

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΚΛΙΝΙΚΗ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΗΣ - ΤΡΑΥΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ
Δ/ΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΜ. ΔΡΕΤΑΚΗΣ

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΛΟΥ -
ΠΛΑΚΑΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ BOUSQUET ΚΑΙ ΤΟΥ
ΟΛΙΣΘΑΙΝΟΝΤΟΣ ΚΟΧΛΙΑ - ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΗΣ
ΠΕΡΙΤΡΟΧΑΝΘΗΡΙΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΗ ΓΑΛΑΝΑΚΗ
ΙΑΤΡΟΥ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΟΥ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΥ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 1994

Στούς γονείς μου
για τη ζωή που μου χάρισαν

Στη σύζυγο μου Κατερίνα και
στο γιό μου Αντώνη
για όσα τους στέρησα

Σε εκείνους που συμβάλανε
στην κοινωνική και ιατρική μου παιδεία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

3

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. Ανατομική του ισχίου	5
Iα. Άνω άκρο μηριαίου	5
Iβ. Κοτύλη	7
Iγ. Σταθερότητα της άρθρωσης του ισχίου	8
Iδ. Αιμάτωση του άνω άκρου του μηριαίου	10
II. Κινητική λειτουργία της άρθρωσης του ισχίου	11
III. Η αρχιτεκτονική δομή του ισχίου	13
IV. Βιολογική μηχανική του ισχίου - Στατική μελέτη	15
IVα. Διποδική στήριξη	15
IVβ. Μονοποδική στήριξη	16
V. Βιολογική μηχανική του ισχίου - Δυναμική μελέτη	20
Va. Μελέτη της φυσιολογικής βάρδισης	20

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. Ιστορική ανασκόπηση	22
II. Ταξινόμηση των περιτροχανθήριων καταγμάτων	23
III. Χειρουργική τεχνική	27
IIIα. Σύγκριση των δύο μεθόδων οστεοσύνθεσης	28

IV. Υλικό και μέθοδοι	29
IVα. Μετεγχειρητική φροντίδα	32
IVβ. Κλινική εκτίμηση	32
IVγ. Ακτινολογική εκτίμηση	32
V. Αποτελέσματα	35
Vα. Σταθερά κατάγματα	36
Vβ. Ασταθή κατάγματα	37
Vγ. Η θέση του υλικού οστεοσύνθεσης στη μηριαία κεφαλή	38
Vδ. Επιπλοκές	43
VI. Πειραματική μελέτη	45
VIα. Υλικό και μέθοδος	45
VIβ. Αποτελέσματα	46
VII. Συζήτηση	50
VIII. Συμπεράσματα	55
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	56
SUMMARY	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	58

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα κατάγματα του άνω άκρου του μηριαίου χαρακτηρίζονται σήμερα ως ένα από τα πιο σημαντικά τραυματολογικά προβλήματα σε ολόκληρο τον κόσμο (Cornell 1990) ή μια από τις πιο σημαντικές νόσους της Γηριατρικής (Jensen 1981). Από τις περισσότερες μελέτες προκύπτει ότι με την πάροδο των ετών η επίπτωση των καταγμάτων του άνω άκρου του μηριαίου αυξάνει με αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό του κοινωνικού και οικονομικού κόστους των καταγμάτων αυτών (Δρετάκης και συν. 1982, Δρετάκης και συν. 1985, Λυρίτης και συν. 1990, Dretakis et al. 1992, Dretakis 1992, Ferrandez et al. 1992).

Η αναγκαιότητα της χειρουργικής αντιμετώπισης των καταγμάτων του άνω άκρου του μηριαίου είναι πλέον διεθνώς αναγνωρισμένη, μια και η γρήγορη κινητοποίηση του ασθενούς και η έγερση από το κρεβάτι αποτελεί στοιχειώδες μέτρο για την πρόληψη σοβαρών επιπλοκών που αυξάνουν την θνητότητα (κατακλίσεις, λοιμώξεις αναπνευστικού, ουρολοιμώξεις, θρομβοεμβολικά επεισόδια).

Η ύπαρξη μεγάλου αριθμού συστημάτων οστεοσύνθεσης των περιτροχαντηρίων καταγμάτων σημαίνει την έλλειψη του ιδανικού συστήματος οστεοσύνθεσης.

Στην κλινική Ορθοπαιδικής - Τραυματολογίας του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ηρακλείου χρησιμοποιούνται δύο συστήματα οστεοσύνθεσης: το σύστημα ήλου-πλάκας μεταβλητής γωνίας Bousquet και το σύστημα ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας σταθερής γωνίας Ambi. Η ευκολία της χειρουργικής τεχνικής, η μηχανική αντοχή του υλικού οστεοσύνθεσης, η επάρκεια της οστεοσύνθεσης, οι επιπλοκές, το οικονομικό κόστος και η επίδραση των παραγόντων αυτών στο τελικό θεραπευτικό αποτέλεσμα αποτελούν ερωτήματα, στα οποία απάντηση

έγινε προσπάθεια να δοθεί μέσα από αυτή την προοπτική κλινική και πειραματική μελέτη την οποία μου ανέθεσε ο Καθηγητής της Ορθοπαιδικής - Τραυματολογίας κος Εμμ. Δρετάκης ως διατριβή επί διδακτορία.

Θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω τον Καθηγητή μου κο Εμμ. Δρετάκη για την προσωπική επίβλεψη της εργασίας μου, τις συμβουλές του, τις εύστοχες παρατηρήσεις και οδηγίες του, καθοριστικές για την ολοκλήρωση της μελέτης αυτής, τον Επικ. Καθηγητή της Ορθοπαιδικής - Τραυματολογίας κο Κων/νο Στεργιόπουλο για τη διαρκή ηθική συμπαράσταση του και την αποφασιστική του βοήθεια στην πειραματική εμβιομηχανική μελέτη του θέματος, τον Καθηγητή των μαθηματικών κο Πετρίδη Νικόλαο για τη βοήθεια του στον μαθηματικό υπολογισμό της μεταβολής της γωνίας ήλου-πλάκας του συστήματος Bousquet, την αδελφή μου κα Γαλανάκη Ελένη, φιλόλογο, για τη βοήθεια της στη διαμόρφωση του λόγου. Επίσης ευχαριστώ τους συναδέλφους της κλινικής για τη βοήθεια τους στη συλλογή του υλικού. Ιδιαίτερα θέλω να ευχαριστήσω τον κο Κων/νο Σαββάκη διευθυντή του εργαστηρίου Υλικών και Τεχνολογίας των Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων Ηρακλείου για την ακούραστη βοήθεια του κατά την εκτέλεση των πειραμάτων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διατριβή περιλαμβάνει Α. ένα γενικό και Β. ένα ειδικό μέρος.

Α. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ όπου αναφέρονται:

I. στοιχεία ανατομίας

II. στοιχεία κινησιολογίας

III. στοιχεία αρχιτεκτονικής και δομής

IV. στοιχεία στατικής βιολογικής μηχανικής

V. στοιχεία δυναμικής βιολογικής μηχανικής

του άνω άκρου του μηριαίου και της άρθρωσης του ισχίου.

Β. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ όπου παρουσιάζονται:

I. σύντομη ιστορική ανασκόπηση

II. η προτεινόμενη ταξινόμηση

III. η χειρουργική τεχνική και η σύγκριση των δύο μεθόδων οστεοσύνθεσης καθώς και η σύγκριση των τεχνικών χαρακτηριστικών των δύο συστημάτων οστεοσύνθεσης

IV. το υλικό και οι μέθοδοι έρευνας

V. τα αποτελέσματα

VI. η πειραματική μελέτη και τα αποτελέσματα της

VII. συζήτηση - αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και σύγκριση με τη διεθνή βιβλιογραφία

VIII. συμπεράσματα

Ακολουθεί Αγγλική περίληψη και η σχετική βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

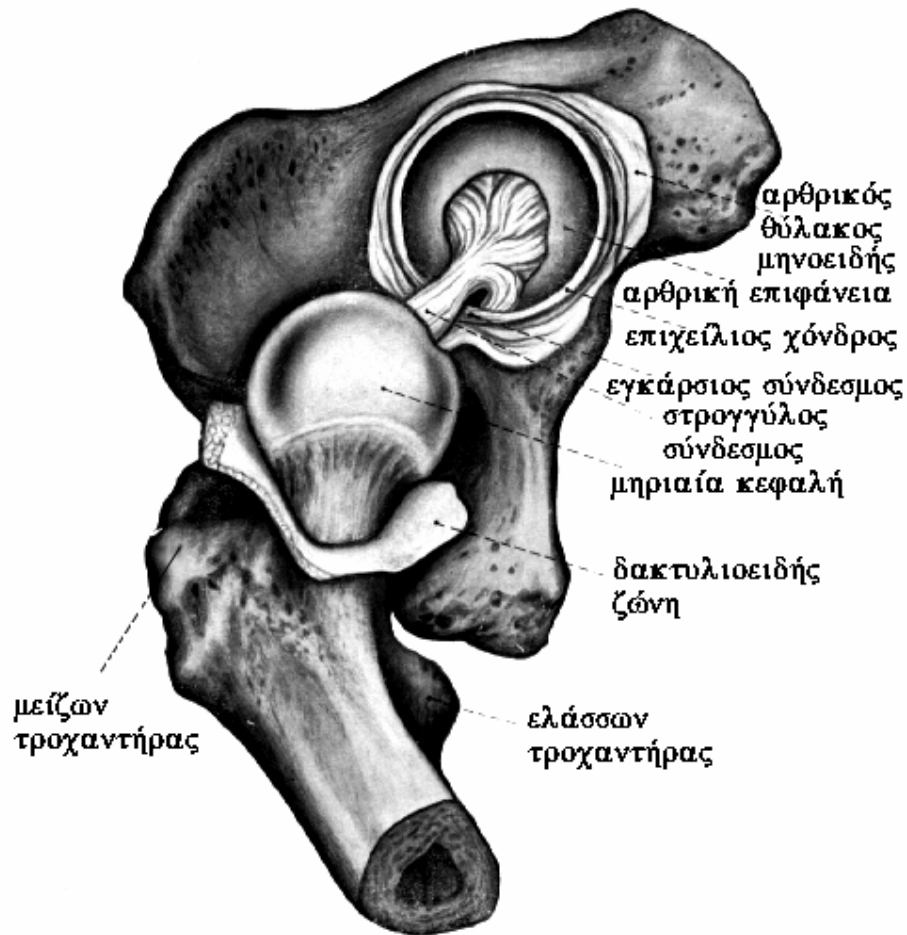
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. Ανατομική του ισχίου

Η διάρθρωση του ισχίου αποτελεί μία σφαιροειδή ενάρθρωση και σχηματίζεται από τις συντασσόμενες αρθρικές επιφάνειες της σφαιρικής μηριαίας κεφαλής αφενός και της μηνοειδούς επιφάνειας της κοτύλης αφετέρου που συμπληρώνεται από τον μηνοειδή επιχείλιο χόνδρο, τον κοτυλιαίο δακτύλιο (εικ.1).

Iα. Άνω άκρο μηριαίου

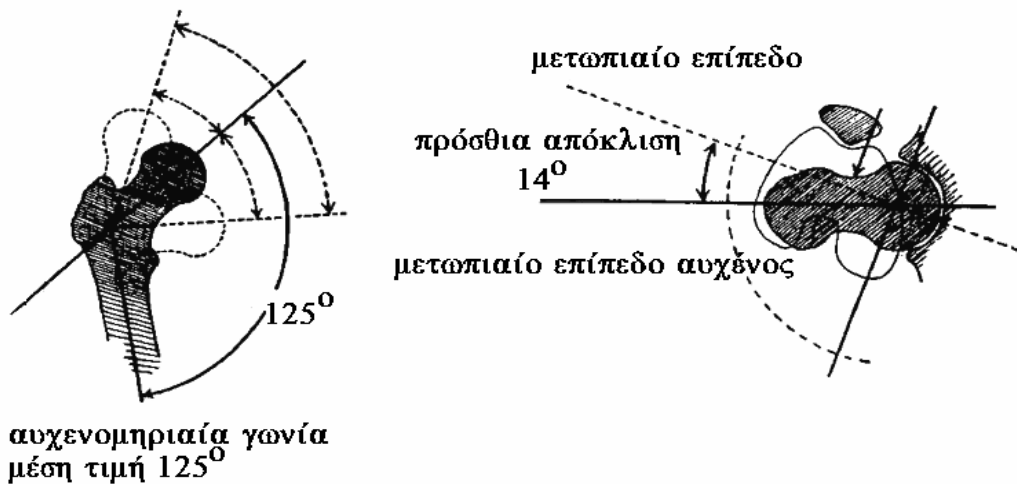
Η κεφαλή του μηριαίου αποτελεί κάτι περισσότερο από μισή σφαίρα. Ο υαλοειδής αρθρικός χόνδρος επεκτείνεται μέχρι το σημείο όπου η μηριαία κεφαλή μεταπίπτει στον ανατομικό αυχένα. Στο βόθρο της κεφαλής του μηριαίου προσφύεται ο στρογγύλος σύνδεσμος μέσω του οποίου παρέχεται μικρό τμήμα της αιμάτωσης της μηριαίας κεφαλής.



Εικ. 1

Η άρθρωση του ισχίου (Kiss - Szentagothai).

Με σκοπό τη βελτίωση της κίνησης της άρθρωσης και την κατανομή του σωματικού βάρους σε ευρύτερη βάση, ο επιμήκης άξονας του αυχένα σχηματίζει σε σχέση με τον επιμήκη άξονα της διάφυσης του μηριαίου μία γωνία, την αυχενομηριαία γωνία, η οποία στον ενήλικο είναι κατά μέσο όρο 125° . Επίσης το μετωπιαίο επίπεδο του αυχένα και της μηριαίας κεφαλής παρουσιάζει σε σχέση με το μετωπιαίο επίπεδο των μηριαίων κονδύλων, μία πρόσθια απόκλιση η οποία στον ενήλικο είναι περίπου 14° (εικ. 2).



Εικόνα 2

Αυχνομηριαία γωνία και πρόσθια απόκλιση μηριαίου αυχένα
(Anson McVay).

Ο μείζων τροχαντήρας είναι μια τετράπλευρη οστική προεξοχή στο άνω-έξω τμήμα της διάφυσης του μηριαίου, η κορυφή του οποίου αντιστοιχεί στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Η άνω μοίρα του προβάλλει πάνω από τον αυχένα του μηριαίου και σχηματίζει τον τροχανθηρικό βόθρο. Η έξω επιφάνεια και τα χείλη του μείζονα τροχαντήρα αποτελούν προσφυτικά πεδία μυών που συντελούν στη λειτουργία της στήριξης και της κίνησης του ισχίου. Ο ελλάσων τροχαντήρας αποτελεί προεξοχή της οπίσθιας έσω επιφάνειας της διάφυσης, δύο περίπου εκατοστά περιφερικότερα από τη βάση του μείζονα τροχαντήρα και αποτελεί προσφυτικό πεδίο μυών. Μεταξύ των δύο τροχαντήρων, μείζονος και ελάσσονος, σχηματίζεται η πρόσθια και οπίσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή που αποτελούν προσφυτικά πεδία του αρθρικού θυλάκου και μυών. Η γνώση των ανατομικών αυτών χαρακτηριστικών είναι θεμελιώδης για τη μελέτη των καταγμάτων του άνω άκρου του μηριαίου και τον σχεδιασμό της χειρουργικής τους θεραπείας.

Ιβ. Κοτύλη

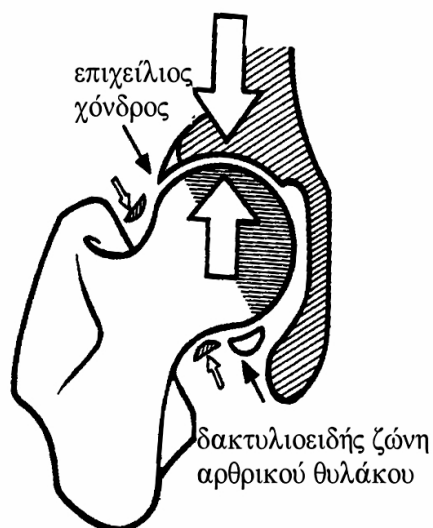
Εικ. 3

Η ημιπέλος και η κοτύλη (Kiss - Szentagothai).

