόλυση του κεντρικού μηριαίου, οδηγώντας στην αναγέννηση αυτού και παρουσιάζει επιβίωση 99% στα 5 έτη, ενδείκνυται απόλυτα για τις συχνά δύσκολες αναθεωρήσεις ολικών αρθροπλαστικών του ισχίου.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι χαλαρωμένες αρθροπλαστικές του ισχίου, συχνά συνοδεύονται με σοβαρά οστικά ελλείμματα στο κεντρικό άκρο του μηριαίου. Η γενεσιουργός αιτία της άσηπτης χαλάρωσης είναι η βιολογική αντίδραση στα προϊόντα φθοράς. Σκοπός της αναθεώρησης στις περιπτώσεις αυτές είναι η επίτευξη άμεσης σταθεροποίησης του εμφυτεύματος στο περιφερικό υγιές μηριαίο. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 μια νέα μέθοδος στις επεμβάσεις αναθεώρησης του μηριαίου στελέχους περιγράφηκε από τον καθηγητή H. Wagner, η οποία φαινόταν ότι πληρούσε όλες τις προϋποθέσεις που προάγουν την βιολογική σταθεροποίηση και την οστική ανακατασκευή του ελλειμματικού κεντρικού μηριαίου. Η μέθοδος συνίσταται στην εμφύτευση ενός κωνικού, κράματος τιτανίου, μεγάλου μήκους μηριαίου στελέχους, το οποίο είναι ευθύ και φέρει στην επιφάνειά του επιμήκη οξύαιχμα πτερύγια γεφυρώνοντας την ελλειμματική περιοχή. Από τον Απρίλιο του 1992 έως τον Νοέμβριο του 2000, η πρόθεση τύπου Wagner χρησιμοποιήθηκε σε 102 αναθεωρήσεις. Παρακολούθησαμε 95 από αυτές κατά μ.ο. επί 60 μήνες (8 έως 110), σε 81 γυναίκες και 8 άνδρες, με μ.ο. ηλικίας τα 64.5 έτη (27-84). Σε 84 από τα 95 ισχία η άσηπτη χαλάρωση αποτέλεσε την ένδειξη για την επέμβαση αναθεώρησης, σε 5 το περιπροθεσικό κάταγμα, σε 3 κατάσταση Girdlestone, ενώ υπήρξαν και 2 θραύσεις στελέχους. Όλες οι περιπτώσεις εμφάνιζαν οστικά ελλείμματα σταδίου I ή II κατά την ακτινολογική ταξινόμηση της AAOS. Σε 51 από αυτές, με σοβαρά οστικά ελλείμματα, χρησιμοποιήθηκαν οστικά αλλομοσχεύματα και ξενομοσχεύματα. Η κλινική αξιολόγηση που βασίστηκε στην κλίμακα Merle d' Aubigne και Postel (0-6) εμφάνισε σημαντική βελτίωση: 62 ισχία (65%) ήταν ανώδυνα κατά την τελευταία εκτίμηση. Στο σύνολο των επανεξετασθέντων ισχίων ο πόνος αξιολογήθηκε κατά μ.ο. σε 5.6 βαθμούς, το εύρος κίνησης 5.2 και η ικανότητα βάδισης 5.3 βαθμούς. Ακτινολογικά, 85 ισχία (89%) παρουσίαζαν οστική αναγέννηση, ενώ σε μία μόνο περίπτωση σημειώθηκε υποχώρηση του στελέχους άνω των 10 χιλιοστών. Οι επιπλοκές που παρατηρήθηκαν στο σύνολο των 95 αναθεωρήσεων περιελάμβαναν 5 εξαρθήματα, 15 διεγχειρητικά κατάγματα που πωρώθηκαν γρήγορα, μία επιπολής φλεγμονή, 2 εν τω βάθει φλεβοθρομβώσεις, 2 διεκβολές της πρόθεσης δια του πρόσθιου φλοιού και 2 νευραπραξίες. Δύο ισχία χρειάστηκε να αναθεωρηθούν: ένα στέλεχος χαλάρωσε άμεσα μετεγχειρητικά, όπου τοποθετήθηκε νέο μεγαλύτερης διαμέτρου, ενώ στο δεύτερο που είχε βραχύ αυχένα και εξαρθώνονταν, έγινε αντικατάσταση της κεφαλής με άλλη μακρύτερου αυχένα. Η στατιστική ανάλυση έδειξε συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των προηγηθέντων επεμβάσεων και του τελικού αποτελέσματος για το εύρος κίνησης που ήταν 4.6 ($p=0.02$). Επίσης, όταν η ένδειξη για την αναθεώρηση ήταν το περιπροθεσικό κάταγμα, ο μ.ο. του σκορ για τον πόνο ήταν 5.2 ($p=0.033$) και όλες αυτές οι



περιπτώσεις χρειάστηκε να υποβληθούν σε διαμηριαία προσπέλαση ($p < 0.004$). Τα διεγχειρητικά κατάγματα συσχετίστηκαν με μετεγχειρητικά εξάρθρατα ($p = 0.003$).

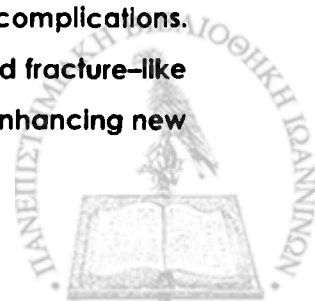
Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η χρήση αυτής της πρόθεσης αποτελεί μια πολύ καλή επιλογή στις επεμβάσεις αναθεώρησης ολικών αρθροπλαστικών του ισχίου με συνοδό οστεόλυση του εγγύς μηριαίου. Επιτυγχάνεται μια ισχυρή και αξιόπιστη αρχική περιφερική σταθεροποίηση, η οποία προάγει την δευτερογενή σταθεροποίηση μέσω της ταχείας οστικής αναγέννησης στο κεντρικό μηριαίο. Η άμεση κινητοποίηση μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης επιπλοκών. Η ελαστικότητα του στελέχους, η επιφάνειά του, το κωνικό σχήμα και η κατάσταση που προσομοιάζει με κάταγμα μετά την επέμβαση, φαίνεται να ευοδώνουν το σχηματισμό νέου οστού στο κεντρικό μηριαίο. Ο ρόλος των αλλομοσχευμάτων στην ενίσχυση της διαδικασίας δημιουργίας νέου οστού είναι συζητήσιμος και δεν φαίνεται να είναι σημαντικός.