Ιγ. Σταθερότητα της άρθρωσης του ισχίου

Η σταθερότητα της άρθρωσης του ισχίου επιτυγχάνεται με την επίδραση της βαρύτητας, την ανατομική κατασκευή των συντασσομένων αρθρικών επιφανειών, την επίδραση της ατμοσφαιρικής πίεσης, τον θύλακο και τους συνδέσμους καθώς και τους περιαρθρικούς μύες.

Η δράση του σωματικού βάρους σταθεροποιεί την άρθρωση του ισχίου τουλάχιστον κατά την όρθια στάση (I.A.Karandji 1987). Η κεφαλή του μηριαίου πιέζεται προς την κοτύλη που την καλύπτει, με μία δύναμη ίση και αντίθετη προς το βάρος του σώματος που ασκείται στο ισχίο (εικ. 4).



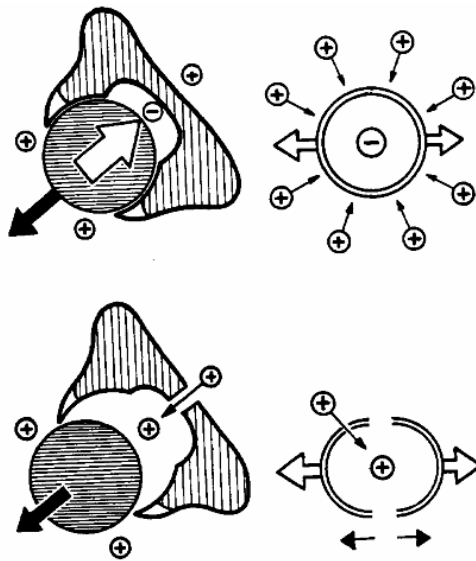
Εικ. 4

Παράγοντες σταθεροποίησης της άρθρωσης του ισχίου
(I.A. Karandji).

Η σταθερότητα που οφείλεται στην κατασκευή των οστικών επιφανειών της άρθρωσης, (αυχνομηριαία γωνία, προσανατολισμός της κοτύλης), ενισχύεται από την παρουσία του επιχείλιου χόνδρου ο οποίος

αυξάνει το βάθος της κοτύλης. Επίσης η δακτυλιοειδής ζώνη του αρθρικού θύλακου (εικ. 4) αυξάνει ακόμα περισσότερο τη σταθερότητα της άρθρωσης.

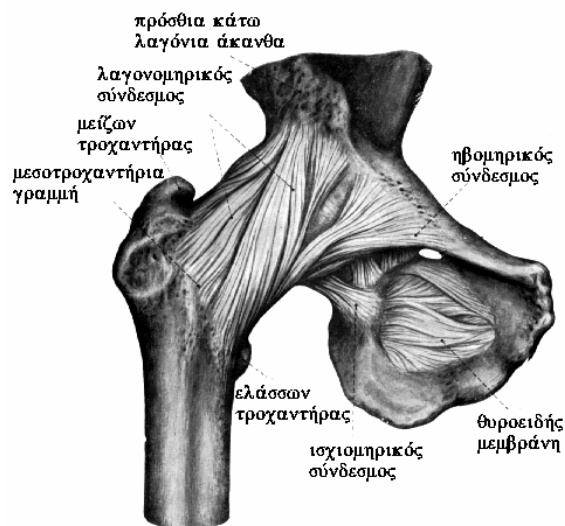
Οι αδελφοί Weber απέδειξαν ότι σημαντικό ρόλο στην διατήρηση της επαφής των αρθρικών επιφανειών παίζει η ατμοσφαιρική πίεση. Ανοίγοντας μία οπή στον πυθμένα της κοτύλης καταργείται η δράση της ατμοσφαιρικής πίεσης και η μηριαία κεφαλή αποχωρίζεται από την κοτύλη (εικ. 5).



Εικ. 5

Η επίδραση της ατμοσφαιρικής πίεσης στη σταθερότητα της άρθρωσης του ισχίου (I.A. Karandji).

Ο αρθρικός θύλακος και οι σύνδεσμοι αποτελούν τα παθητικά σταθεροποιητικά στοιχεία της άρθρωσης. Η άρθρωση του ισχίου περιβάλλεται από τον αρθρικό θύλακο ο οποίος προσφύεται κατά μήκος της οφρύος της κοτύλης και στον ανατομικό αυχένα του μηριαίου, στην πρόσθια επιφάνεια κατά μήκος της μεσοτροχαντήριας γραμμής και στην οπίσθια επιφάνεια κατά μήκος του αυχένα μεταξύ μέσου και περιφερικού τριτημορίου. Ο θύλακος της άρθρωσης του ισχίου ενισχύεται μπροστά και πίσω από συνδέσμους (εικ. 6).



Εικ. 6

Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου. Πρόσθια απεικόνιση
(Kiss - Szentagothai).

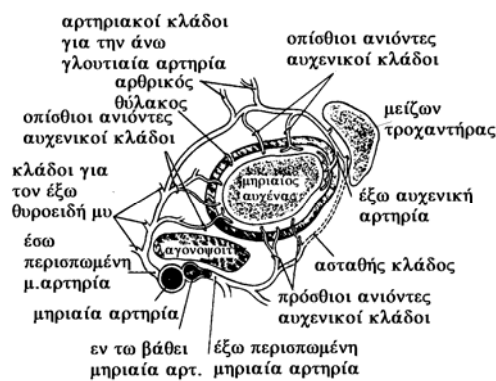
Μπροστά υπάρχουν δύο σύνδεσμοι. Ο λαγονομηρικός, (σύνδεσμος του Bertin), ο οποίος εκφύεται από την πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και καταφύεται στην πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή. Η κεντρική του μοίρα είναι λεπτή ενώ η άνω και η κάτω μοίρα είναι ισχυρές και ονομάζονται άνω λαγονομηρικός ή λαγονοτροχαντήριος και κάτω λαγονομηρικός σύνδεσμος αντίστοιχα. Ο ηβομηρικός σύνδεσμος ο οποίος εκφύεται από το λαγονοκτενικό όγκωμα, τον άνω κλάδο του ηβικού οστού και την θυροειδή ακρολοφία και καταφύεται στο πρόσθιο τμήμα της μεσοτροχαντήριας γραμμής. Πίσω υπάρχει μόνο ένας σύνδεσμος ο ισχιομηρικός. Εκφύεται από το ισχιακό χείλος της κοτύλης και τον επιχείλιο χόνδρο και καταφύεται στον τροχαντήριο βόθρο καλύπτοντας την οπίσθια επιφάνεια του αυχένα του μηριαίου. Ο στρογγύλος σύνδεσμος εκφύεται από τα κέρατα της μηνοειδούς επιφάνειας της κοτύλης και τον εγκάρσιο σύνδεσμο και καταφύεται στην κεφαλή του μηριαίου, στο βοθρίο του στρογγύλου συνδέσμου.

Τα ενεργητικά σταθεροποιητικά στοιχεία της άρθρωσης αποτελούν οι μύες που την περιβάλλουν και ιδιαίτερα οι μύες εκείνοι που δρουν σε

διεύθυνση παράλληλη με τον αυχένα του μηριαίου, όπως ο αποειδής και ο έξω θυροειδής καθώς και ο μικρός και μέσος γλουτιαίος. Από την άλλη πλευρά ομάδες μυών που δρουν κατά τον επιμήκη άξονα του μηριαίου, όπως οι προσαγωγοί, τείνουν να αποσταθεροποιήσουν την άρθρωση του ισχίου.

Ιδ. Αιμάτωση του άνω άκρου του μηριαίου

Το άνω άκρο του μηριαίου αιματώνεται από την έσω και έξω περισπωμένη μηριαία αρτηρία, κλάδους της επιπολής και της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας, οι οποίες δίδουν κατιόντες κλάδους για την αιμάτωση της περιοχής των τροχαντήρων και ανιόντες κλάδους, αυχενικούς, για την αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής (Judet et al. 1955).



Εικ. 7

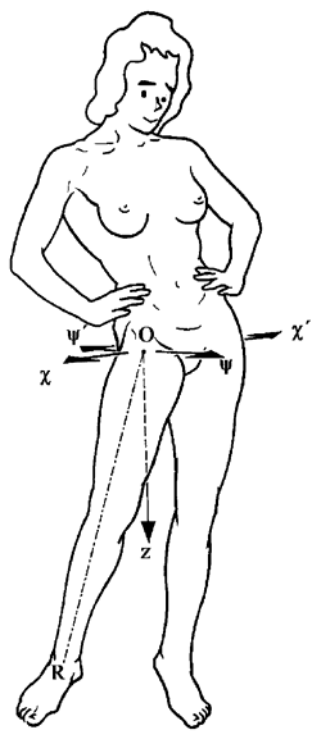
Η αιμάτωση του άνω άκρου του μηριαίου (S. L. Turek).

Η αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής στον ενήλικο προέρχεται από τρεις πηγές. Την τροφοφόρο αρτηρία και τα μεταφυσιακά αγγεία, την αρτηρία του στρογγύλου συνδέσμου και τα αυχενικά αγγεία τα οποία πορεύονται αμέσως κάτω από τον υμένα του οπίσθιου θυλάκου. Λόγω της πρόσφυσης του οπίσθιου θυλάκου ψηλότερα από την οπίσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, τα βασηοαυχενικά κατάγματα δεν διαταράσσουν σημαντικά την αιμάτωση της

μηριαίας κεφαλής και παρουσιάζουν μικρό κίνδυνο άσηπτης νέκρωσης και ψευδάρθρωσης σε σύγκριση με τα υποκεφαλικά κατάγματα.

II. Κινητική λειτουργία της άρθρωσης του ισχίου

Η άρθρωση του ισχίου είναι κατασκευασμένη κατά τρόπο που να εξυπηρετεί τις δύο βασικές λειτουργίες του κάτω άκρου, τη στήριξη και την κίνηση (βάδιση). Η άρθρωση του ισχίου έχει τρεις άξονες περιστροφής και τρεις βαθμούς ελευθερίας (Karandji 1987): ένα στο μετωπιαίο επίπεδο γύρω από τον οποίο επιτυγχάνεται η κάμψη - έκταση του ισχίου, ένα στο οβελιαίο επίπεδο γύρω από τον οποίο επιτυγχάνεται η απαγωγή - προσαγωγή και ένα κατακόρυφο, που συμπίπτει με τον επιμήκη άξονα του σκέλους, γύρω από τον οποίο επιτυγχάνεται η έσω - έξω στροφή (εικ. 8).



Εικ. 8

Άξονες περιστροφής και βαθμοί ελευθερίας της άρθρωσης του ισχίου
(I.A. Karandji).

Η ενεργητική κάμψη του ισχίου μπορεί να φθάσει τις 120° και η παθητική τις 140° . Η ενεργητική έκταση τις 20° και η παθητική τις 30° . Η απαγωγή φθάνει τις 45° - 50° και η προσαγωγή τις 30° . Η έξω στροφή φθάνει τις 60° και η έσω στροφή τις 40° . Η ομαλή εκτέλεση των συνήθων καθημερινών δραστηριοτήτων, απαιτεί ένα εύρος κάμψης του ισχίου 120° και ένα εύρος απαγωγής και έξω στροφής τουλάχιστον 20° (Nordin και Frankel 1989). Το εύρος των κινήσεων περιορίζεται από την ανατομική κατασκευή των συντασσομένων αρθρικών επιφανειών, από τον αρθρικό θύλακο και τους συνδέσμους της άρθρωσης και από την δράση των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση. Στην όρθια θέση όλοι οι σύνδεσμοι του ισχίου βρίσκονται σε ήπια τάση. Στην έκταση όλοι οι σύνδεσμοι είναι σε τάση, κυρίως όμως η κάτω μοίρα του λαγονομηρικού συνδέσμου. Στην κάμψη του ισχίου όλοι οι σύνδεσμοι είναι χαλαροί. Στην έξω στροφή του ισχίου ο λαγονομηρικός και ο ηβομηρικός σύνδεσμος τείνονται ενώ ο ισchioμηρικός χαλαρώνει. Το αντίθετο συμβαίνει κατά την έσω στροφή όπου ο ισchioμηρικός τείνεται και ο λαγονομηρικός με τον ηβομηρικό χαλαρώνουν. Κατά την προσαγωγή ο λαγονομηρικός και ο ισchioμηρικός τείνονται ενώ ο ηβομηρικός σύνδεσμος χαλαρώνει. Κατά την απαγωγή ο ηβομηρικός και ο ισchioμηρικός τείνονται και ο λαγονομηρικός σύνδεσμος χαλαρώνει. Ο στρογγύλος σύνδεσμος τείνεται στην προσαγωγή του ισχίου ενώ στην απαγωγή είναι χαλαρός. Στις στροφικές κινήσεις αναπτύσσεται μικρού βαθμού τάση.

Η κίνηση της άρθρωσης του ισχίου επιτυγχάνεται χάρη στη δράση των μυών που την περιβάλλουν. Οι μύες αυτοί σχηματίζουν ομάδες με κοινή ενέργεια.

Οι καμπτήρες μύες του ισχίου βρίσκονται όλοι μπροστά από το μετωπιαίο επίπεδο που διέρχεται από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Οι πιο σημαντικοί είναι ο λαγονοψοϊτής, ο ραπτικός, ο ορθός μηριαίος, ο τείνων την

πλατεία περιτονία, ο κτενίτης, ο μακρός προσαγωγός και ο ισχνός. Όλοι οι καμπτήρες του ισχίου παρουσιάζουν και δευτερεύουσα ενέργεια που μπορεί να είναι προσαγωγή - απαγωγή ή έξω - έσω στροφή.

Οι εκτείνοντες μύες του ισχίου βρίσκονται πίσω από το μετωπιαίο επίπεδο που διέρχεται από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Σχηματίζουν δύο κύριες ομάδες. Στην πρώτη ομάδα ανήκει ο μέγας γλουτιαίος και στη δεύτερη οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες (δικέφαλος μηριαίος, ημιτενοντώδης, ημιϋμενώδης). Οι εκτείνοντες του ισχίου παρουσιάζουν και δευτερεύουσα ενέργεια, προσαγωγή ή απαγωγή μαζί με την έκταση του ισχίου ανάλογα με τη θέση του σκέλους. Επίσης οι εκτείνοντες του ισχίου παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της πυέλου στο οβελιαίο επίπεδο.

Οι απαγωγοί μύες του ισχίου βρίσκονται επί τα εκτός του οβελιαίου επιπέδου που διέρχεται από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Οι κυριότεροι είναι: ο μέσος γλουτιαίος, ο μικρός γλουτιαίος, ο τείνων την πλατεία περιτονία, ο μέγας γλουτιαίος και ο απιοειδής. Όλοι παρουσιάζουν και δευτερεύουσα ενέργεια κάμψη - έκταση και έσω - έξω στροφή. Οι απαγωγείς του ισχίου σταθεροποιούν την πύελο στη μονοποδική στήριξη.

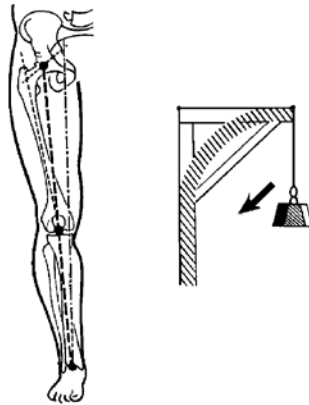
Οι προσαγωγοί μύες του ισχίου βρίσκονται επί τα εντός του οβελιαίου επιπέδου που διέρχεται από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Είναι πολλοί και ισχυροί μύες κυριότεροι από τους οποίους είναι: ο μέγας προσαγωγός, ο μακρός προσαγωγός, ο βραχύς προσαγωγός και ο ισχνός, πρωτεύουσα λειτουργία των οποίων είναι η προσαγωγή του ισχίου. Επίσης συμμετέχουν ως επικουρικοί μύες στην κάμψη - έκταση και στις στροφικές κινήσεις του ισχίου. Οι προσαγωγοί είναι υπεύθυνοι για την σταθεροποίηση της πυέλου στην διποδική στήριξη ενεργώντας ανταγωνιστικά προς τους απαγωγούς.