ABSTRACT

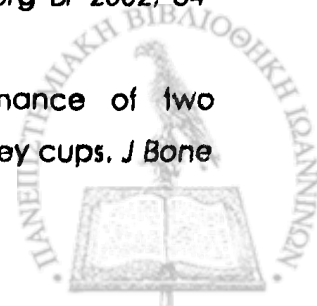
Revision after failed total hip arthroplasty is frequently associated with severe bone loss in the proximal femur. The process of aseptic loosening has been attributed to a biologic reaction to particulate wear debris. The purpose in revision surgery is to achieve solid primary stem fixation into the healthy femoral diaphysis. By late 80's, professor H. Wagner described a new technique for revision of the femoral component that seemed to enhance osseointegration and reconstruction of the defective proximal femur. From April 1992 to November 2000, Wagner stem was utilized in 102 revisions. We followed up 95 cases for a mean of 60 months (8 to 110). There were 81 women and 8 men, with a mean age of 64.5 years (27-84). Aseptic loosening with severe bone resorption was the indication for surgery in 84 cases, periprosthetic fracture in 5, Girdlestone situations in 3 and 2 broken stems. According to AAOS radiographic evaluation, all cases showed bone loss levels I and II preoperatively. Bone allografts and substitutes were used in 51 cases with large defects. Clinical evaluation according to the Merle d' Aubigne and Postel scale (0-6) revealed significant improvement; 62 cases (65%) were painless. Pain was at mean 5.6 points, range of motion 5.2, and walking ability 5.3 points. Radiologically, 85 cases (89%) had evidence of rapid bone regeneration, and there has been only one massive subsidence of the stem (>10mm). There is little difference in the results after revision between a relatively small and an extended defect. Complications consisted of 5 dislocations, 15 intraoperative femoral fractures that healed rapidly, one superficial infection, 2 perforations of the anterior cortex and 2 neurapraxias. Two hips had to be re-revised; one became loose early postoperatively and the stem was changed to a larger diameter one, while the other had a short offset causing recurrent dislocations and the head was changed to a longer one. Statistical analysis showed correlation between the number of previous operations and the final mean score for range of motion that was 4.6 ($p=0.02$). Also when periprosthetic fracture was the indication for revision, mean final score for pain was 5.2 ($p=0.033$) and all fracture cases underwent transfemoral approach ($p<0.004$). Intraoperative femoral fractures were correlated to postoperative dislocations ($p=0.003$).

The use of the Wagner stem is an excellent option in revision THA with severe bone resorption in the proximal femur. It bridges the large proximal bone defects by anchoring into the healthy diaphysis. It allows solid and reliable primary fixation and significant rotational stability, encouraging secondary fixation by rapid bone regeneration in the proximal femur. Early mobilization diminishes complications. Elasticity of the titanium stem, rough blasted surface, conical shape and fracture-like situation seem to enhance bone regeneration. The role of allografts in enhancing new bone formation is controversial and doesn't seem to be important.

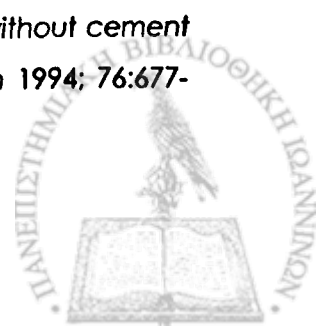


BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ling RSM, Timperley AJ, Linder L : Histology of cancellous Impaction grafting in the femur. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75: 693-696.
2. Gie GA, Linder L, Ling RSM, et al: Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1993; 74B: 14-21.
3. Peters CL, Rivero DP, Kull RL, et al, Revision total hip arthroplasty without cement: subsidence of proximally porous coated femoral components, *J Bone Joint Surg* 1995 77A: 1217-1226.
4. Beery DJ, Harmsen WS, Ilstrup D et al. Survivorship of uncemented proximally porous coated femoral components. *Clin Orthop* 1995; 319: 168-177
5. Lawrence JM, Engh CA, Macalino GE, Lauro GR. Outcome of revision hip arthroplasty done without cement. *J Bone Joint Surg* 1994 76A: 965-973.
6. Paprosky WG, Krishna Murthy A, Mac Donald SJ. Five to fourteen year follow up of 300 cementless femoral revision arthroplasties with extensively coated components. Presented at 63rd Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons, Atlanta, GA, 1996.
7. Gross AE, Allan DG, Lavoie GJ, Oakeshott RD. Revision arthroplasty of the proximal femur using allograft bone. *Orthop Clin of North America* 1993 24 (4): 705-715.
8. Gross AE, Hutchison CR, Alexeef M, et al. Proximal femoral allografts for reconstruction of bone stock in revision arthroplasty of the hip. *Clin Orthop* 1995 319: 151-158.
9. Head WC, Wagner RA, Emerson RH Jr, et al. Restoration of femoral bone stock in revision total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1993 24: 697-703.
10. Wagner H, Revisioprothese fur das Huftgelenk. *Orthop.* 1989 18: 438-453.
11. Wagner H, Wagner M, Femoral revision prosthesis in severe bone loss. In: Kusswetter W, ed, *Noncemented Total Hip Replacement, International Symposium, Tubingen* (Thieme Medical Publishers: New York, 1990) 301-313.
12. Mandellos GH, Kotsovolos H, Handes M, Zaharis K, Georgacopoulos N, Xenakis TA. Long distal-fitting Wagner stem in failed total hip arthroplasty with extensive bone loss. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Hellenica* 2001; Vol. 52 Number 3: 285 - 289.
13. B. Espehaug, O. Furnes, L. I. Havelin, L. B. Engesaeter, S. E. Vollset. The type of cement and failure of total hip replacements. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84-B:832-838.
14. L. I. Havelin, B. Espehaug, L. B. Engesaeter. The performance of two hydroxyapatite-coated acetabular cups compared with Charnley cups. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84-B:839-845.