Η έξω στροφή του ισχίου αποτελεί πρωτεύουσα ενέργεια των πυελοτροχαντήριων μυών, όπως ο απιοειδής, ο έσω θυροειδής, οι άνω και κάτω δίδυμοι και ο έξω θυροειδής και δευτερεύουσα ενέργεια πολλών μυών, όπως ο

μέγας και μέσος γλουτιαίος, ο κτενίτης, ο τετράγωνος μηριαίος. Οι έξω στροφείς διασταυρώνουν τον επιμήκη άξονα του μηριαίου από πίσω. Η έσω στροφή αποτελεί δευτερεύουσα ενέργεια πολλών μυών, όπως ο τείνων την πλατεία περιτονία, ο μικρός γλουτιαίος, ο μέσος γλουτιαίος. Οι έσω στροφείς διασταυρώνουν τον επιμήκη άξονα του μηριαίου από εμπρός.

III. Η αρχιτεκτονική δομή του ισχίου

Το άνω άκρο του μηριαίου προσομοιάζει κατασκευαστικά από μηχανοστατική άποψη με αγκόνη (εικ. 9).

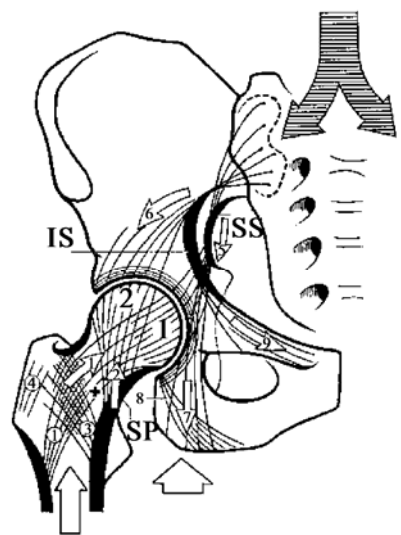


Εικ. 9

Μηχανικός άξονας του σκέλους (I.A. Karandji).

Ο μηχανικός άξονας του σκέλους δεν συμπίπτει με τον ανατομικό επιμήκη άξονα του μηριαίου οστού. Το βάρος του σώματος ασκείται στο κέντρο περιστροφής της μηριαίας κεφαλής και μεταφέρεται στη διάφυση μέσω ενός μοχλοβραχίονα, του μηριαίου αυχένα (εικ. 9). Δημιουργείται έτσι μία ροπή η οποία τείνει να διαχωρίσει την κεφαλή και τον αυχένα από την διάφυση του μηριαίου. Για να αποφευχθεί ο διαχωρισμός αυτός, το άνω άκρο του μηριαίου παρουσιάζει μία ειδική οστική κατασκευή που το βοηθά να αντέχει στην δράση των φορτίων. Το σπογγώδες οστούν στο άνω άκρο του μηριαίου σχηματίζει δύο δοκιδικά συστήματα, το κύριο και το επικουρικό.

α. Το κύριο δοκιδικό σύστημα αποτελείται από δύο ομάδες δοκιδώσεως (εικ. 10). Η πρώτη ομάδα ονομάζεται αψιδωτό δεμάτιο του Gallois και Bousquet ή οστεοδοκίδες τάσεως και αντιστέκεται στις διατμητικές δυνάμεις που αναπτύσσονται στο άνω άκρο του μηριαίου. Εκτείνεται από τον έξω φλοιό του άνω τμήματος της διάφυσης μέχρι το υποχόνδριο οστούν του κάτω τμήματος της μηριαίας κεφαλής με τη μορφή ριπιδίου (1). Η δεύτερη ομάδα ονομάζεται υποβαστάζον δεμάτιο και αντιστέκεται στις δυνάμεις συμπίεσης που αναπτύσσονται στο άνω άκρο του μηριαίου. Εκτείνεται από τον έσω φλοιό του άνω τμήματος της διάφυσης μέχρι το υποχόνδριο οστούν του άνω τμήματος της μηριαίας κεφαλής με τη μορφή ριπιδίου (2) (Karandji 1978).



Εικ. 10

Τα δοκιδικά συστήματα του άνω άκρου του μηριαίου και της πυέλου
(I.A. Karandji).

β. Το επικουρικό δοκιδικό σύστημα αποτελείται από δύο ομάδες δοκιδώσεως (εικ. 10). Η πρώτη ονομάζεται τροchanτηρικό δεμάτιο και εκτείνεται από τον έσω φλοιό προς τον μείζονα τροchanτήρα (3) και η

δεύτερη, λιγότερο σημαντική, σχηματίζεται από κατακόρυφες δοκίδες παράλληλες προς τον μείζονα τροχαντήρα (4). Τα δεμάτια αυτά διαπλέκονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα στον μείζονα τροχαντήρα η διαπλοκή του αψιδωτού και του τροχαντηρικού δεματίου να σχηματίζει μία γοθτική αψίδα που αυξάνει την αντοχή του οστού. Μία δεύτερη γοθτική αψίδα σχηματίζεται στον αυχένα και την κεφαλή του μηριαίου από την διαπλοκή του τοξοειδούς και του υποβαστάζοντος δεματίου. Στο σημείο διαπλοκής το οστόν είναι πυκνότερο και αποτελεί τον πυρήνα της κεφαλής. Ολόκληρος ο σχηματισμός αυτός στηρίζεται στο παχύ φλοιώδες στρώμα του έσω φλοιού του μηριαίου αυχένα, που είναι γνωστό σαν κατώτερο πλήκτρο (inferior spur) του αυχένα ή θόλος του Adams. Ανάμεσα στο τοξοειδές και το υποβαστάζον δεμάτιο σχηματίζεται μία ασθενής περιοχή που γίνεται ασθενέστερη με την οστεοπόρωση και αποτελεί συνήθη θέση αυχενικών καταγμάτων.

Το σπογγώδες οστόν της πυέλου παρουσιάζει ανάλογη αρχιτεκτονική κατασκευή και διαθέτει δύο συστήματα δοκίδων, το ιεροκοτυλιαίο και το ιεροϊσχιακό. Το αψιδωτό δεμάτιο (1) αποτελεί συνέχεια των οστεοδοκίδων του ισχιακού θόλου, του ιεροκοτυλιαίου συστήματος δοκιδώσεων, ενώ το υποβαστάζον δεμάτιο (2) αποτελεί συνέχεια των οστεοδοκίδων της άνω γλουτιαίας γραμμής.

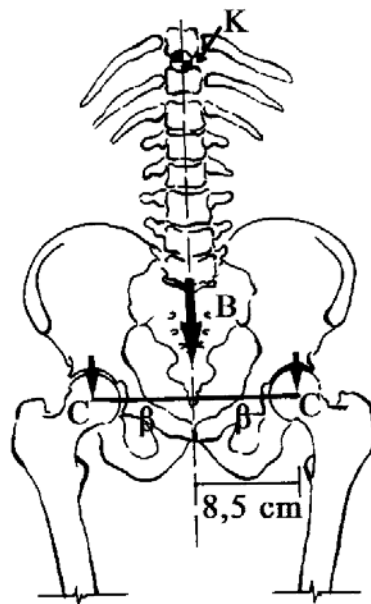
Σημαντικό είναι ότι με την πάροδο της ηλικίας μεταβάλλεται η αρχιτεκτονική του σπογγώδους οστού του άνω άκρου του μηριαίου. Παρατηρείται ελάττωση του αριθμού των οστεοδοκίδων, μέχρι και εξαφάνιση τους, πράγμα που οδηγεί σε μείωση της μηχανικής αντοχής του οστού (Singh et al. 1970).

IV. Βιολογική μηχανική του ισχίου - Στατική μελέτη

Οι δυνάμεις που ασκούνται φυσιολογικά στο ισχίο και κατ' επέκταση στο άνω άκρο του μηριαίου διαφέρουν κατά τη διποδική ή τη μονοποδική στήριξη του ατόμου και κατά τη βάδιση.

IVα. Διποδική στήριξη

Σύμφωνα με το Fisher (1899) κατά τη διποδική στήριξη το κέντρο βάρους του σώματος K (κεφαλή, κορμός, δύο άνω άκρα) εντοπίζεται στο σημείο τομής του μέσου οβελιαίου επιπέδου και ενός οριζοντίου επιπέδου που διέρχεται από το μεσοσπονδύλιο δίσκο Θ_{10} - Θ_{11} (εικ. 11).



Εικ. 11

Διποδική στήριξη. Κέντρο βάρους του σώματος και κατανομή των φορτίων στην άρθρωση του ισχίου (R. Bombelli).

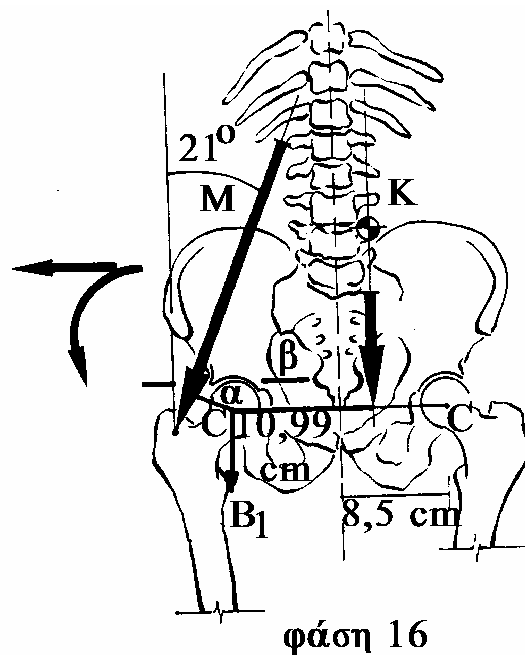
Η κατακόρυφος από το κέντρο βάρους, απέχει ίση απόσταση από τα κέντρα περιστροφής των μηριαίων κεφαλών (8,5 cm σύμφωνα με το μοντέλο του Fischer). Κατά τη διποδική στήριξη και εφόσον τα ισχία είναι σταθερά, η όρθια στάση διατηρείται με την τάση του θυλάκου και των συνδέσμων και δεν απαιτείται μυϊκή ενέργεια. Η δύναμη που ασκείται στα δύο ισχία είναι ίση με το βάρος του σώματος μείον το βάρος των δύο κάτω άκρων. Καθώς το βάρος

των δύο κάτω άκρων είναι ίσο με το 1/3 του βάρους του σώματος, στο κέντρο περιστροφής κάθε ισχίου ασκείται δύναμη ίση με το 1/3 του σωματικού βάρους (Στεργιόπουλος 1982, Bombelli 1983, Nordin και Frankel 1989).

Στην περίπτωση που απαιτείται μυϊκή ενέργεια για τη διατήρηση της όρθιας θέσης, όπως μετά από παρατεταμένη ορθοστασία, τότε η δύναμη που ασκείται σε κάθε ισχίο αυξάνει και η αύξηση της είναι ανάλογη της έντασης της μυϊκής ενέργειας (Nordin και Frankel 1989).

IVβ. Μονοποδική στήριξη

Κατά τη μονοποδική στήριξη (Pauwels 1965) το κέντρο βάρους του σώματος K (κεφαλή, κορμός, δύο άνω άκρα, αιωρούμενο κάτω άκρο) αλλάζει θέση και αντιστοιχεί στο οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από τον μεσοσπονδύλιο δίσκο O₃-O₄. Στο μετωπιαίο επίπεδο απέχει 2,5 cm από το μέσο οβελιαίο επίπεδο, προς το μέρος του αιωρούμενου σκέλους (εικ. 12).



Εικ. 12

Μονοποδική στήριξη. Κέντρο βάρους του σώματος και κατανομή των φορτίων στην άρθρωση του ισχίου. Φάση 16 της βάδισης (R. Bombelli).

Στο οβελιαίο επίπεδο το K βρίσκεται στο μετωπιαίο επίπεδο που διέρχεται από το κέντρο περιστροφής του φορτιζόμενου ισχίου. Η θέση του κέντρου βάρους του σώματος K στο οβελιαίο επίπεδο μεταβάλλεται στις διάφορες φάσεις της βάδισης, με αποτέλεσμα να αλλάζει και η διεύθυνση της δύναμης φόρτισης του ισχίου (εικ. 13).

Κατά τη φάση 16 της βάδισης (εικ. 12), στο κέντρο περιστροφής του φορτιζόμενου ισχίου ασκείται το βάρος του σώματος μείον το βάρος του φορτιζόμενου σκέλους.

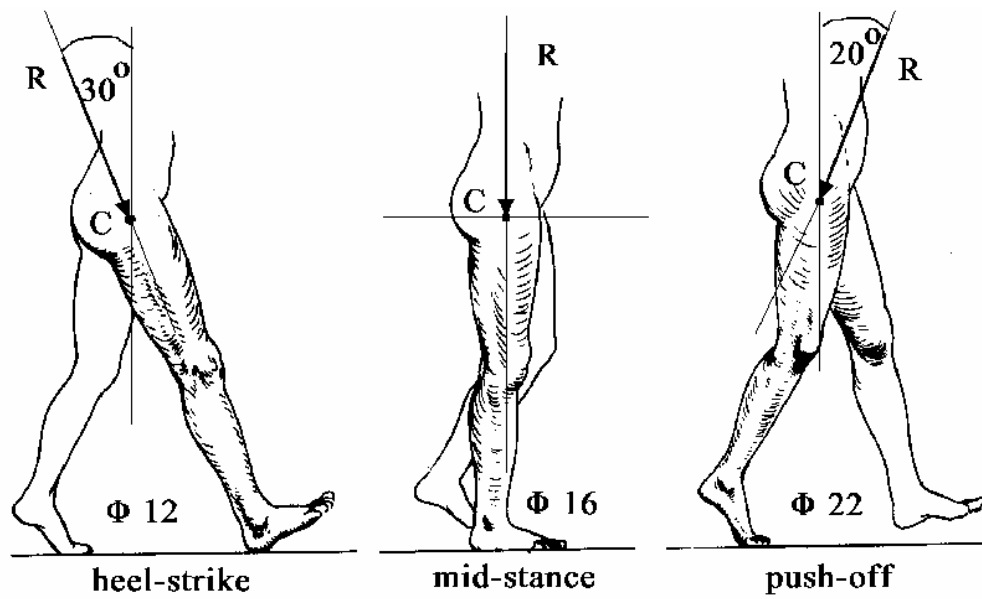
$$B_1 = B_{\sigma} - B_{\sigma K} \quad \text{Εφόσον } B_{\sigma K} = 1/6 B_{\sigma} \Rightarrow B_1 = 5/6 B_{\sigma}$$

Η δύναμη B_1 ασκείται μέσω ενός μοχλοβραχίονος ίσου με 10,99 cm σύμφωνα με το μοντέλο του Fischer. Για να διατηρηθεί η οριζόντια θέση της πύελου είναι αναγκαία η σύσπαση των απαγωγών μυών. Η συνισταμένη δύναμη των απαγωγών κατά τη μονοποδική στήριξη, την οποία ο Pauwels ονομάζει M, έχει διεύθυνση που σχηματίζει γωνία 21° με την κατακόρυφο και μοχλοβραχίονα ίσο με 4 cm (Fick 1910). Στη θέση ισορροπίας της πύελου το άθροισμα των ροπών περί το κέντρο περιστροφής του ισχίου είναι:

$$5/6 B_{\sigma} \times \beta - M \times \alpha = 0 \quad \text{και } 5/6 B_{\sigma} = B_1$$

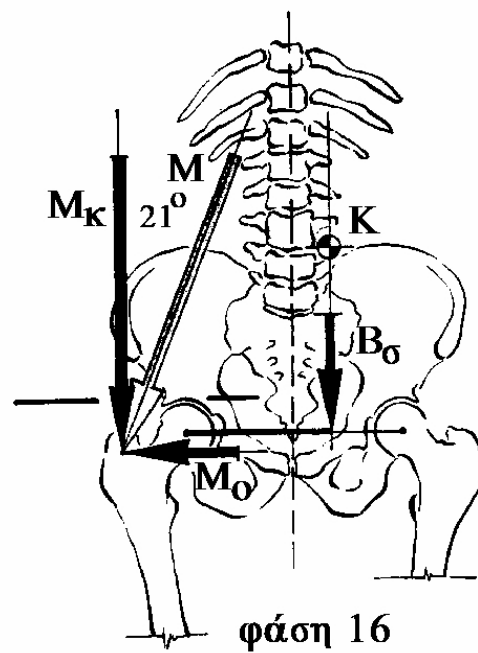
$$M = B_1 \times \beta/\alpha, \quad \beta = 2,75 \times \alpha, \quad M = 2,75 \times B_1 \Rightarrow M = 2,3 \times B_{\sigma}$$

Η δύναμη M των απαγωγών έχει δύο συνιστώσες, την $M_K = M \times \sin 21^{\circ}$ και την $M_O = M \times \eta\mu 21^{\circ}$ (εικ. 14).