15. Rekkum M, Brandt M, Bye K, et al. Polyethylene wear, osteolysis and acetabular loosening with an HA-coated prosthesis: a follow-up of 94 consecutive arthroplasties. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81-B:582-9.
16. D'Antonio JA, Capello WN, Manley MT, Feinberg J. Hydroxyapatite coated implants: total hip arthroplasty in young patients and patients with avascular necrosis. *Clin Orthop* 1997; 344: 124-138.
17. Manley MT, Capello WN, D'Antonio JA, Edidin AA, Geesink RGT. Fixation of acetabular cups without cement in total hip arthroplasty: a comparison of three different implant surfaces at a minimum duration of follow up of five years. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80-A:1175-85.
18. Effekhar NS. Results in primary total hip arthroplasty. In: *Total hip arthroplasty*. St. Louis: Mosby-Year Book, 1993:1343-1414.
19. Harris WH, Schiller AL, Scholler JM, Freiberg RA, Scott R. Extensive localized bone resorption in the femur following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58:612-618.
20. Jasty M, Floyd WE III, Schiller AL, Goldring SR, Harris WH. A localized osteolysis in stable, non-septic total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68:912-919.
21. Brown IW, Ring PA. Osteolytic changes in the upper femoral shaft following porous-coated hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67:218-221.
22. Maloney WJ, Peters P, Engh CE, Chandler H. Severe osteolysis of the pelvis in association with acetabular replacement without cement. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75:1627-1635.
23. McKellop HA, Campbell P, Park SH, et al. The origin of submicron polyethylene wear debris in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1995;311:3-20.
24. Fisher J, Hailey JL, Chan KL, et al. The effect of aging following irradiation on the wear rate of UHMWPE. Transactions of the 41st Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, Orlando, FL, February 13-16, 1995. Vol. 1, p. 120.
25. Urban RM, Jacobs JJ, Gilbert JL, Galante JO. Migration of corrosion products from modular hip prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 76:1345-1359.
26. Maloney WJ, Smith RL, Schmalzried TP, Chiba J, Huene D, Rubash H. Isolation and characterization of wear particles generated in patients who have had failure of a hip arthroplasty without cement. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:1301-1310.
27. Schmalzried TP, Guttman D, Greculam HC. The relationship between design, position and articular wear of acetabular components inserted without cement and the development of pelvic osteolysis. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76:677-688.



28. Schmalzried TP, Jasty M, Harris WH. Periprosthetic bone loss in total hip arthroplasty: polyethylene wear debris and the concept the effective joint space. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74:849-863.
29. Zicat B, Engh CE, Gokcen E. Patterns of osteolysis around total hip components inserted with and without cement. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 77:432-439.
30. Maloney WJ, Woolson ST, Conlon T, Rubash HE. Influence of stem design on the location and prevalence of femoral osteolysis: support of the gasket theory. Presented at the 64th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1997 Feb 13-17; San Francisco.
31. Maloney WJ, Smith RL, Castro F, Schurman DJ. Fibroblast response to metallic debris in vitro enzyme induction cell proliferation and toxicity. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75:835-844.
32. Athanasou NA, Quinn J, Bulstrode CJ. Resorption of bone by inflammatory cells derived from the joint capsule of hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg BR* 1992; 74:57-62.
33. Chiba J, Rubash HE, Kim KJ, Iwaki Y. The characterization of cytokines in interface tissue obtained from failed cementless total hip arthroplasty with and without femoral osteolysis. *Clin Orthop* 1994;300:304-312.
34. Cohen J. Assay of foreign-body reaction. *J Bone Joint Surg Am* 1959; 41:152-166.
35. Gelb H, Schumacher HR, Cuckler J, Baker DG. In vivo inflammatory responses to polymethylmethacrylate particulate debris: effect of size, morphology, and surface area. *J Orthop Res* 1994;12:83-92.
36. Glant T, Jacobs JJ, Molnar G, Shanbhang AS, Valyon M, Galante JO. Bone resorption activity of particulate stimulated macrophages. *J Bone Miner Res* 1993;8:1071-1079.
37. Goldring SR, Schiller AL, Roelke N, Rourke CM, O'Neil DA, Harris WH. The synovial-like membrane at the bone cement interface in loose total hip replacements and its proposed role in bone lysis. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65:575-584.
38. Goodman SB, Fornasier VL, Kei J. The effects of bulk versus particulate polymethylmethacrylate on bone. *Clin Orthop* 1988;232:255-262.
39. Haynes DR, Rogers SD, Hay S, Percy MJ, Howie DW. The differences in toxicity and release of bone resorbing mediators induced by titanium and cobalt chromium alloy wear particles. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75:825-834.
40. Horowitz SM, Gautsch TL, Frondoza CG, Riley L. Macrophage exposure to polymethylmethacrylate leads to mediator release in injury. *J Orthop Res* 1991;9:406-413.



41. Jasty M, Bragdon C, Jiranek W, Chandler H, Maloney WJ, Harris WH. Etiology of osteolysis around porous coated cementless total hip arthroplasties. *Clin Orthop* 1994;308:111-126.
42. Jiranek WA, Machado M, Jasty MJ, et al. Production of cytokines around loose cemented acetabular components: analysis with immunohistochemical techniques and *in situ* hybridization. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75:863-879.
43. Kim KJ, Chiba J, Rubash HE. *In vivo* and *in vitro* analysis of membranes from hip prostheses inserted without cement. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76:172-180.
44. Kim KJ, Rubash HE, Wilson S, D'Antonio JA, McClain EJ. Histological and biochemical comparison of the interface tissues in cementless and cemented hip prostheses. *Clin Orthop* 1993;287:142-152.
45. Maloney WJ, James RE, Smith RL. Human macrophage response to retrieved titanium alloy particles *in vivo*. *Clin Orthop* 1996;322:268-278.
46. Maloney WJ, Jasty MJ, Harris WH, Galante JO, Callaghan JJ. Endosteal erosion in association with stable uncemented femoral components. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72:1025-1034.
47. Murray DW, Rushton N. Macrophages stimulate bone resorption when they phagocytose particles. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72:988-992.
48. Schmalzried TP, Maloney WJ, Kwong LM, Jasty M, Harris WH. Autopsy studies of the cement-bone interface of well-fixed cemented total hip replacements. *J Arthroplasty* 1993;8:179-188.
49. Shanbhang AS, Jacobs JJ, Black J, Galante JO, Glant TT. Human monocyte response to particulate biomaterials generated *in vivo* and *in vitro*. *J Orthop Res* 1995;13:792-801.
50. Willert HG. Reactions of the articular capsule to wear products of artificial joint prostheses. *J Biomed Mater Res* 1977;11:157-164.
51. Yao J, Glant TT, Lark WM, et al. The potential role of fibroblasts in periprosthetic osteolysis: fibroblast response to titanium particles. *J Bone Miner Res* 1995;10:1417-1427.
52. Jasty M, Jiranek W, Harris WH. Acrylic fragmentation in total hip replacements and its biological consequences. *Clin Orthop* 1992;285:116-128.
53. Quinn J, Joyner C, Triffitt JT, Athanasou NA. Polymethylmethacrylate-Induced Inflammatory Macrophages resorb bone. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74: 652-658.
54. Puzas E, O'Keefe R, Lieberman JR. The Orthopaedic Genome: What does the future hold and are we ready? *J Bone Joint Surg Am* 1999;84-A: 133-141.
55. Collins FS. Shattuck Lecture-medical and societal consequences of the Human Genome Project. *N Engl J Med*. 1999;341:28-37.