Εικ. 13

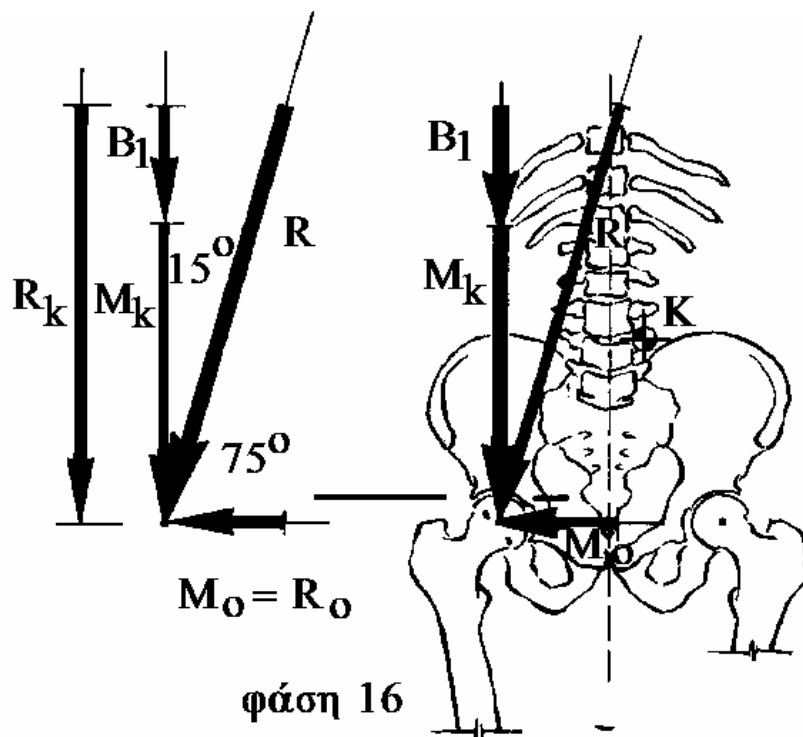
Τρεις βασικές φάσεις της βάδισης κατά τη στήριξη του ΔΕ σκέλους



Εικ. 14

Η δύναμη M των απαγωγών και οι συνιστώσες της $M_κ$ και $M_ο$
(R. Bombelli).

Κατά την μονοποδική στήριξη στο ισχίο δρα η δύναμη B_1 και η δύναμη M την οποία αναλύουμε σε δύο συνιστώσες, την M_O και την M_K . Η συνισταμένη των δυνάμεων αυτών είναι η δύναμη R . (εικ 15). Η δύναμη R εξισορροπείται από μία δύναμη ίση και αντίθετη την R' που αποτελεί την αντίδραση του εδάφους. Εφόσον το σώμα βρίσκεται σε ισορροπία το ανυσματικό άθροισμα των δυνάμεων M και B_1 ισούται με την R (εικ 15).



Εικ. 15

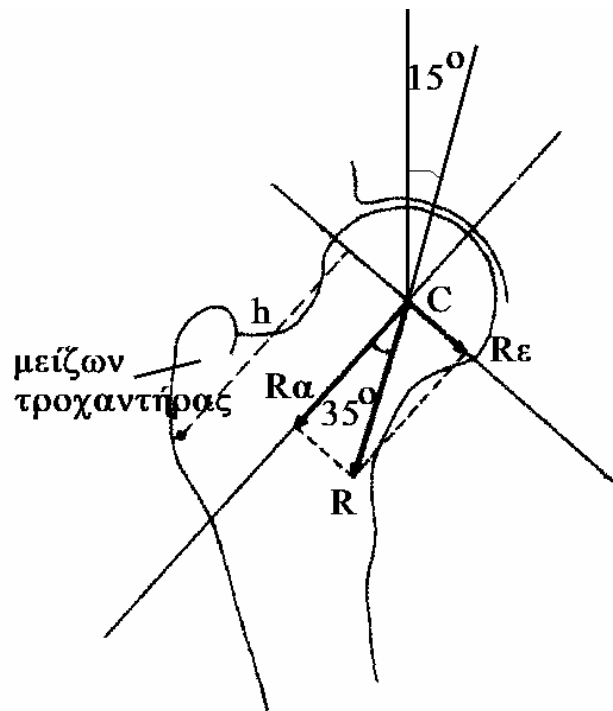
Η συνισταμένη δύναμη φόρτισης του ισχίου (R) κατά τη μονοποδική στήριξη (R. Bombelli).

Αναλύοντας την M σε δύο συνιστώσες M_K και M_O τότε, $M_K = M \times \sin 21^\circ = 2,3 \times B_\sigma \times 0,358$ και $M_O = M \times \cos 21^\circ = 2,3 \times B_\sigma \times 0,934$. Αναλύοντας την R σε δύο συνιστώσες R_K και R_O τότε $R_K = M_K + B_1$ και $R_O =$

M_0 . Έτσι προκύπτει ότι $\epsilon\phi\omega = R_K/R_0 = 3,62$ και η γωνία $\omega = 75^\circ$ περίπου. Κατά συνέπεια η διεύθυνση της δύναμης R αποκλίνει από τον κατακόρυφο άξονα κατά $15,43^\circ$ (Bombelli 1983). Υπολογίζοντας το μέτρο της R με τη σχέση $R = R_0 \times \eta\mu 15,43^\circ$ προκύπτει ότι η δύναμη R ισούται με το τριπλάσιο του βάρους του σώματος.

Η δύναμη R δρα στο κέντρο περιστροφής της μηριαίας κεφαλής με μία γωνία $\phi = 15^\circ$ περίπου σε σχέση με τον κατακόρυφο άξονα και $\theta = 35^\circ$ περίπου σε σχέση με τον επιμήκη άξονα του αυχένα (εικ.16). Εάν αναλύσουμε την R σε ένα σύστημα ορθογώνιων αξόνων όπου ο ένας άξονας συμπίπτει με τον επιμήκη άξονα του αυχένα τότε η $R_\alpha = R \times \sigma\upsilon\nu 35^\circ$ ενεργεί κατά μήκος του επιμήκους άξονα του αυχένα αποτελώντας μια καθαρά συμπιεστική δύναμη, ενώ η $R_\epsilon = R \times \eta\mu 35^\circ$ δρα κάθετα προς τον επιμήκη άξονα του αυχένα δημιουργώντας μία ροπή κάμψεως του αυχένα το μέτρο της οποίας εξαρτάται από το μοχλοβραχίονα h . $M_\alpha = R_\alpha \times h$ (εικ. 16).

Η παρατήρηση αυτή έχει καθοριστική σημασία στην επιλογή της θέσης τοποθέτησης του υλικού κατά την οστεοσύνθεση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων. Ο επιμήκης άξονας του ήλου ή του κοχλίου πρέπει να προσεγγίζει τη διεύθυνση της συνισταμένης δύναμης R .



Εικ. 16

Η δύναμη φόρτισης του ισχίου R και οι συνιστώσες της κατά τον επιμήκη άξονα του μηριαίου αυχένα R_{α} και κάθετα προς αυτόν R_{ϵ} .

V. Βιολογική μηχανική του ισχίου - Δυναμική μελέτη

Η φυσιολογική βάδιση χαρακτηρίζεται από την αλλαγή της θέσεως του σώματος στο χώρο και τη μεταβολή της στάσης του. Η εξέταση της εξέλιξης της βάδισης είναι πολυσύνθετο πρόβλημα γιατί πρέπει να αναλυθούν και να συσχετισθούν πολλά φυσικά μεγέθη τα οποία μεταβάλλονται κατά τη βάδιση.

Vα. Μελέτη της φυσιολογικής βάδισης

Η σχέση των διαφόρων φυσικών μεγεθών μεταξύ τους μεταβάλλεται συνεχώς κατά τη φυσιολογική βάδιση. Για να υπολογίσουμε την δύναμη R που ενεργεί στο άνω άκρο του μηριαίου πρέπει να υπολογίσουμε το μέτρο της, τη διεύθυνση και τη φορά της. Το μέτρο εξαρτάται από το βάρος του

κάθε ατόμου. Εάν αναλύσουμε την δύναμη R σε ένα τρισσορθογώνιο σύστημα αξόνων, το εγκάρσιο, το κεφαλουραίο και το προσθιοπίσθιο και θεωρήσουμε ως σημείο τομής των αξόνων το κέντρο περιστροφής του ισχίου τότε είναι δυνατός ο υπολογισμός της διεύθυνσης και της φοράς της δύναμης R σε κάθε μία από τις 31, σύμφωνα με τον Fischer, θέσεις (φάσεις) της βάδισης. Απλουστεύουμε το πρόβλημα επιλέγοντας τις θέσεις 12, 16 και 22 της δεξιάς μονοποδικής στήριξης. Στη θέση 12 η πτέρνα προσκρούει στο έδαφος, στη θέση 16 ολόκληρο το πέλμα πατάει στο έδαφος και στη θέση 22 το μεγάλο δάκτυλο του ποδιού τείνει να αφήσει το έδαφος (εικ. 13). Στη θέση 12 η δύναμη R κατευθύνεται προς τα εμπρός, έξω και κάτω. Στη θέση 16 η R κατευθύνεται προς τα κάτω και έξω. Στη θέση 22 η R κατευθύνεται προς τα κάτω, έξω και πίσω (Στεργιόπουλος 1982, Bombelli 1983).

Το 1967 ο Paul κατέγραψε ηλεκτρομυογραφικά την δράση των απαγωγών και μέτρησε την συνισταμένη δύναμη R που ασκείται στο ισχίο κατά τις διάφορες φάσεις της βάδισης. Έτσι στη θέση 12 αναπτύσσεται στο ισχίο δύναμη ίση με τέσσερις φορές το βάρος του σώματος και στη θέση 22 δύναμη ίση με επτά φορές το βάρος του σώματος. Κατά την αιώρηση του σκέλους αναπτύσσονταν στο ισχίο δύναμη ίση με το βάρος του σώματος. Οι μεταβολές αυτές παρατηρήθηκαν σε άνδρες. Στις γυναίκες οι μεταβολές ήταν ανάλογες αλλά μικρότερου μεγέθους. Στη θέση 22 η δύναμη R έφθανε το τετραπλάσιο του βάρους του σώματος (Nordin και Frankel 1989). Υπολογίστηκαν οι δυνάμεις που ασκούνται στο υλικό οστεοσύνθεσης ενός κατάγματος του άνω άκρου του μηριαίου στις καθημερινές κινητικές δραστηριότητες ενός ασθενούς, όπως η τοποθέτηση της πάπιας, η μετακίνηση στην καρέκλα και η βάδιση (Frankel et al. 1971). Όταν ο ασθενής στηρίζεται στους αγκώνες και τις πτέρνες του για να σηκώσει τη λεκάνη του, αναπτύσσονται στο ισχίο δυνάμεις τετραπλάσιες του βάρους του σώματος. Χρησιμοποιώντας μία αιώρα και με τη βοήθεια νοσηλεύτριας η φόρτιση του ισχίου μειώνεται σημαντικά. Ασκήσεις του ποδιού και της ποδοκνημικής αυξάνουν τις φορτίσεις του ισχίου.

Διαπιστώθηκε ότι σε ένα κατακεκλιμένο ασθενή με κάταγμα του άνω άκρου του μηριαίου, το μέγεθος του φορτίου που ασκείται στο ισχίο κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων πλησιάζει το μέγεθος του φορτίου κατά τη βάδιση με βοηθήματα. Κατά τη χρήση μπαστουνιού αυτό πρέπει να κρατιέται από την υγεία πλευρά, ώστε το βάρος που φέρεται από το μπαστούνι να δρα στο πάσχον ισχίο δια μέσου μεγάλου μοχλοβραχίονα, μειώνοντας την δύναμη σύσπασης των απαγωγών και αποφορτίζοντας την άρθρωση (Pauwels 1936).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

I. Ιστορική Ανασκόπηση

Την πρώτη ανοικτή ανάταξη και οστεοσύνθεση κατάγματος του ισχίου, επιχείρησε ο Langenbeck το 1878. Η κακή ποιότητα των υλικών οστεοσύνθεσης και των συνθηκών χειρουργείου προδίκαζαν τα άσχημα αποτελέσματα.

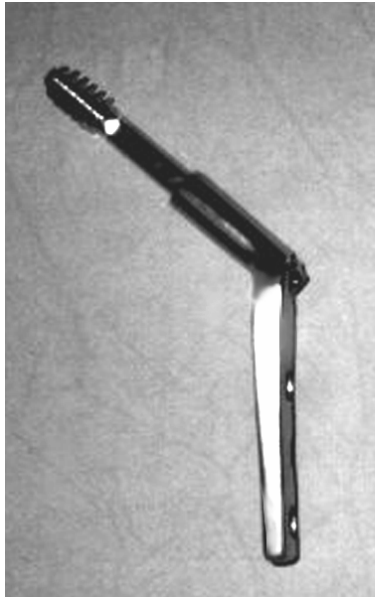
Το 1917, ο Smith-Petersen περιέγραψε με λεπτομέρεια την τεχνική της εφαρμογής ενός ήλου με τρία πτερύγια, που χρησιμοποίησε για την οστεοσύνθεση των καταγμάτων του ισχίου. Εξέλιξη αποτελεί η ιδέα των Johanson και Westcot για την κατασκευή κεντρικής οπής στον τριπετάλιο ήλο ώστε να διευκολύνεται η τοποθέτηση του.

Το 1937 ο Thornton, για την οστεοσύνθεση ενός διατροχαντήριου κατάγματος, χρησιμοποίησε ένα ήλο Smith-Petersen τον οποίο σύνδεσε με μία πλάκα με τη βοήθεια βίδας.

Το 1941 ο Jewett χρησιμοποίησε ένα συμπαγές (monoblock) σύστημα ήλου-πλάκας. Το 1944 ο Austin-Moore κατασκεύασε κάποιο σύστημα οστεοσύνθεσης που ελάχιστα χρησιμοποιήθηκε.

Το 1947 ο Mc Lauqhlin εξελίσσει την μέθοδο που εφάρμοσε πρώτος ο Thornton. Η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα για πολλά χρόνια.

Η διαρκής προσπάθεια βελτίωσης των τεχνικών χαρακτηριστικών των συστημάτων οστεοσύνθεσης οδήγησε το 1955 στην εφαρμογή του ολισθαίνοντος συμπιεστικού κοχλία από τον Pohl στη Γερμανία (Schumpelick and Jantzen 1955) και του ολισθαίνοντος ήλου από τον Pugh στην Αμερική (Pugh 1955).



εικ 17

ολισθαίνων κοχλίας-πλάκα



εικ 18

ήλος-πλάκα Bousquet

Ο Clawson το 1964 περιέγραψε το σύστημα ολισθαίνοντος κοχλίας - πλάκας που χρησιμοποιείται ευρύτατα σήμερα (εικ. 17).

Το 1966 ο Kuntcher προτείνει τη χρήση ενδομυελικού ήλου για την οστεοσύνθεση των καταγμάτων του άνω άκρου του μηριαίου.

Το 1970 οι Ender και Simon-Weidner προτείνουν τη χρήση πολλαπλών εύκαμπτων ενδομυελικών ήλων διαμέτρου 4,5 mm.

Το 1972 ο Bousquet εισάγει το ομώνυμο σύστημα οστεοσύνθεσης με τριπετάλιο ήλο μή μεταβλητού μήκους και μεταβλητή γωνία ήλου-πλάκας (εικ. 18).

Το 1985 αρχίζει η κλινική εφαρμογή του βραχύ ενδομυελικού ήλου γ-nail μετά από μελέτες σε πτώματα. Η χρήση του συστήνεται κυρίως στα ασταθή δια- και υποτροχαντήρια κατάγματα (Halder 1992).

II. Ταξινόμηση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων

Στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί διάφορα συστήματα ταξινόμησης των περιτροχαντηρίων καταγμάτων. Σε όλες τις ταξινομήσεις γίνεται προσπάθεια να διακριθούν τα κατάγματα σε σταθερά και ασταθή.

Το 1949 ο Evans διακρίνει δύο τύπους καταγμάτων, τον τύπο I και τον τύπο II. Στον τύπο I περιλαμβάνονται τα κατάγματα εκείνα στα οποία η γραμμή του κατάγματος ξεκινά από το μείζονα τροχαντήρα και φέρεται προς τα κάτω και έσω. Τα κατάγματα του τύπου αυτού υποδιαιρούνται σε σταθερά και ασταθή ανάλογα με το αν η ανάταξη του κατάγματος πετυχαίνει ή όχι να δημιουργήσει συνθήκες σταθερότητας του κατάγματος. Στον τύπο II περιλαμβάνονται τα κατάγματα εκείνα των οποίων η καταγματική γραμμή είναι ανάστροφη, ξεκινά κεντρικότερα από τον ελλάσωνα τροχαντήρα και φέρεται προς τα κάτω και έξω. Τα κατάγματα του τύπου αυτού χαρακτηρίζονται ασταθή (εικ 19). Η αστάθεια οφείλεται στην έλξη του περιφερικού τμήματος του κατάγματος από τους προσαγωγούς μύες (Evans 1949).

Το 1949 οι Boyd και Griffin διαιρούν τα περιτροχαντήρια κατάγματα σε 4 κατηγορίες ανάλογα με τη δυσκολία ανάταξης και συγκράτησης.

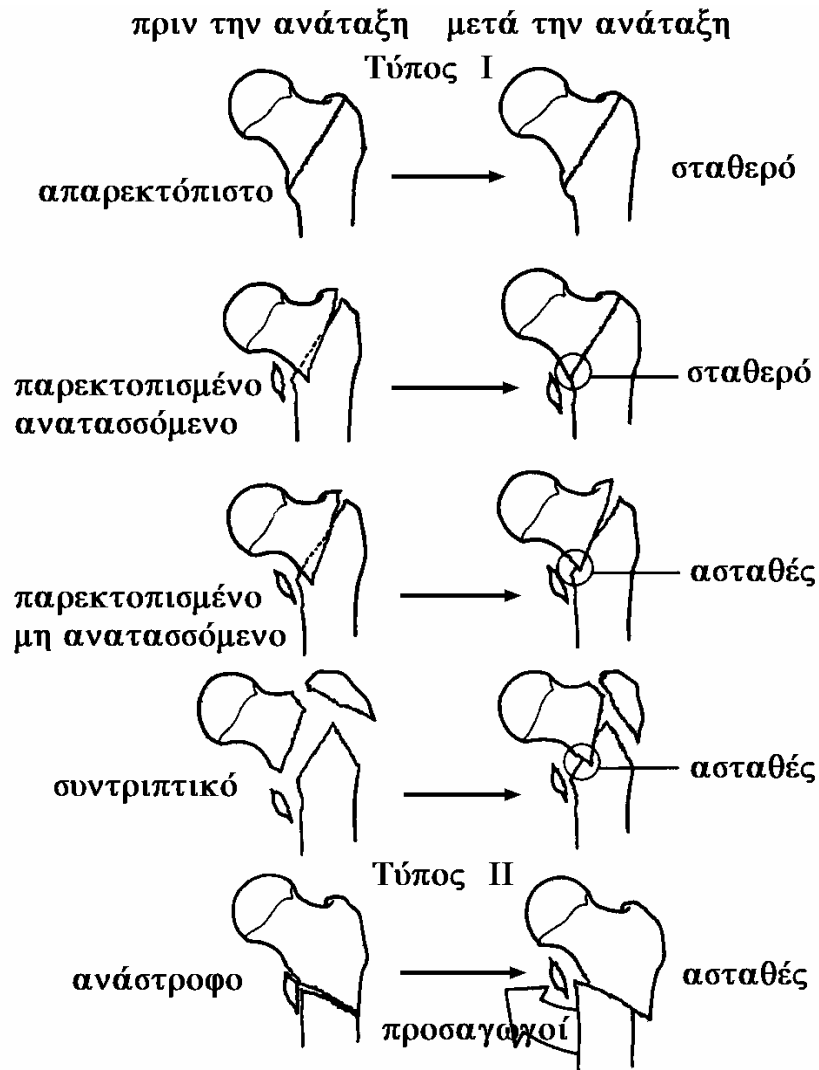
Το 1951 προτείνεται από τον Hafner η απλούστερη ταξινόμηση σε δύο ομάδες: τα απαρεκτόπιστα και τα παρεκτοπισμένα κατάγματα.

Στη συνέχεια δίδεται έμφαση στη σπουδαιότητα του έσω φλοιού του μηριαίου από άποψη μηχανικής σταθερότητας και προτείνεται μία ταξινόμηση που βασίζεται στην παρουσία ή όχι έσω συντριβής και διακρίνει τα κατάγματα σε ασταθή ή σταθερά ανάλογα.

Το 1970 ο Ender προτείνει σύστημα ταξινόμησης που βασίζεται στον μηχανισμό πρόκλησης του κατάγματος. Το σύστημα χρησιμοποιήθηκε ουσιαστικά για την εκτίμηση των περιπτώσεων που αντιμετωπίστηκαν με τη μέθοδο Ender.

Το 1973 ο Tronzo προτείνει μια τροποποίηση του συστήματος των Boyd και Griffin και διακρίνει πέντε ομάδες καταγμάτων. Στην πρώτη ομάδα ταξινομούνται τα ατελή κατάγματα και στη δεύτερη τα κατάγματα δύο τεμαχίων. Τα κατάγματα και των δύο ομάδων χαρακτηρίζονται ως σταθερά. Στην τρίτη και τέταρτη ομάδα υπάρχει οπίσθια συντριβή. Στην τρίτη ομάδα το

αυχενικό τμήμα του κατάγματος σφηνώνει μέσα στη διάφυση, ενώ στην τέταρτη το αυχενικό τμήμα του κατάγματος είναι έξω από τη διάφυση. Στην πέμπτη ομάδα ταξινομούνται τα κατάγματα με ανάστροφη φορά της καταγματικής γραμμής (Tronzo 1973).

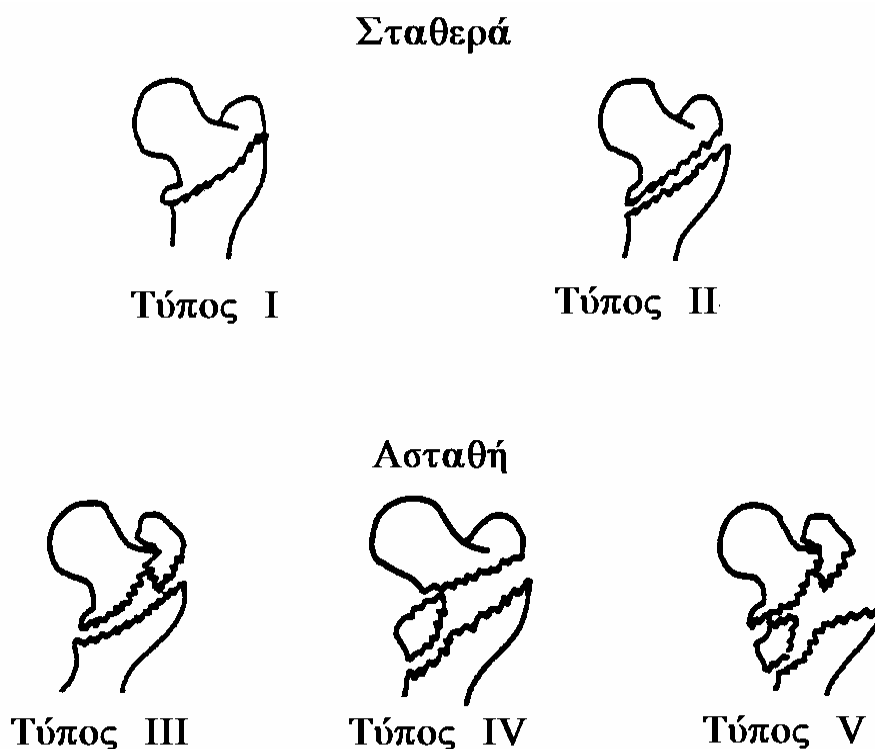


Εικ. 19

Ταξινόμηση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων από τον Evans (1949)

Από την Α.Ο προτείνεται η ταξινόμηση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων σε τρεις ομάδες, την Α την Β και την C, η κάθε μια από τις οποίες έχει τρεις υποομάδες, την 1 την 2 και την 3 (Muller et al. 1990).

Σύμφωνα με τον Jensen (1980) ένα σύστημα ταξινόμησης πρέπει να μας δίδει πληροφορίες για την πιθανότητα να επιτύχουμε ανάταξη του κατάγματος και αποκατάσταση της συνέχειας του οστού καθώς και κάποια πρόβλεψη για τον κίνδυνο απώλειας της ανάταξης μετά την οστεοσύνθεση. Έτσι τροποποιεί την ταξινόμηση του Evans και διακρίνει πέντε τύπους καταγμάτων τον I, ατελή διατροχαντήρια κατάγματα, τον II, κατάγματα δύο τεμαχίων, τον III και τον IV, κατάγματα τριών τεμαχίων με ακέραιο τον ελλάσωνα ή τον μείζονα τροχαντήρα αντίστοιχα και τον V, κατάγματα τεσσάρων τεμαχίων (εικ. 20). Μελετά και συγκρίνει διάφορες μεθόδους ταξινόμησης και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η ταξινόμηση Evans υπερέχει από τις άλλες στην δυνατότητα πρόβλεψης της επιτυχίας της ανάταξης και του κινδύνου απώλειας της ανάταξης μετά την οστεοσύνθεση. Για την ταξινόμηση χρησιμοποιεί την προεγχειρητική ακτινογραφία (Jensen 1980). Η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως για την ταξινόμηση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων (Heyse-Moore et al. 1983, Moller et al. 1984, Leung et al. 1992, Halder 1992, Radford et al. 1993).



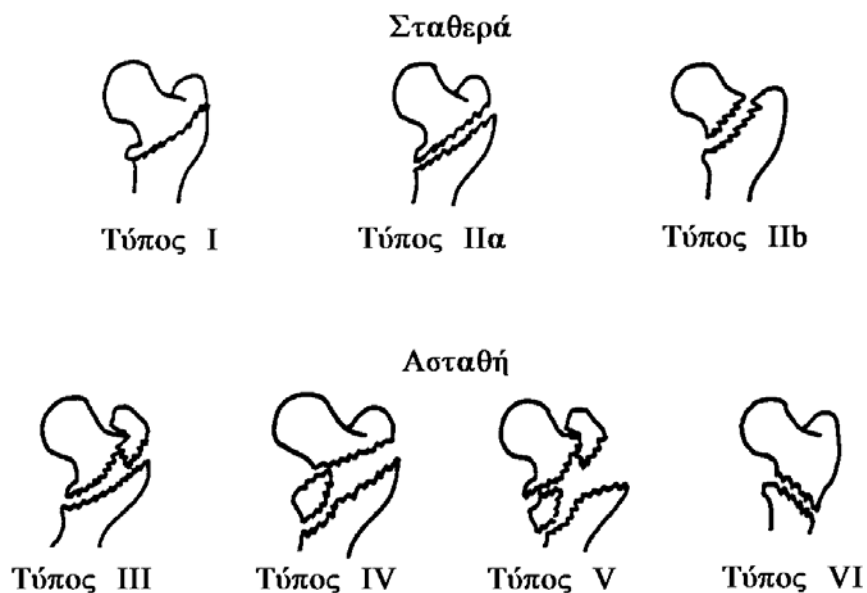
Εικ. 20

Ταξινόμηση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων κατά Evans-Jensen.

Ορισμένοι συγγραφείς πιστεύουν ότι η ταξινόμηση του Evans δεν χρησιμεύει στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου οστεοσύνθεσης, λόγω της περιορισμένης δυνατότητας των μελετητών να διαχωρίσουν τα σταθερά από τα ασταθή κατάγματα (Andersen et al. 1990, Gehrchen et al. 1993). Η αξία του διαχωρισμού των περιτροχαντηρίων καταγμάτων σε σταθερά και ασταθή επίσης αμφισβητείται (Mac Eachern και Heyse-Moore 1983).

Η ταξινόμηση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων έγινε με βάση τις προεγχειρητικές ακτινογραφίες χρησιμοποιώντας την τροποποιημένη κατά Jensen ταξινόμηση του Evans. Θέλοντας να συμπεριλάβουμε στην ταξινόμηση τα βασεοαυχενικά κατάγματα, τα οποία από άποψη βιολογικής μηχανικής, μηχανισμού πρόκλησης, δυνατότητας ανάταξης, θεραπευτικής αντιμετώπισης αλλά και από άποψη πώρωσης και κινδύνου ισχαιμικής νέκρωσης της μηριαίας κεφαλής συμπεριφέρονται ως τα διατροχαντήρια (Steriopoulos 1992,

Sterioroulos et al. 1993), διαιρέσαμε τον τύπο II σε δύο υποομάδες τον τύπο IIa που περιλαμβάνει τα κατάγματα του τύπου II κατά Evans-Jensen και τον τύπο IIb που περιλαμβάνει τα βασηοαυχενικά κατάγματα. Τα ανάστροφα περιτροχανθήρια κατάγματα (τύπου II κατά Evans ή τύπου V κατά Tronzo), είναι σπάνια (Sisk 1987). Ορισμένοι συγγραφείς τα χαρακτηρίζουν ως ασταθή (Evans 1949, Tronzo 1973) ενώ άλλοι δεν τα συμπεριλαμβάνουν στα διατροχανθήρια κατάγματα (Jensen 1980). Τα ανάστροφα κατάγματα θεωρήθηκαν ως ασταθή και ταξινομήθηκαν ως τύπος VI. Έτσι τα διατροχανθήρια θεωρήθηκαν ως σταθερά, τύπος I, IIa και IIb ή ως ασταθή, τύπος III, IV, V, και VI (εικ. 21).



Εικ. 21

Ταξινόμηση των περιτροχανθηρίων καταγμάτων. Ο τύπος IIa περιλαμβάνει τα τύπου II κατά Evans-Jensen, ο τύπος IIb τα βασηοαυχενικά και ο τύπος VI τα ανάστροφα κατάγματα.

III. Χειρουργική τεχνική

Μετά την εφαρμογή γενικής ή ραχιαίας αναισθησίας, ο ασθενής τοποθετείται στο ορθοπεδικό τραπέζι και επιχειρείται κλειστή ανάταξη η οποία ελέγχεται με προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινολογική προβολή. Το σκέλος με

το κατάγμα ακινητοποιείται στο ορθοπεδικό τραπέζι σε θέση ουδέτερη από άποψη κάμψης - έκτασης, σε μικρή απαγωγή (10° - 15°) και σε ουδέτερη θέση έως 15° έξω στροφή, πράγμα που εξαρτάται από το βαθμό της συντριβής του οπίσθιου φλοιού. Τα πιά συντριπτικά κατάγματα, με συντριβή του οπίσθιου φλοιού, απαιτούν κάποιου βαθμού έξω στροφή για να «κλείσει» το οστικό κενό (Sisk 1987). Εάν δεν είναι δυνατό να επιτύχουμε κλειστά ικανοποιητική ανάταξη, τότε ανατάσσουμε το κατάγμα ανοικτά λαμβάνοντας πάντοτε υπόψη μας την ανάγκη να είναι περιορισμένη η αποκόλληση των μαλακών μορίων της περιοχής.

Το υγιές σκέλος τοποθετείται σε θέση απαγωγής και κάμψης στο ισχίο και κάμψης στο γόνατο, για να διευκολύνεται η τοποθέτηση του ακτινοσκοπικού μηχανήματος μεταξύ των σκελών και ο έλεγχος της πορείας της επέμβασης.