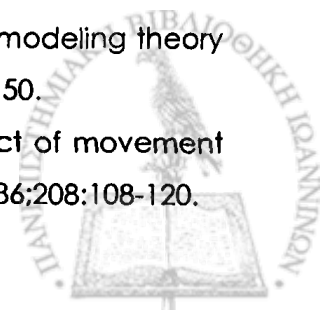
56. Allen DG, Lavoie GJ, McDonald S, et al. Proximal femoral allografts in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73B: 235-242.
57. Behairy Y, Jasty M. Bone grafts and bone substitutes in hip and knee surgery. *Orthop Clin North Am* 1999;30:661-671.
58. Goldberg VM, Stevenson S. Natural history of autografts and allografts. *Clin Orthop* 1987;225:7-16.
59. Goldberg VM, Stevenson S. The biology of bone grafts. *Semin Arthroplasty* 1996;7:12-17.
60. Goldberg VM. Selection of bone grafts for revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 2000;381:68-76.
61. Burwell RG. Studies in the transplantation of bone: The capacity of fresh and treated homografts of bone to evoke transplantation immunity. *J Bone Joint Surg Br* 1963;45B:386-401.
62. Buck BE, Malinin TI, Brown MD. Bone transplantation and human immunodeficiency virus: An estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). *Clin Orthop* 1989;240:129-136.
63. Tomford WW. Transmission of disease through transplantation of musculoskeletal allografts: Current concepts review. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77A:1742-1754.
64. Tomford WW, Mankin HJ. Bone Banking: Update on methods and materials. *Orthop Clin North Am* 1999;30:565-570.
65. Boyce T, Edwards J, Scarborough N. Allograft bone: The influence of processing on safety and performance. *Orthop Clin North Am* 1999;30:571-581.
66. Tomford WW, Mankin HJ, Friedlaender GE, et al. Methods of banking bone and cartilage for allograft transplantation. *Orthop Clin North Am* 1987;18:241-247.
67. Berrey BH, Lord CF, Gebhardt MC, et al. Fracture of allografts. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72A:825-833.
68. Stevenson S. Biology of bone grafts. *Orthop Clin North Am* 1999;39:453-552.
69. Stevenson S, Horowitz M. Current concepts review: The response to bone allografts. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74A:939-950.
70. Urist MR. Bone transplants and implants. *Fundamental and Clinical Bone Physiology*. Philadelphia, JB Lippincott;1980:331-368.
71. Gross AE, Lavoie MV, McDermott P, et al. The use of allograft bone in revision of total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1985;197:115-122.
72. Stevenson S, Li XQ, Davy DT, et al. Critical biological determinants of nonvascularized cortical bone graft incorporation: Quantifying a complex process and structure. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79A:1-16.



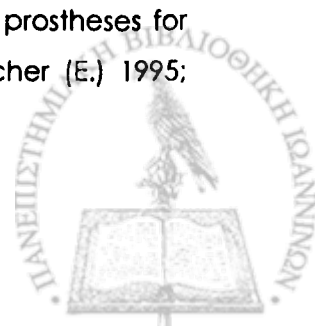
73. Burwell RG. Osteogenesis in cancellous bone grafts: Considered in terms of cellular changes, basic mechanisms and the perspective of growth-control and its possible aberrations. *Clin Orthop* 1965;40:35-47.
74. Gray JC, Elves MW. Early osteogenesis in compact bone isografts: A quantitative study of the contributions of the different graft cells. *Calcif Tissue Int* 1979;29:225-237.
75. Feighan J, Davy D, Prewett AB, et al. Induction of bone by a demineralized bone matrix gel: a study in a rat femoral model. *J Orthop Res* 1995;13:88-91.
76. Bostrom MPG, Lane JM, Berberian WS, et al. Immunolocalization and expression of bone morphogenetic proteins 2 and 4 in fracture healing. *J Orthop Res* 1995;13:357-367.
77. Iwasaki M, Nakahara H, Nakata K. Regulation of proliferation and osteochondrogenic differentiation of periosteum-derived cells by transforming growth factor- β and basic fibroblast growth factor. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:543.
78. Horowitz MC, Friedlaender GE. Induction of specific T-cell responsiveness to allogeneic bone. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:1157-1168.
79. Behairy Y, Jasty M. Bone grafts and bone substitutes in hip and knee surgery. *Orthop Clin North Am* 1999;30:661-671.
80. Cornell CN. Osteoconductive materials and their role as substitutes for autogenous bone grafts. *Orthop Clin North Am* 1999;30:591-598.
81. Oakeshott RD, Morgan DAV, Zukor DJ, et al. Revision total hip arthroplasty with osseous allograft reconstruction. *Clin Orthop* 1987;225:37-61.
82. Leunig M, Yuan F, Berk DA, et al. Angiogenesis and growth of isografted bone: Quantitative in vivo assay in nude mice. *Lab Invest* 1994;74:300-307.
83. Ray RD. Vascularization of bone graft and implants. *Clin Orthop* 1972;87:43-48.
84. Burchardt H. The biology of bone graft repair. *Clin Orthop* 1983;42:28-42.
85. Burchardt H, Jones H, Glowczewskie F, et al. Freeze-dried allogeneic segmental cortical bone-grafts in dogs. *J Bone Joint Surg* 1978;60A:1082-1090.
86. Bos GD, Goldberg VM, Zika J, et al. Immune responses of rats to frozen bone allografts. *J Bone Joint Surg* 1983;65A:239-246.
87. Lin KY, Bartlett SP, Yaremchuk MJ, et al. The effect of rigid fixation on the survival of onlay bone grafts: An experimental study. *Plast Reconstr Surg* 1990;86:449-456.
88. Pelker RR, Friedlaender GE. Biomechanical aspects of bone autografts and allografts. *Orthop Clin North Am* 1987;18:235-239.
89. Vander Griend RA. The effect of internal fixation on the healing of large allograft. *J Bone Joint Surg* 1994;76A:657-663.