Η προσπέλαση του κατάγατος πετυχαίνεται με έξω πλάγια τομή μήκους 10 - 15 cm που αρχίζει πάνω από το μείζονα τροχαντήρα. Η πλατεία περιτονία τέμνεται κατά μήκος και ο υποκείμενος έξω πλατύς μυς διϊνίζεται ή αποκολλάται από την τραχεία γραμμή, ανάλογα με την προτίμηση του χειρουργού.

Τα συστήματα οστεοσύνθεσης των περιτροχαντηρίων καταγμάτων που χρησιμοποιούνται στην κλινική μας και η αποτελεσματικότητα των οποίων συγκρίνεται, είναι το σύστημα ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας σταθερής γωνίας (τύπου Ambi) και το σύστημα ήλου-πλάκας μεταβλητής γωνίας τύπου Bousquet.

Bousquet. Δύο περίπου cm περιφερικά του σημείου πρόσφυσης του έξω πλατού μυός στον μείζονα τροχαντήρα εισάγεται μία οδηγός βελόνη μέσω του έξω φλοιού στον αυχένα και την κεφαλή του μηριαίου. Με τη βοήθεια ακτινοσκοπικού ελέγχου πετυχαίνεται η σωστή τοποθέτηση της οδηγού βελόνης και καθορίζεται το σωστό μήκος του ήλου. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται μία

λεπτή σωληνωτή φρέζα η οποία φέρει αριθμημένες σε cm ενδείξεις του μήκους της για τη διάνοιξη του αυλού όπου θα τοποθετηθεί ο ήλος Bousquet. Μια μεγαλύτερη, επίσης σωληνωτή, φρέζα τοποθετείται πάνω από την πρώτη για τη διεύρυνση της οπής στον έξω φλοιό. Επιλέγεται κατάλληλου μήκους σωληνωτός ήλος Bousquet και τοποθετείται πάνω από την οδηγό βελόνη με τη χρήση ενός εισωθητήρα που διατηρεί το δακτυλιοειδές άκρο του ήλου στο μετωπιαίο επίπεδο. Ο ήλος συνδέεται με κατάλληλου μήκους πλάκα Bousquet και συγκρατείται με ισχυρή συνδετική βίδα η οποία σφίγγεται με ειδικό γωνιώδες κλειδί πριν το τέλος της επέμβασης (Δρετάκης και Στεργιόπουλος 1982). Μετά την ολοκλήρωση της οστεοσύνθεσης και το τελικό σφίξιμο όλων των βιδών, χαλαρώνεται η έλξη του σκέλους στο ορθοπεδικό τραπέζι και μέσω του εισωθητήρα πλήττεται το άκρο του ήλου με σφυρί. Έτσι πετυχαίνεται ενσφήνωση (impaction) του κατάγματος και μεγαλύτερη σταθερότητα του. Προϋπόθεση αποτελεί να έχει προηγηθεί λίγο μεγαλύτερη διάνοιξη του αυλού από το επιθυμητό μήκος του ήλου (overdrilling), περίπου 0,5 cm για να αποφευχθεί διάσταση στην εστία του κατάγματος.

Ολισθαίνων κοχλίας. Η προσπέλαση του κατάγματος είναι όμοια και η οδηγός βελόνη τοποθετείται με τη βοήθεια μοιρογνωμονίου σε γωνία που έχει προεπιλεγεί σε σχέση με τον επιμήκη άξονα

του μηριαίου. Με τη βοήθεια ακτινοσκοπικού ελέγχου πετυχαίνεται η σωστή τοποθέτηση της οδηγού βελόνης και ο καθορισμός του κατάλληλου μήκους του ήλου. Πάνω από την οδηγό βελόνη τοποθετείται η σωληνωτή φρέζα του συστήματος και διανοίγεται αυλός προκαθορισμένου μήκους για την τοποθέτηση του κοχλίου. Εάν η ποιότητα του οστού είναι φτωχή απεφεύγεται η χρήση σπειροτόμου για την τοποθέτηση του κοχλίου του συστήματος. Στη συνέχεια τοποθετείται κατάλληλου μήκους πλάκα, ανάλογα με την έκταση του κατάγματος, και συνδέεται με τον κοχλία με τη βίδα συμπίεσεως. Μετά την ολοκλήρωση της οστεοσύνθεσης, χαλαρώνεται η έλξη του σκέλους και

σφίγγεται η βίδα συμπίεσεως πετυχαίνοντας έτσι ενσφήνωση (impaction) ή σωστότερα συμπλησίαση των καταγματικών άκρων.

Και με τα δύο συστήματα οστεοσύνθεσης γινόταν προσπάθεια να τοποθετηθεί ο ήλος στο κέντρο του αυχένα και της κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινολογική προβολή. Η απόσταση του άκρου του ήλου από το υποχόνδριο οστού γινόταν προσπάθεια να είναι περίπου ένα έως δύο εκατοστά του μέτρου (Jensen 1981, Larsson et al. 1990, Davis et al. 1991, Thomas 1991, Parker 1992). Η γωνία του υλικού οστεοσύνθεσης επιλεγόταν να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερη, χωρίς όμως να θυσιάζεται η δυνατότητα τοποθέτησης του ήλου στο κέντρο της κεφαλής (Bonamo and Accetola 1982, Orthopaedic Knowledge Update 2 1987, Walsh et al. 1990).

ΙΙα. Σύγκριση των δύο μεθόδων οστεοσύνθεσης

Υπόψη ελήφθησαν ο χειρουργικός χρόνος που απαιτούσε η εφαρμογή της μίας και της άλλης μεθόδου, η απώλεια αίματος καθώς και οι τυχόν δυσκολίες που οφείλονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά του κάθε συστήματος οστεοσύνθεσης. Έτσι σε κοχλίωση με το σύστημα ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας υποβλήθηκαν πενήνταοκτώ ασθενείς, δεκαπέντε άνδρες και σαραντατρείς γυναίκες. Ο μέσος χειρουργικός χρόνος για τα σταθερά κατάγματα (18) ήταν 56' και η μέση απώλεια αίματος 303 ml ενώ για τα ασταθή (40) ήταν 56' και η μέση απώλεια αίματος 400 ml. Σε ήλωση με το σύστημα ήλου-πλάκας μεταβλητής γωνίας υποβλήθηκαν πενήνταδύο ασθενείς, δεκαεννέα άνδρες και τριαντατρείς γυναίκες. Ο μέσος χειρουργικός χρόνος ήταν για τα σταθερά κατάγματα (19) 53' και η μέση απώλεια αίματος 282 ml ενώ για τα ασταθή κατάγματα (33) ήταν 56' και η μέση απώλεια αίματος 388 ml.

Αξιολογώντας την διαφορά των μέσων τιμών των παραμέτρων, διεγχειρητική απώλεια αίματος και εγχειρητικός χρόνος, χρησιμοποιώντας τη δοκιμασία t-student προκύπτει ότι για την παράμετρο εγχειρητικός χρόνος, τόσο

για τα σταθερά κατάγματα όσο και για τα ασταθή $p > 0,05$. Επίσης για την παράμετρο διεγχειρητική απώλεια αίματος τόσο για τα σταθερά όσο και για τα ασταθή κατάγματα $p > 0,05$.

Η γωνία του συστήματος του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας είναι σταθερή και διαθέτονται συστήματα με διαφορά γωνίας 5° . Το σύστημα Bousquet παρουσιάζει μεταβλητή γωνία ήλου-πλάκας. Ο ήλος και η πλάκα συνδέονται μεταξύ τους με δακτυλιοειδείς επιφάνειες που φέρουν εγκοπές και σταθεροποιούνται με τη βοήθεια ειδικού κοχλία. Η μεταβολή της θέσης του ήλου ως προς την πλάκα κατά μία εγκοπή προκαλεί, εκ κατασκευής, μεταβολή της γωνίας ήλου-πλάκας κατά 10° .

IV. Υλικό και μέθοδοι

Από τον Ιανουάριο του 1991 ξεκίνησε η προοπτική μελέτη των περιτροχανθήριων καταγμάτων και η σύγκριση των δύο υλικών οστεοσύνθεσης που χρησιμοποιούνται στην Κλινική, του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας και του ήλου-πλάκας Bousquet.

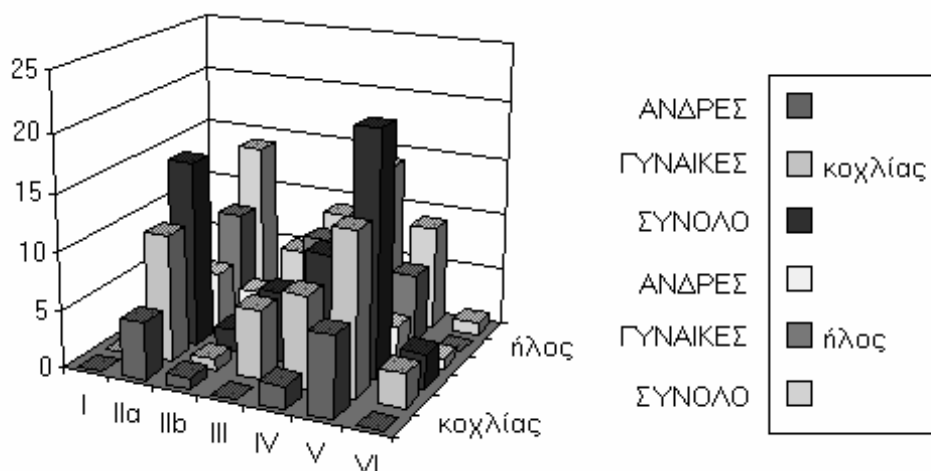
Το υλικό οστεοσύνθεσης για τον κάθε ασθενή επιλεγόταν τυχαία, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ηλικία του, το φύλο, η προεγχειρητική ταξινόμηση του κατάγματος ή το επίπεδο της κινητικής δραστηριότητας του ασθενούς πριν από το κάταγμα. Και τα δύο υλικά οστεοσύνθεσης χρησιμοποιούνταν από όλους τους χειρουργούς της κλινικής.

Πίνακας I. Κατανομή των περιτροχανθήριων καταγμάτων σύμφωνα με τον τύπο του κατάγματος, το φύλο και το υλικό οστεοσύνθεσης που χρησιμοποιήθηκε.

	ολισθαίων κοχλίας-πλάκα			ήλος-πλάκα Bousquet		
	AN	ΓΥΝ	ΣΥ	A	ΓΥΝ	ΣΥ
	ΔΡΕΣ	ΑΙΚΕΣ	ΝΟΛΟ	ΝΔΡΕΣ	ΑΙΚΕΣ	ΝΟΛΟ
	0	0	0	0	0	0
	5	11	16	5	9	14
Iα	1	1	2	4	1	5
Ib	0	6	6	1	8	9
II	2	8	10	5	9	14
V	7	14	21	3	6	9
I	0	3	3	1	0	1

Μέχρι και τον Ιούλιο του 1993 χειρουργήθηκαν και με τις δύο μεθόδους οστεοσύνθεσης 152 ασθενείς σε 110 από τους οποίους υπήρξε κλινική και ακτινολογική τεκμηρίωση για έξι τουλάχιστον μήνες μετεγχειρητικά, χρόνος που κρίθηκε απαραίτητος για την ίαση του κατάγματος.

Από τους 110 ασθενείς πενήνταδύο υποβλήθηκαν σε οστεοσύνθεση με το σύστημα ήλου-πλάκας Bousquet και πενήνταοκτώ με το σύστημα του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας. Από τους 110 ασθενείς, άνδρες ήταν τριαντατέσσερις (31%) και γυναίκες εβδομηνταέξι (69%) (Πίνακας I και Διάγραμμα I).



Διάγραμμα I. Κατανομή των περιτροχαντήριων καταγμάτων σύμφωνα με τον τύπο του κατάγματος, το φύλο και το υλικό οστεοσύνθεσης που χρησιμοποιήθηκε.

Από τους άνδρες ένας ήταν μεταξύ 30-39 ετών, τρεις μεταξύ 50-59 ετών, πέντε μεταξύ 60-69 ετών, επτά μεταξύ 70-79 ετών, δεκατέσσερις μεταξύ 80-89 ετών και δύο μεταξύ 90-99 ετών. Μέση ηλικία 75 έτη. Από τις γυναίκες δύο ήταν μεταξύ 50-59 ετών, εννέα μεταξύ 60-69 ετών, εικοσιτέσσερις μεταξύ 70-79 ετών, τριανταεπτά μεταξύ 80-89 ετών και τέσσερις μεταξύ 90-99 ετών. Μέση ηλικία 79 έτη (Πίνακας II και διάγραμμα II).

Πίνακας II. Σχέση ηλικίας και φύλου ασθενών με περιτροχαντήριο κάταγμα.

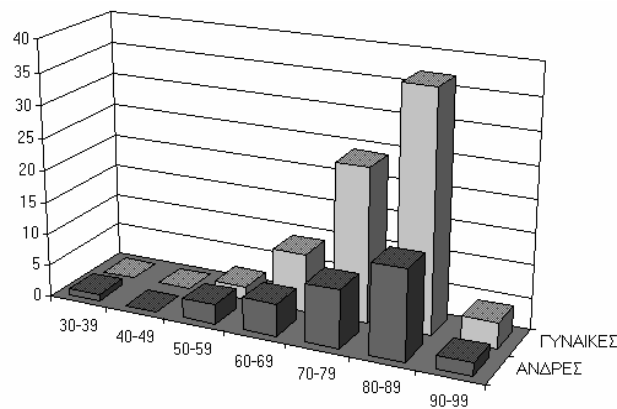
ΔΕΚΑΕΤΙΕΣ
ΗΛΙΚΙΩΝ

ΑΝΔΡΕΣ

ΓΥΝΑΙΚΕΣ

30-39	1	0
40-49	0	0
50-59	3	2
60-69	5	9
70-79	9	24
80-89	14	37
90-99	2	4

Οι ασθενείς εξετάζονταν σαρανταπέντε ημέρες, τρεις μήνες και έξι μήνες μετά την εγχείρηση. Κατά την επανεξέταση στους έξι μήνες γινόταν κλινική εκτίμηση της κινητικής κατάστασης του ασθενούς και συγκρινόταν με την κινητική κατάσταση πριν από την πρόκληση του κατάγματος.



Διάγραμμα II. Σχέση ηλικίας και φύλου ασθενών με περιτροχαντήριο κάταγμα.

IVα. Μετεγχειρητική φροντίδα

Οι ασθενείς κάθονταν στο κρεβάτι τους την 1η μετεγχειρητική ημέρα και σε καρέκλα, την 2η - 3η μετεγχειρητική ημέρα ανάλογα με τη γενική τους κατάσταση. Με την καθοδήγηση του φυσικοθεραπευτή, εκτελούσαν ασκήσεις, παθητικά και ενεργητικά, για τη βελτίωση της μυϊκής ισχύος και της

κινητικότητας τους. Η έγερση και η βάρδιση επιχειρούνταν μεταξύ 4ης και 6ης μετεγχειρητικής ημέρας με τη χρήση περιπατητήρα τετραπλής στήριξης, ανάλογα με τη γενική κατάσταση του ασθενούς και τη συνεργασιμότητα του. Η φόρτιση επιθυμητό ήταν να είναι μερική, δεν ήταν όμως πάντα κατορθωτό προκειμένου για άτομα ηλικιωμένα με μειωμένες φυσικές και διανοητικές δυνάμεις.

Σε όλους τους ασθενείς χορηγούνταν χημειοπροφύλαξη, μία κεφαλοσπορίνη 2ης γενιάς, λίγο πριν την έναρξη της εγχείρησης και για δύο ημέρες μετεγχειρητικά. Επίσης σε όλους τους ασθενείς αμέσως με την εισαγωγή τους στο Νοσοκομείο χορηγούνταν συστηματικά μία ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους, για την πρόληψη των εν τω βάθει φλεβικών θρομβώσεων.

IVβ. Κλινική εκτίμηση

Η κλινική εκτίμηση του αποτελέσματος βασίστηκε στην αξιολόγηση της μεταβολής της κινητικής δραστηριότητας και της ικανότητας των ασθενών να αυτοεξυπηρετούνται πριν το κάταγμα και έξι μήνες μετεγχειρητικά.

Η κινητική δραστηριότητα αξιολογούνταν ως 0, εάν ο ασθενής ήταν κλινήρης, ως 1, εάν ήταν ικανός να κάθεται, ως 2, εάν ήταν ικανός να βαδίζει με περιπατητήρα, ως 3, εάν ήταν ικανός να βαδίζει με ένα μπαστούνι, ως 4, εάν δεν χρησιμοποιούσε βοηθήματα στη βάρδιση και ως 5, εάν είχε πλήρη σωματική δραστηριότητα (Πίνακας III).

Η ικανότητα του να αυτοεξυπηρετείται αξιολογούνταν ως 0, εάν ήταν πλήρως εξαρτημένος από το περιβάλλον του, ως 1, εάν ήταν ικανός να τρώει μόνος του, ως 2, εάν ήταν ικανός να ντύνεται μόνος του, ως 3, εάν ήταν ικανός να εξυπηρετεί μόνος του τον εαυτό του (Πίνακας IV).

IVγ. Ακτινολογική εκτίμηση

Ακτινολογικά εκτιμώνταν η πύρωση του κατάγματος, η μεταβολή της θέσης των υλικών οστεοσύνθεσης, (μετατόπιση του υλικού ή έξοδος από την κεφαλή), η μηχανική αποτυχία των υλικών οστεοσύνθεσης (θραύση ή μεταβολή της γωνίας ήλου πλάκας) καθώς και οι μεταβολές της ακτινολογικής ανατομίας του άνω άκρου του μηριαίου (ραιοποίηση και βράχυνση του αυχένα του μηριαίου).

Πίνακας III. Κλίμακα αξιολόγησης της κινητικής κατάστασης του ασθενούς.

κινητική κατάσταση	αξιολόγηση
κλινήρης	0
ικανός να κάθεται	1
βαδίζει με περιπατητήρα	2
βαδίζει με μπαστούνι	3
βαδίζει χωρίς βοηθήματα	4
πλήρης κινητική δραστηριότητα	5

Πίνακας IV. Κλίμακα αξιολόγησης της ικανότητας αυτοεξυπηρέτησης του ασθενούς.

ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης	αξιολόγηση
πλήρης εξάρτηση	0
ικανός για φαγητό	1
ικανός για ένδυση	2
πλήρης αυτοεξυπηρέτηση	3

Οι ακτινολογικές μεταβολές υπολογιζόταν αριθμητικά, συγκρίνοντας την άμεση μετεγχειρητική με την προσθιοπίσθια ακτινολογική προβολή κατά την επανεξέταση του εξαμήνου. Λαμβανόταν υπόψη τυχόν διαφορά μεγένθυσης ανάμεσα στις δύο ακτινολογικές εικόνες και γινόταν η σχετική διόρθωση. Ο ήλος Bousquet είναι ένας τριπετάλιος ήλος και παριστά στην πραγματικότητα ένα κύλινδρο, έτσι το πλάτος του στην ακτινογραφία δεν επηρεάζεται από την ακτινολογική προβολή, αλλά μόνο από την απόσταση του film από την λυχνία των ακτίνων. Εάν το πλάτος του ήλου στην πρώτη ακτινογραφία είναι a και στην δεύτερη ακτινογραφία είναι b , τότε όλα τα γραμμικά μεγέθη που μετρώνται στη δεύτερη ακτινογραφία διορθώνονται χρησιμοποιώντας ένα συντελεστή k που ισούται με b/a . Με όμοιο τρόπο γινόταν η διόρθωση της μεγένθυσης στις οστεοσυνθέσεις με σύστημα ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκας χρησιμοποιώντας τις τιμές του πλάτους του κυλινδρικού τμήματος της πλάκας (barell) στις δύο ακτινογραφίες.

Η μετατόπιση (migration) του ολισθαίνοντος κοχλία υπολογιζόταν μετρώντας την απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων γραμμών, κάθετων προς τον επιμήκη άξονα της διάφυσης του μηριαίου από τις οποίες η μία διέρχεται από την κορυφή του ήλου και η άλλη εφάπτεται στο υποχόνδριο οστού της μηριαίας κεφαλής (Doppelt 1980). Όμοια υπολογιζόταν και η μετατόπιση του ήλου Bousquet.

Θεωρώντας ότι η σωστή θέση για την τοποθέτηση του υλικού οστεοσύνθεσης είναι το κέντρο της μηριαίας κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινολογική προβολή, εγχειρητικά γινόταν προσπάθεια επίτευξης της θέσης αυτής. Σε λίγες περιπτώσεις, τυχαία, το υλικό οστεοσύνθεσης τοποθετήθηκε σε άλλη θέση εκτός από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής.

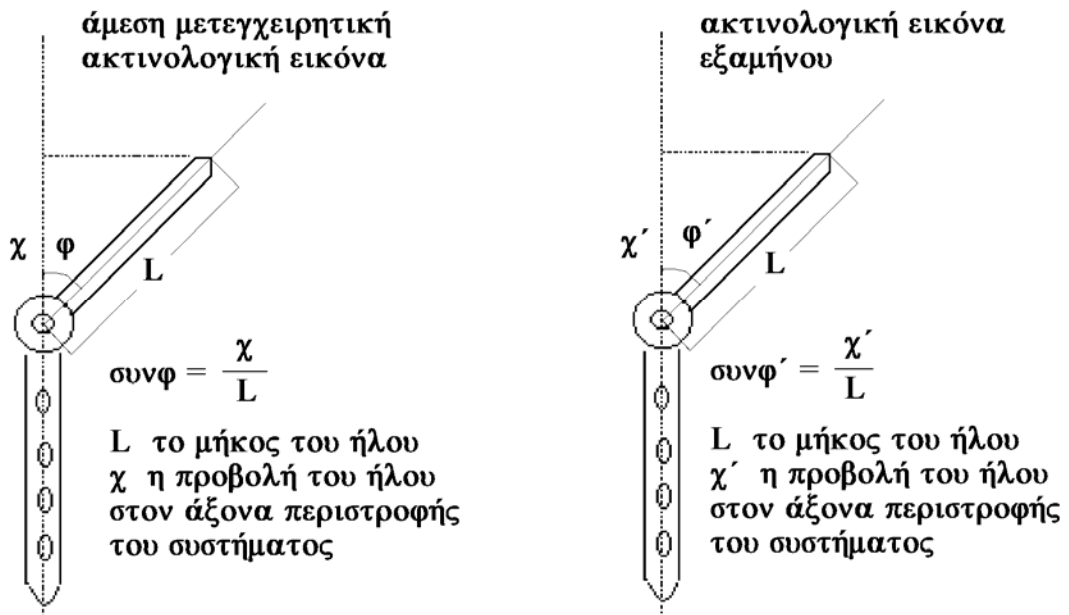
Διαιρέσαμε τη μηριαία κεφαλή, όπως αυτή εμφανίζεται στην προσθιοπίσθια ακτινολογική προβολή, σε τρία ίσα τμήματα, άνω, μέσο και κάτω και στην πλάγια ακτινολογική προβολή σε τρία ίσα επίσης τμήματα,

πρόσθιο, μέσο και οπίσθιο. Η θέση του υλικού οστεοσύνθεσης στη μηριαία κεφαλή καθορίστηκε χρησιμοποιώντας τις άμεσες μετεγχειρητικές, προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινολογική προβολή οι οποίες λαμβάνονταν με τον ασθενή πάνω στο ορθοπεδικό τραπέζι.

Η οπισθοδρόμηση του ολισθαίνοντος κοχλία ακτινολογικά μετριόταν, διορθώνοντας το σφάλμα της ακτινολογικής προβολής σύμφωνα με τον τρόπο που πρότεινε ο Doppelt.

Ως αδύνατο μηχανικά σημείο του συστήματος Bousquet, θεωρείται η σύνδεση του ήλου με την πλάκα και οι μηχανικές αποτυχίες του συστήματος αφορούν τη θέση αυτή. Ήταν λοιπόν αναγκαία η μέτρηση της μεταβολής της γωνίας αυτής. Θεωρήθηκε ως άξονας περιστροφής του σκέλους ο επιμήκης άξονας του μηριαίου και σχεδιάζόταν η προβολή του ήλου πάνω στον επιμήκη αυτό άξονα και στις δύο ακτινογραφίες.

Το μέτρο της προβολής του ήλου δεν επηρεάζεται από την διαφορά στροφής της ακτινολογικής προβολής, επηρεάζεται όμως από τη μεταβολή της γωνίας του συστήματος ήλου-πλάκας. Εάν η προβολή του ήλου ήταν ίδια και στις δύο ακτινογραφίες τότε η γωνία ήλου-πλάκας (φ) παρέμενε αμετάβλητη, εάν η προβολή του ήλου διέφερε στη δεύτερη ακτινογραφία, τότε η γωνία ήλου πλάκας (φ') υπολογιζόταν από τη σχέση $\sin\varphi = L/\chi'$, όπου L είναι το μήκος του ήλου και υποτείνουσα του σχηματιζόμενου ορθογώνιου τριγώνου και χ' το μήκος της καθέτου προβολής του ήλου πάνω στον άξονα περιστροφής του σκέλους (εικ. 22). L είναι το μήκος του ήλου στην πρώτη ακτινογραφία, το πραγματικό μέγεθος του οποίου παραμένει αμετάβλητο και χ' το μήκος της καθέτου προβολής του ήλου στη δεύτερη ακτινογραφία. Η διαφορά των δύο γωνιών $\varphi-\varphi'$ μας δίδει το μέτρο μεταβολής της γωνίας ήλου-πλάκας μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης ακτινογραφίας. Επίσης υπολογιζόταν και η μεταβολή της αυχενομηριαίας γωνίας μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης ακτινογραφίας σε όλους τους ασθενείς.



Εικ. 22

Υπολογισμός της μεταβολής της γωνίας ήλου-πλάκας του συστήματος Bousquet

Η μεταβολή της αυχενομηριαίας γωνίας υπολογιζόταν μετρώντας την γωνία στην άμεση μετεγχειρητική προσθιοπίσθια ακτινογραφία και στην προσθιοπίσθια ακτινογραφία έξι μήνες μετεγχειρητικά. Το σφάλμα της μεταβολής της γωνίας, λόγω της διαφορετικής στροφής του σκέλους στις δύο ακτινογραφίες διορθωνόταν, χρησιμοποιώντας την απλή μέθοδο των τριών, μετρώντας την φαινομενική, λόγω της στροφής, μεταβολή της σταθερής γωνίας κοχλία-πλάκας και τη φαινομενική μεταβολή της γωνίας ήλου-πλάκας μετά τον υπολογισμό της πραγματικής μεταβολής που ενδεχόμενα συνέβαινε στο σύστημα Bousquet.

V. Αποτελέσματα

Ο χρόνος μετεγχειρητικής παρακολούθησης για τους 110 ασθενείς κυμαινόταν από έξι μήνες έως δεκαέξι μήνες (μ.ο 8,3 μήνες). Δεκαεπτά από τους 152 ασθενείς (11%), απεβίωσαν μετεγχειρητικά σε χρόνο που κυμαινόταν από είκοσι ημέρες έως έξι μήνες μετά την εγχείρηση, (μέσος όρος 76 ημέρες) και σε εικοσιπέντε ασθενείς δεν ήταν δυνατή η πλήρης μετεγχειρητική παρακολούθηση.

Από τα 110 κατάγματα σταθερά ήταν τα τριανταεπτά ενώ ασταθή ήταν τα εβδομηντατρία.

Vα. Σταθερά κατάγματα

Από τα τριανταεπτά σταθερά κατάγματα, δεκαοκτώ οστεοσυντέθηκαν χρησιμοποιώντας το σύστημα ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας και δεκαεννέα χρησιμοποιώντας το σύστημα ήλου-πλάκας μεταβλητής γωνίας (Bousquet).

Η μέση ηλικία των ασθενών της ομάδας του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας ήταν 77 έτη και της ομάδας του ήλου-πλάκας Bousquet επίσης 77 έτη.

Ο προεγχειρητικός χρόνος νοσηλείας ήταν για όλους τους ασθενείς τέσσερις ημέρες, ενώ ο μετεγχειρητικός χρόνος νοσηλείας οκτώ ημέρες.

Μετεγχειρητικά οι ασθενείς και των δύο ομάδων, κατά μέσο όρο, κάθονταν στο κρεβάτι τους την 1η μετεγχειρητική ημέρα, ενώ σε καρέκλα την 2η μετεγχειρητική ημέρα. Με περιπατητήρα βάδιζαν, την 4η μετεγχειρητική ημέρα οι ασθενείς με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα και την 5η μετεγχειρητική ημέρα οι ασθενείς με ήλο-πλάκα μεταβλητής γωνίας.

Η κινητική κατάσταση και η ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης των ασθενών προεγχειρητικά και έξι μήνες μετεγχειρητικά συγκρίθηκε και αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία χ^2 . Στην ομάδα των ασθενών με οστεοσύνθεση με ήλο-πλάκα Bousquet, εννέα από τους δεκαεννέα ασθενείς παρουσίασαν επιδείνωση της κινητικής τους κατάστασης, ενώ στην ομάδα του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας, έξι από τους δεκαοκτώ ασθενείς. Η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική, $p > 0,1$. Στην ομάδα των ασθενών με οστεοσύνθεση με ήλο-πλάκα Bousquet, μείωση της ικανότητας να αυτοεξυπηρετούνται παρουσίασαν τέσσερις από του δεκαεννέα ασθενείς (Πίνακας V), ενώ στην ομάδα του συστήματος ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκα ένας από τους δεκαοκτώ ασθενείς (Πίνακας VI). Η διαφορά που παρατηρείται δεν είναι στατιστικά σημαντική, $p > 0,1$.

Συγκρίνοντας τα ακτινολογικά μας ευρήματα στις δύο ομάδες σταθερών καταγμάτων διαπιστώνουμε ότι ο ολισθαίνων κοχλίας τοποθετήθηκε κατά μέσο όρο σε απόσταση 2,1 cm από το υποχόνδριο οστόν της μηριαίας κεφαλής ενώ

ο σταθερός ήλος (Bousquet) σε απόσταση 2,4 cm. Η αυχενομηριαία γωνία των σταθερών καταγμάτων, που οστεοσυντέθηκαν με το σύστημα του ολισθαίνοντος κοχλίου, παρουσίασε μία μεταβολή (ραιοποίηση) κατά μέσο όρο 9,3^ο ενώ η ομάδα του συστήματος μεταβλητής γωνίας παρουσίασε ραιοποίηση της αυχενομηριαίας γωνίας κατά 4,8^ο. Η διαφορά με τη δοκιμασία t-student δεν είναι στατιστικά σημαντική (p>0,05). Ο ολισθαίνων κοχλίας παρουσίασε μεταβολή της θέσης του στην κεφαλή (migration) κατά 0,4 cm ενώ ο σταθερός ήλος κατά 0,3 cm. Η διαφορά των μέσων τιμών, με τη δοκιμασία t-student, δεν είναι στατιστικά σημαντική (p>0,05). Ο ολισθαίνων κοχλίας παρουσίασε οπισθοδρόμηση κατά μέσο όρο 0,6 cm και το σύστημα ήλου-πλάκας Bousquet ελάτωση της γωνίας ήλου-πλάκας κατά 1^ο.

Πίνακας V. Η κινητικότητα και η ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης των ασθενών πριν και έξι μήνες μετά το κάταγμα.

ήλος - πλάκα Bousquet					
κινητικότητα			αυτοεξυπηρέτηση		
ταξιν όμηση	επιδ είνωση	ίδια κατάσταση	επιδε ίνωση	ίδια κατάσταση	
IIa	7	7	4	10	14
IIb	2	3	0	5	5
III	4	5	2	7	9
IV	5	9	2	12	14

9	V :	5	4	1	8
1	VI :	1	0	0	1

Πίνακας VI. Η κινητικότητα και η ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης των ασθενών πριν και έξι μήνες μετά το κάταγμα.

ολισθαίνων κοχλίας - πλάκα

κινητικότητα

αυτοεξυπηρέτηση

τάξιν όμηση	επιδε ίνωση	ίδια κατάσταση	επιδ είνωση	ίδια κατάσταση	
16	IIa :	5	11	1	15
2	IIb :	1	1	0	2
6	III :	3	3	0	6
10	IV :	4	6	1	9
21	V :	12	9	3	18
3	VI :	0	3	0	3

VB. Ασταθή κατάγματα

Από τα εβδομηντατρία ασταθή κατάγματα, σαράντα οστεοσυντέθηκαν χρησιμοποιώντας το σύστημα ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας και τριαντατρία χρησιμοποιώντας το σύστημα ήλου-πλάκας μεταβλητής γωνίας.