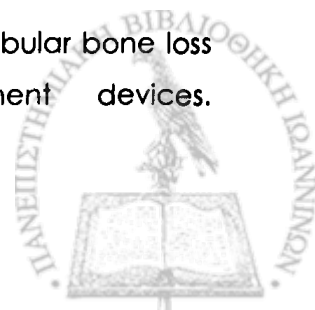
90. D'Antonio JA, Mc Carthy JC, Bargar WL, et al. Classification of femoral abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1993;296:133.
91. Berry DJ, Garvin KL, Lee S, et al. Hip and Pelvis: Reconstruction. In Beaty JH (ed). *Orthopaedic Knowledge Update 6*. Vol39. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons 1999: 455-493.
92. Goldberg VM, Stevenson S. Bone grafting in revision total hip arthroplasty. *Instr Course Lect* 1992;40:177-184.
93. Slooff TH, Buma P, Schreurs BW, et al. Acetabular and femoral reconstruction with impacted graft and cement. *Clin Orthop* 1996;323:108-115.
94. Ling RS, Timperley AJ, Linder L. Histology of cancellous impaction grafting in the femur. *J Bone Joint Surg* 1993;75B:693-696.
95. Head WC, Emerson RH, Malinin TI. Structural bone grafting for femoral reconstruction. *Clin Orthop* 1999;369:223-229.
96. Head WC, Malinin TI. Results of onlay allografts. *Clin Orthop* 2000;371:108-112.
97. Haddad FS, Spangehl MJ, Marsi BA, et al. Circumferential allograft replacement of the proximal femur: a critical analysis. *Clin Orthop* 2000;371:98-107.
98. Bodyn JD, Engh CA. Biologic fixation of hip prostheses: Review of the clinical status and current concepts. *Adv Orthop Surg* 1983;137:66-79.
99. Spector M, Harmon SL, Kreutner A. Characteristics of tissue growth into proplast ant porous polyethylene implants in bone. *J Biomed Mater Res* 1979;13:677-692.
100. Sumner DR, Galante JO. Advances in osseointegration of cementless total hip implants. *Current Opinion in Orthop* 1993;2:427-435.
101. Tompkins GS, Rosenberg AG. Porous ingrowth and implant fixation. *Semin Arthroplasty* 1993;4:223-237.
102. Maloney WJ, Sychterz C, Bragdon C, McGovern T, Jasty M, Engh CA, Harris WH. The Otto Aufranc Award. Skeletal response to well fixed femoral components inserted with and without cement. *Clin Orthop* 1996;333:15-26.
103. Burke DW, Bragdon CR, O'Connor DO, et al. Dynamic measurement of interface mechanics in vivo and the effect of micromotion on bone ingrowth into a porous surface device under controlled loads in vitro. *Trans Orthop Res Soc* 1991;16:103-112.
104. Bobyn JD, Pilliar RM, Cameron HU, et al. Osteogenic phenomena across endosteal bone implant space with porous surfaced intramedullary implants. *Acta Orthop Scan* 1981;52:145-153.
105. Huiskes R, Weinans H, Grootenboer HJ, et al. Adaptive bone-remodeling theory applied to prosthetic-design analysis. *J Biomech* 1987;20:1135-1150.
106. Pilliar RM, Lee JM, Maniopoulos C. Observations on the effect of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. *Clin Orthop* 1986;208:108-120.



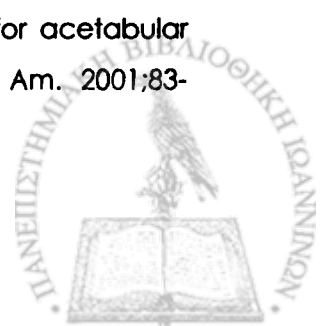
107. Jasty M, Bragdon C, Burke D, O'Connor D, Lowenstein J, Harris WH. In vivo skeletal responses to porous-surfaced implants subjected to small-induced motions. *J Bone Joint Surg* 1997;79:707-714.
108. Namba RS, Keyak JH, Kim AS, Vu LP, Skinner HB. Cementless implant composition and femoral stress. A finite element analysis. *Clin Orthop* 1998;347:261-267.
109. Ang KC, Das De S, Goh JC, Low SL, Bose K. Periprosthetic bone remodeling after cementless total hip replacement. A prospective comparison of two different implant designs. *J Bone Joint Surg(Br)* 1997;79:675-679.
110. Freeman MAR, Plante-Bordeneuve P. Early migration and late aseptic failure of proximal femoral prostheses. *J Bone J Surg* 1994;76:432-438.
111. Woo RYG, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:1295-1306.
112. Ali Khan MA, Brakenbury PH, Reynolds ISR. Dislocation following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1981;63:214-218.
113. Edwards MS, Tullos HS, Noble PC. Contributory factors and aetiology of sciatic nerve palsy in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1987;218:136-141.
114. Hardcastle P, Nade S. The significance of the Trendelenburg test. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67:741-746.
115. Merle d' Aubigne R, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surgery* (1954) 36: 451-475.
116. Barrack RL, Harris WH. The value of aspiration of the hip joint before revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:66-76.
117. Harris W, McGann W. Loosening of the femoral component after use of medullary-plug cementing technique. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:1064-1066.
118. Gruen T, McNeice G, Amstutz H. Modes of failure of cemented stem-type femoral components. *Clin Orthop* 1979;141:17-27.
119. Engh CA, Massin P, Suthers K. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop* 1990;257:107-128.
120. Kiss J, Murray DW, Turner-Smith AR, Bulstrode CJ. Roentgen stereophogrammetric analysis for assessing migration of total hip replacement femoral components. *Proc Inst Mech Eng* 1995;209:169-175.
121. Wagner H. Hip prosthesis revision with non-cemented femoral revision stem. 10 years experience. *Med. Orth. Tech.* 1997;117: 138-148.
122. Wagner H, Wagner M. Conical stem fixation for cementless hip prostheses for primary implantation and revisions. "Endoprosthetics" E.W.Morscher (E.) 1995; 258-267.



123. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 1991;25:889-902.
124. Schenk RK, Wehrli U. Zur Reaktion des Knochens auf eine zementfreie SL-Femurrevisionsprothese. *Orthopade* 1989;18: 454 - 462.
125. Estok DM II, Harris WH. Long-term results of cemented femoral revision surgery using a second-generation techniques. An average 11.7-year follow-up evaluation. *Clin Orthop* 1994;299: 190-202.
126. Marti RK, Schuller HM, Besselaar PP, et al. Results of revision of hip arthroplasty with cement. A 5 to 14 year follow-up study. *J Bone Joint Surgery* 1990;72A: 364-354.
127. Stromberg CN, Herberts P, Palmertz B. Cemented revision hip arthroplasty: a multicenter 5-9 year study of 204 first revisions for loosening. *Acta Orthop Scand* 1992;63: 111-119.
128. Grunig R, Morscher E, Ochsner PE. Three-to 7-year results with the uncemented SL femoral revision prosthesis. *Arch Orthop Trauma* 1997;116: 187-197.
129. Kolstad K, Adalberth G, Mallmin H, Milbrink J, Sahlstedt B. The Wagner revision stem for severe osteolysis. 31 hips followed for 1.5-5 years. *Acta Orthop Scand* 1996;67 (6): 541-544.
130. Wagner M, Knorr-Held F, Hohmann D. Measuring stability of wire cerclage in femoral fractures when performing total hip replacement. In vitro study on a standardized bone model. *Arch Orthop Trauma* 1996;114: 32-37.
131. Isacson J, Stark A, Wallensten R. The Wagner revision prosthesis consistently restores femoral bone structure. *Int Orthop* 2000;24(3):139-42.
132. Bohm P, Bischel O. Femoral revision with the Wagner SL revision stem : evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4.8 years. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83A: 1023-1031.
133. Bohm P, Banzhaf S. Acetabular revision with allograft bone. 103 revisions with 3 reconstruction alternatives, followed for 0.3-13 years. *Acta Orthop Scand.* 1999;70(3):240-9
134. Starker M, Kandziora F, Jager A, Kerschbaumer F. [Acetabular reconstruction using acetabular reinforcement rings]. *Orthopade.* 1998;27(6):366-74. Review.
135. Reikeraas O, Folleraas G, Winge JF. Allografting in uncemented acetabular revision. *Orthopedics.* 1998;21(11):1191-5.
136. Gill TJ, Sledge JB, Muller ME. The management of severe acetabular bone loss using structural allograft and acetabular reinforcement devices. *J Arthroplasty.* 2000;15(1):1-7.



137. Siebenrock KA, Trochsler M, Sadri H, Ganz R. Hooked roof cup in revision of difficult loose hip prosthesis cups. Results after a minimum of 10 years *Orthopade*. 2001;30(5):273-9.
138. Winter E, Pierf M, Volkmann R, Maurer F, Eingartner C, Weise K, Weller S. Allogeneic cancellous bone graft and a Burch-Schneider ring for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A(6):862-7.
139. Avci S, Connors N, Petty W. 2- to 10-year follow-up study of acetabular revisions using allograft bone to repair bone defects. *J Arthroplasty*. 1998;13(1):61-9.
140. Brady OH, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. Use of reconstruction rings for the management of acetabular bone loss during revision hip surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999;7(1):1-7.
141. Jasty M, Harris WH. Total hip reconstruction using frozen femoral head allografts in patients with acetabular bone loss. *Orthop Clin North Am*. 1987;18(2):291-9.
142. Pitto RP, Di Muria GV, Hohmann D. Impaction grafting and acetabular reinforcement in revision hip replacement. *Int Orthop*. 1998;22(3):161-4.
143. Stiehl JB, Saluja R, Diener T. Reconstruction of major column defects and pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2000;15(7):849-57.
144. Schatzker J, Glynn MK, Ritter D. A preliminary review of the Muller acetabular and Burch-Schneider antiprotrusio support rings. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1984;103(1):5-12.
145. Bohm P, Banzhaf S. Acetabular revision with allograft bone. 103 revisions with 3 reconstruction alternatives, followed for 0.3-13 years. *Acta Orthop Scand*. 1999;70(3):240-9.
146. Schreurs BW, Slooff TJ, Buma P, Gardeniers JW, Huiskes R. Acetabular reconstruction with impacted morsellised cancellous bone graft and cement. A 10- to 15-year follow-up of 60 revision arthroplasties. *J Bone Joint Surg Br*. 1998;80(3):391-5.
147. Reikeraas O, Folleraas G, Winge JF. Allografting in uncemented acetabular revision. *Orthopedics*. 1998;21(11):1191-5.
148. Gill TJ, Sledge JB, Muller ME. The management of severe acetabular bone loss using structural allograft and acetabular reinforcement devices. *J Arthroplasty*. 2000;15(1):1-7.
149. Winter E, Pierf M, Volkmann R, Maurer F, Eingartner C, Weise K, Weller S. Allogeneic cancellous bone graft and a Burch-Schneider ring for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A(6):862-7.



150. Avci S, Connors N, Petty W. 2- to 10-year follow-up study of acetabular revisions using allograft bone to repair bone defects. *J Arthroplasty*. 1998;13(1):61-9.
151. Brady OH, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. Use of reconstruction rings for the management of acetabular bone loss during revision hip surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999 Jan;7(1):1-7.
152. Brindley GW, Adams R. Cementless revision of total hip arthroplasty using proximal porous-coated femoral implants. *J South Orthop Assoc*. 1998;7(4):246-50.
153. Takatori Y, Nagai I, Moro T, Kuruta Y, Karita T, Mabuchi A, Ninomiya S. Ten-year follow-up of a proximal circumferential porous-coated femoral prosthesis: radiographic evaluation and stability. *J Orthop Sci*. 2002;7(1):68-73.
154. Woolson ST, Delaney TJ. Failure of a proximally porous-coated femoral prosthesis in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1995;10 Suppl:S22-8.
155. Weeden SH, Paprosky WG. Minimal 11-year follow-up of extensively porous-coated stems in femoral revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2002;17(4 Suppl 1):134-7.
156. Kronick JL, Barba ML, Paprosky WG. Extensively coated femoral components in young patients. *Clin Orthop*. 1997;(344):263-74.
157. McAuley JP, Culpepper WJ, Engh CA. Total hip arthroplasty. Concerns with extensively porous coated femoral components. *Clin Orthop*. 1998;(355):182-8.
158. Moreland JR, Moreno MA. Cementless femoral revision arthroplasty of the hip: minimum 5 years followup. *Clin Orthop*. 2001;(393):194-201.
159. Sugimura T, Tohkura A. THA revision with extensively porous-coated stems. 32 hips followed 2-6.5 years. *Acta Orthop Scand*. 1998;69(1):11-3.
160. Christie MJ, DeBoer DK, Tingstad EM, Capps M, Brinson MF, Trick LW. Clinical experience with a modular noncemented femoral component in revision total hip arthroplasty: 4- to 7-year results. *J Arthroplasty*. 2000;15(7):840-8.
161. Nourbash PS, Paprosky WG. Cementless femoral design concerns. Rationale for extensive porous coating. *Clin Orthop*. 1998;(355):189-99. Review.
162. Engh CA Jr, Ellis TJ, Koralewicz LM, McAuley JP, Engh CA Sr. Extensively porous-coated femoral revision for severe femoral bone loss: minimum 10-year follow-up. *J Arthroplasty*. 2002;17(8):955-60.
163. Halliday BR, English HW, Timperley AJ, Gie GA, Ling RS. Femoral impaction grafting with cement in revision total hip replacement. Evolution of the technique and results. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85(6):809-17.
164. Edwards Sa S, Pandit Hg H, Grover MI M, Clarke Hj H. Impaction bone grafting in revision hip surgery. *J Arthroplasty*. 2003;18(7):852-9.



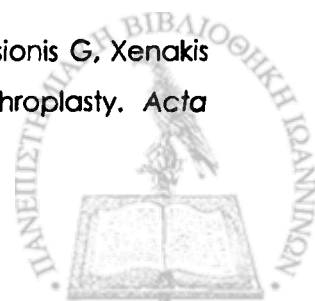
165. Mikhail WE, Wretenberg PF, Weidenhielm LR, Mikhail MN. Complex cemented revision using polished stem and morselized allograft. Minimum 5-years' follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1999;119(5-6):288-91.
166. Meding JB, Ritter MA, Keating EM, Faris PM. Impaction bone-grafting before insertion of a femoral stem with cement in revision total hip arthroplasty. A minimum two-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(12):1834-41.
167. Leopold SS, Berger RA, Rosenberg AG, Jacobs JJ, Quigley LR, Galante JO. Impaction allografting with cement for revision of the femoral component. A minimum four-year follow-up study with use of a precoated femoral stem. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(8):1080-92.
168. Knight JL, Helming C. Collarless polished tapered impaction grafting of the femur during revision total hip arthroplasty: pitfalls of the surgical technique and follow-up in 31 cases. *J Arthroplasty.* 2000;15(2):159-65.
169. Peters CL, Rivero DP, Kull LR, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Galante JO. Revision total hip arthroplasty without cement: subsidence of proximally porous-coated femoral components. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(8):1217-26.
170. Barden B, Fitzek JG, Huttegger C, Loer F. Supportive strut grafts for diaphyseal bone defects in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 2001;(387):148-55.
171. Maurer SG, Baitner AC, Di Cesare PE. Reconstruction of the failed femoral component and proximal femoral bone loss in revision hip surgery. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8(6):354-63. Review.
172. Michelinakis E, Papapolychronlou T, Vafiadis J. The use of a cementless femoral component for the management of bone loss in revision hip arthroplasty. *Bull Hosp Jt Dis* 1996;55(1):28-32.
173. Ko PS, Lam JJ, Tio MK, Lee OB, Ip FK. Distal fixation with Wagner revision stem in treating Vancouver type B2 periprosthetic femur fractures in geriatric patients. *J Arthroplasty.* 2003;18(4):446-52.
174. Lyu SR. Use of Wagner cementless self-locking stems for massive bone loss in hip arthroplasty. *J Orthop Surg* 2003;11(1):43-7.
175. Warren PJ, Thompson P, Fletcher MD. Transfemoral implantation of the Wagner SL stem. The abolition of subsidence and enhancement of osteotomy union rate using Dall-Miles cables. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002 Dec;122(9-10):557-60.
176. Weber M, Hempfing A, Orlor R, Ganz R. Femoral revision using the Wagner stem: results at 2-9 years. *Int Orthop.* 2002;26(1):36-9.
177. Wagner H, Wagner M. Conus hip prosthesis. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2001;68(4):213-21.



178. Cech O, Stehlik J, Krbec M, Vrecion V. Personal experience with the Wagner revision stem in hip joint reoperations. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2001;68(3):148-61.
179. Bohm P, Bischel O. Cement-free diaphyseal fixation principle for hip shaft exchange in large bone defects—analysis of 12 years experience with the Wagner revision shaft. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2001 May-Jun;139(3):229-39.
180. Bircher HP, Riede U, Luem M, Ochsner PE. The value of the Wagner SL revision prosthesis for bridging large femoral defects. *Orthopade.* 2001 May;30(5):294-303.
181. Boisgard S, Moreau PE, Tixier H, Levai JP. Bone reconstruction, leg length discrepancy, and dislocation rate in 52 Wagner revision total hip arthroplasties at 44-month follow-up. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2001 Apr;87(2):147-54.
182. Hartwig CH, Bohm P, Czech U, Reize P, Kusswetter W. The Wagner revision stem in alloarthroplasty of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1996;115(1):5-9.
183. Kolstad K. Revision THR after periprosthetic femoral fractures. An analysis of 23 cases. *Acta Orthop Scand.* 1994 Oct;65(5):505-8.
184. Rinaldi E, Marenghi P, Vaienti E. The Wagner prosthesis for femoral reconstruction by transfemoral approach. *Chir Organi Mov.* 1994 Oct-Dec;79(4):353-6.
185. Voigt C, Zimmer-Amrheim S, Enes-Gaiaó F, Rahmanzadeh R. Using of a Wagner stem in revision-arthroplasty following loosening of a total hip endoprosthesis. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1994;61(2):77-80.
186. Zuber K, Jutzi J, Ganz R. Bilateral femoral fracture at the site of bilateral hip prostheses. A case report. *Unfallchirurg.* 1992 May;95(5):240-2.
187. Wehrli U. Wagner revision of prosthesis stem. *Z Unfallchir Versicherungsmed.* 1991;84(4):216-24.
188. Zuber K, Koch P, Lustenberger A, Ganz R. Femoral fractures following total hip prosthesis. *Unfallchirurg.* 1990 Oct;93(10):467-72.
189. Zehntner MK, Ganz R. Total hip prosthesis in bone loss of the femur. *Orthopade.* 1989 Nov;18(6):498-503.
190. Krishnamurthy AB, MacDonald SJ, Paprosky WG. 5- to 13-year Follow-up study on cementless femoral components in revision surgery. *J arthroplasty.* 1997;12:839-47.
191. Moreland JR, Bernstein ML. Femoral revision hip arthroplasty with uncemented, porous-coated stems. *Clin Orthop.* 1995;319:141-50.



192. Head WC, Bauk DJ, Emerson RH Jr. Titanium as the material of choice for cementless femoral components in total hip arthroplasty. *Clin Orthop*. 1995 Feb;(311):85-90. Review.
193. Namba RS, Keyak JH, Kim AS, Vu LP, Skinner HB. Cementless implant composition and femoral stress. A finite element analysis. *Clin Orthop*. 1998 Feb;(347):261-7.
194. Poss R, Walker P, Spector M, Reilly DT, Robertson DD, Sledge CB. Strategies for improving fixation of femoral components in total hip arthroplasty. *Clin Orthop*. 1988 Oct;(235):181-94.
195. Hartwing CH, Bohm P, Czech U, Reize P. The Wagner revision stem in alloarthroplasty of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1996;115:5-9.
196. Mahomed NN, Barrett JA, Katz JN, Phillips CB, Losina E, Lew RA, Guadagnoli E, Harris WH, Poss R, Baron JA. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Jan;85-A(1):27-32.
197. Katz JN, Losina E, Barrett J, Phillips CB, Mahomed NN, Lew RA, Guadagnoli E, Harris WH, Poss R, Baron JA. Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 Nov;83-A(11):1622-9.
198. Phillips CB, Barrett JA, Losina E, Mahomed NN, Lingard EA, Guadagnoli E, Baron JA, Harris WH, Poss R, Katz JN. Incidence rates of dislocation, pulmonary embolism, and deep infection during the first six months after elective total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Jan;85-A(1):20-6.
199. Baron JA, Barrett J, Katz JN, Liang MH. Total hip arthroplasty: use and select complications in the US Medicare population. *Am J Public Health*. 1996 Jan;86(1):70-2.
200. Espehaug B, Havelin LI, Engesaeter LB, Langeland N, Vollset SE. Patient satisfaction and function after primary and revision total hip replacement. *Clin Orthop*. 1998 Jun;(351):135-48.
201. Pagnano MW, McLamb LA, Trousdale RT. Primary and revision total hip arthroplasty for patients 90 years of age and older. *Mayo Clin Proc*. 2003 Mar;78(3):285-8.
202. Weeden SH, Paprosky WG, Bowling JW. The early dislocation rate in primary total hip arthroplasty following the posterior approach with posterior soft-tissue repair. *J Arthroplasty*. 2003 Sep;18(6):709-13.
203. Kotsovolos E, Zalavras CH, Mandellos G, Arnaoutoglou CH, Mitsionis G, Xenakis TH. Acetabular reinforcement rings in revision total hip arthroplasty. *Acta Orthopaedica et Traumatologica* Volume 52 Number 2 – 2001.



204. Smith RA, Ingels J, Lochemes JJ, Dutkowsky JP, Pifer LL. Gamma irradiation of HIV-1. *J Orthop Res.* 2001 Sep;19(5):815-9.
205. Campbell DG, Li P, Stephenson AJ, Oakeshott RD. Sterilization of HIV by gamma irradiation. A bone allograft model. *Int Orthop.* 1994 Jun;18(3):172-6.
206. Salai M, Vonsover A, Pritch M, von Versen R, Horoszowski H. Human immunodeficiency virus (HIV) inactivation of banked bone by gamma irradiation. *Ann Transplant.* 1997;2(1):55-6.
207. Campbell DG, Li P. Sterilization of HIV with irradiation: relevance to infected bone allografts. *Aust N Z J Surg.* 1999 Jul;69(7):517-21.
208. The frequency, prognosis and significance of nerve injuries in total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 1997;21(1):1-3.
209. Oldenburg M, Muller RT. The frequency, prognosis and significance of nerve injuries in total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 1997;21(1):1-3.
210. DeHart MM, Riley LH Jr. Nerve injuries in total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999 Mar-Apr;7(2):101-11. Review.
211. Schmalzried TP, Noordin S, Amstutz HC. Update on nerve palsy associated with total hip replacement. *Clin Orthop.* 1997 Nov;(344):188-206. Review.
212. Satcher RL, Noss RS, Yingling CD, Ressler J, Ries M. The use of motor-evoked potentials to monitor sciatic nerve status during revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003 Apr;18(3):329-32.
213. Johanson NA, Pellicci PM, Tsairis P, Salvati EA. Nerve injury in total hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 1983 Oct;(179):214-22.
214. Pekkarinen J, Alho A, Puusa A, Paavilainen T. Recovery of sciatic nerve injuries in association with total hip arthroplasty in 27 patients. *J Arthroplasty.* 1999 Apr;14(3):305-11.
215. Paprosky WG, Greidanus NV, Antoniou J. Minimum 10-year results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 1999;369:230-242.
216. Amstutz HC, Steven ME, Ma SM. Revision of aseptic loose total hip arthroplasties. *Clin Orthop.* 1982;170:21-33.
217. Englebrecht DJ, Weber FA, Sweet MBE. Long term results of revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1990;72B:41-45.
218. Stromberg CN, Herberts P, Palmertz B. Cemented revision hip arthroplasty: A multicenter 5-9 year study of 204 first revisions for loosening. *Acta Ortho Scand.* 1992;63:111-119.
219. Pierson JL, Harris WH. Effect of improved cementing techniques on the longevity of the fixation in revision cemented femoral arthroplasties. Average 8.8-year follow-up period. *J Arthroplasty.* 1995;105:581-591.