Η μέση ηλικία των ασθενών της ομάδας του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας ήταν 79 έτη και της ομάδας του ήλου-πλάκας Bousquet 77 έτη.

Ο προεγχειρητικός χρόνος νοσηλείας ήταν για όλους τους ασθενείς τέσσερις ημέρες, ενώ ο μετεγχειρητικός χρόνος νοσηλείας ήταν για μεν τους ασθενείς με ολισθαίνοντα κοχλία δέκα ημέρες για δε τους ασθενείς με ήλο-πλάκα μεταβλητής γωνίας έντεκα ημέρες. Μετεγχειρητικά οι ασθενείς και των δύο ομάδων, κατά μέσο όρο, κάθονταν στο κρεβάτι τους την 1η μετεγχειρητική ημέρα, σε καρέκλα την 3η μετεγχειρητική ημέρα, και με περιπατητήρα βιάδιζαν την 5η μετεγχειρητική ημέρα.

Η κινητική κατάσταση και η ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης των ασθενών προεγχειρητικά και έξι μήνες μετεγχειρητικά συγκρίθηκε και αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία χ^2 . Από τους σαράντα ασθενείς με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα, δεκαεννέα παρουσίασαν επιδείνωση της κινητικής τους κατάστασης ενώ από τους τριαντατρείς ασθενείς με ήλο-πλάκα μεταβλητής γωνίας δεκαπέντε παρουσίασαν επιδείνωση της κινητικής τους κατάστασης. Η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική, $p > 0,1$.

Στην ομάδα των ασθενών με οστεοσύνθεση με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα, από τους σαράντα ασθενείς, τέσσερις παρουσίασαν μείωση της ικανότητας αυτοεξυπηρέτησης (Πίνακας VI) ενώ στην ομάδα του συστήματος μεταβλητής γωνίας από τους τριαντατρείς ασθενείς, πέντε παρουσίασαν μείωση της ικανότητας αυτοεξυπηρέτησης (Πίνακας V). Η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική $p > 0,1$.

Συγκρίνοντας τα ακτινολογικά μας ευρήματα στις δύο ομάδες των ασταθών καταγμάτων διαπιστώνουμε ότι ο ολισθαίνων κοχλίας τοποθετήθηκε

κατά μέσο όρο σε απόσταση 1,7 cm από το υποχόνδριο οστού ενώ ο σταθερός ήλος (Bousquet) σε απόσταση 2 cm. Η αυχενομηριαία γωνία των καταγμάτων που οστεοσυντέθηκαν με το σύστημα του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας παρουσίασε μία μεταβολή (ραιβοποίηση) κατά μέσο όρο 12,7^ο ενώ η ομάδα του συστήματος ήλου-πλάκας μεταβλητής γωνίας παρουσίασε ραιβοποίηση της αυχενομηριαίας γωνίας 10,2^ο. Ο ολισθαίνων κοχλίας παρουσίασε μεταβολή της θέσης του στην μηριαία κεφαλή (migration) κατά 0,5 cm ενώ ο σταθερός ήλος κατά 0,5 cm. Ο ολισθαίνων κοχλίας παρουσίασε οπισθοδρόμηση κατά μέσο όρο 1,4 cm και το σύστημα Bousquet ελάττωση της γωνίας ήλου-πλάκας κατά 4,8^ο.

Υγ. Η θέση του υλικού οστεοσύνθεσης στη μηριαία κεφαλή

Είναι γενικώς αποδεκτό ότι μεγαλύτερο κίνδυνο επιπλοκών και μηχανικής αποτυχίας παρουσιάζουν τα ασταθή κατάγματα (Dimon and Hughston 1967, Sarmiento and Williams 1970, Jensen 1981, Clark and Ribbans 1990, Calvert 1992). Στους ασθενείς μας, όσον αφορά τα σταθερά κατάγματα, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέση τιμή μετατόπισης του υλικού οστεοσύνθεσης και στη μέση τιμή μεταβολής της αυχενομηριαίας γωνίας, ούτε μεταξύ των δύο συστημάτων, ούτε μεταξύ των διαφόρων θέσεων τοποθέτησης τους μέσα στην μηριαία κεφαλή. Έτσι περιοριστήκαμε στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μας στα ασταθή κατάγματα.

Στον πίνακα VII, φαίνεται ο τύπος του κατάγματος σύμφωνα με την ταξινόμηση του Jensen και το υλικό οστεοσύνθεσης που χρησιμοποιήσαμε. Υπήρξαν τέσσερις περιπτώσεις ανάστροφου κατάγματος (τύπου VI) τρεις από τις οποίες αντιμετωπίστηκαν με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα και μία με ήλο-πλάκα Bousquet.

Η κατανομή των περιπτώσεων μας σύμφωνα με τη θέση του υλικού οστεοσύνθεσης στα διάφορα τμήματα της μηριαίας κεφαλής και η μέση τιμή

μετατόπισης (migration) και ελάττωσης της αυχενομηριαίας γωνίας φαίνεται στον πίνακα VIII. Στις τρεις περιπτώσεις κατάγματος τύπου VI, που οστεοσυντέθηκαν με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα, το άκρο του κοχλία τοποθετήθηκε στο μέσο τμήμα της μηριαίας κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινολογική προβολή. Η μέση τιμή μετατόπισης ήταν 0,2 cm και η μέση τιμή μεταβολής της αυχενομηριαίας γωνίας ήταν 5^ο. Στην περίπτωση του ήλου Bousquet, το άκρο του τοποθετήθηκε στο άνω-μέσο τμήμα της μηριαίας κεφαλής. Παρατηρήθηκε μετατόπιση 0,2 cm και ελάττωση της αυχενομηριαίας γωνίας κατά 13^ο.

Για να αξιολογήσουμε τις παρατηρούμενες διαφορές των μέσων τιμών μετατόπισης χρησιμοποιήσαμε τη δοκιμασία t-student.

Πίνακας VII. Τύπος κατάγματος και σύστημα οστεοσύνθεσης.

τύπος κατάγματος	ολισθ. κοχλίας- πλάκα	ήλος-πλάκα
III	6	9
IV	10	14
V	21	9

Πίνακας VIII. Ασταθή περιτροχαντήρια κατάγματα. Θέση του άκρου του υλικού οστεοσύνθεσης στη μηριαία κεφαλή, στην προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινολογική προβολή.

		πλάγια	ακτινογρ	
			αφία	
		πρόσθιο	μέσο	οπίσθιο
	ο			
	κ	κοχλίας	κοχλίας	κοχλίας
	n=0	n=0	n=6	n=1
νω			m=0,7cm	m=1cm
			$\Delta\phi=20^\circ$	$\Delta\phi=55^\circ$
		ήλος	ήλος n=5	ήλος
	n=0	n=0	m=0,7cm	n=0
			$\Delta\phi=12,5$	
			ο	

προσθι- οπίσθια	ι	κοιλίας	κοιλίας	κοιλίας
		n=2	n=16	n=5
ακτινογρ αφία	έσο	m=0,7c	m=0,17c	m=0,8c
		m	m	m
		$\Delta\varphi=2,5$	$\Delta\varphi=6,7^\circ$	$\Delta\varphi=14,$
		ο	ήλος	8ο
		ήλος	n=17	ήλος
		n=0	m=0,5cm	n=5
			$\Delta\varphi=9,4^\circ$	m=0,2c
				m
				$\Delta\varphi=7,2$
				ο
		κοιλίας	κοιλίας	κοιλίας
	ι	n=2 m=0,5cm	n=3	n=2
	άτω	$\Delta\varphi=9^\circ$	m=0,6cm	m=1,9c
		ήλος	$\Delta\varphi=13^\circ$	m
		n=0	ήλος n=3	$\Delta\varphi=37^\circ$
			m=0,5cm	ήλος
			$\Delta\varphi=7,7^\circ$	n=2
				m=1,7c
				m
				$\Delta\varphi=21,$
				5ο

n : ο αριθμός των περιπτώσεων m : η μέση τιμή μετατόπισης

$\Delta\varphi$: η μέση τιμή μεταβολής της αυχενομηριαίας γωνίας

Όσον αφορά τον ολισθαίνοντα κοχλία, στις περιπτώσεις που τοποθετήθηκε στο κεντρικό τριτημόριο της μηριαίας κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινογραφία, παρατηρήθηκε μια μέση τιμή μετατόπισης 0,17 cm. Η διαφορά με τις μέσες τιμές που παρατηρήθηκαν στις περιπτώσεις που ο κοχλίας τοποθετήθηκε σε άλλη θέση είναι στατιστικά σημαντική (Πίνακας IX).

Πίνακας IX. Θέση του ολισθαίνοντος κοχλία στη μηριαία κεφαλή και παρατηρούμενη μετατόπιση (migration) στα ασταθή περιτροχανθήρια κατάγματα.

	πλάγια	ακτινογρ	
	αφία		
	πρόσθιο	μέσο	οπίσθιο
	ο		
έ		κοχλίας	κοχλίας
νω	κοχλίας	n=6	n=1
	n=0	m=0,7cm	m=1cm
		p<0,0000	
		5	

προσθιοπίσθια ακτινογραφία	ι	κοχλίας n=2	κοχλίας n=16	κοχλίας n=5
	έσω	m=0,7c	m=0,17c	m=0,8c
		m	m	m
		p<0,005		p<0,005
		5		
		κοχλίας	κοχλίας	κοχλίας
	ι	n=2	n=3	n=2
	άτω	m=0,5c	m=0,6cm	m=1,9c
		m	p<0,01	m
		p<0,05		p=3,6E-07

n : ο αριθμός των περιπτώσεων

m : η μέση τιμή μετατόπισης

Όσον αφορά τον ήλο Bousquet, στις περιπτώσεις που τοποθετήθηκε στο κεντρικό τριτημόριο της μηριαίας κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινογραφία, παρατηρήθηκε μια μέση τιμή μετατόπισης 0,5 cm. Η διαφορά με τις μέσες τιμές που παρατηρήθηκαν στις περιπτώσεις που ο ήλος τοποθετήθηκε σε άλλη θέση δεν είναι στατιστικά σημαντική, εκτός από την περίπτωση που ο ήλος τοποθετήθηκε στο οπίσθιο κάτω τμήμα της μηριαίας κεφαλής οπότε παρατηρήθηκε μέση τιμή μετατόπισης ίση με 1,7 cm και p<0,05 (Πίνακας X).

Συγκρίνοντας τα δύο υλικά οστεοσύνθεσης μεταξύ τους διαπιστώθηκε ότι, όταν το υλικό τοποθετείται σωστά στο μέσο τριτημόριο και στις δύο ακτινολογικές προβολές, τότε υπερέχει ο ολισθαίνων κοχλίας και η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική, p<0,05. Σε περίπτωση τοποθέτησης του

υλικού οστεοσύνθεσης σε άλλη θέση δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του ολισθαίνοντος κοχλία και του ήλου Bousquet.

Πίνακας X. Θέση του ήλου Bousquet στη μηριαία κεφαλή και παρατηρούμενη μετατόπιση (migration) στα ασταθή περιτροχαντήρια κατάγματα.

		πλάγια ακτινογρ αφία		
		πρόσθιο ο	μέσο	οπίσθιο
	ζ		ήλος n=5 m=0,7cm p>0,05	ήλος n=0
προσθιο- οπίσθια ακτινογρ αφία	ι έσο	ήλος n=0	ήλος n=17 m=0,5cm	ήλος n=5 m=0,2c m p>0,05

	†	ήλος n=3	ήλος
άτω	ήλος	m=0,5cm	n=2
	n=0	p>0,05	m=1,7c
			m
			p<0,05

n : ο αριθμός των περιπτώσεων

m : η μέση τιμή μετατόπισης

Για να αξιολογήσουμε τις παρατηρούμενες διαφορές των μέσων τιμών ελάττωσης (ραιβοποίησης) της αυχενομηριαίας γωνίας χρησιμοποιήσαμε τη δοκιμασία t-student.

Όσον αφορά τον ολισθαίνοντα κοχλία, στις περιπτώσεις που τοποθετήθηκε στο κεντρικό τριτημόριο της μηριαίας κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινογραφία παρατηρήθηκε μια μέση τιμή ραιβοποίησης 6,7^ο. Η διαφορά με τις μέσες τιμές που παρατηρήθηκαν στις περιπτώσεις που ο κοχλίας τοποθετήθηκε σε άλλη θέση είναι στατιστικά σημαντική (Πίνακας XI).

Όσον αφορά τον ήλο Bousquet, στις περιπτώσεις που τοποθετήθηκε στο κεντρικό τριτημόριο της μηριαίας κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινογραφία, παρατηρήθηκε μια μέση τιμή ελάττωσης της αυχενομηριαίας γωνίας 9,4^ο. Η διαφορά με τις μέσες τιμές που παρατηρήθηκαν στις περιπτώσεις που ο ήλος τοποθετήθηκε σε άλλη θέση δεν είναι στατιστικά σημαντική (Πίνακας XII).

Συγκρίνοντας τα δύο υλικά οστεοσύνθεσης μεταξύ τους διαπιστώσαμε ότι, όταν το υλικό τοποθετείται σωστά στο μέσο τριτημόριο και στις δύο ακτινολογικές προβολές, τότε υπερέχει ο ολισθαίνων κοχλίας, η διαφορά όμως δεν είναι στατιστικά σημαντική (p>0,05). Σε περίπτωση

τοποθέτησης του υλικού οστεοσύνθεσης σε άλλη θέση δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του ολισθαίνοντος κοχλία και του ήλου Bousquet.

Vδ. Επιπλοκές

Ολισθαίνων κοχλίας-πλάκα

Σε μία περίπτωση οστεοσύνθεσης ασταθούς κατάγματος με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα προκλήθηκε έξοδος του υλικού οστεοσύνθεσης από την μηριαία κεφαλή μετά από πτώση στο έδαφος 35 ημέρες μετά την εγχείρηση. Έξοδος του υλικού οστεοσύνθεσης παρατηρήθηκε σε άλλες πέντε περιπτώσεις ασταθών καταγμάτων που οστεοσυντέθηκαν με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα, ποσοστό 12,5%.

Στα σταθερά κατάγματα δεν παρατηρήθηκε έξοδος του ολισθαίνοντος κοχλία από τη μηριαία κεφαλή.

Δεν παρατηρήθηκε θραύση ή αποσύνδεση του υλικού οστεοσύνθεσης ούτε ψευδάρθρωση του κατάγματος.

Πίνακας XI. Θέση του ολισθαίνοντος κοχλία στη μηριαία κεφαλή και παρατηρούμενη ελάττωση της αυχενομηριαίας γωνίας στα ασταθή περιτροχανθήρια κατάγματα.

πλάγια	ακτινογρ	
	αφία	
πρόσθι	μέσο	οπίσθιο
ο		

	ί	κοχλίας	κοχλίας	κοχλίας
	νω	n=0	n=6	n=1
			$\Delta\phi=20^\circ$	$\Delta\phi=55^\circ$
			$p<0,001$	
προσθι- οπίσθια ακτινογρ αφία	ι	κοχλίας	κοχλίας	κοχλίας
	έσο	n=2	n=16	n=5
		$\Delta\phi=2,5$	$\Delta\phi=6,7^\circ$	$\Delta\phi=14,$
		ο		8ο
		$p>0,05$		$p>0,05$
	ι	κοχλίας	κοχλίας	κοχλίας
	άτω	n=2	n=3	n=2
		$\Delta\phi=9^\circ$	$\Delta\phi=13^\circ$	$\Delta\phi=37^\circ$
		$p>0,05$	$p>0,05$	$p<0,01$

n : ο αριθμός των περιπτώσεων

$\Delta\phi$: η μέση τιμή μεταβολής της αυχενομηριαίας γωνίας

Πίνακας XII. Θέση του ήλου Bousquet στη μηριαία κεφαλή και και παρατηρούμενη ελάττωση της αυχενομηριαίας γωνίας στα ασταθή περιτροχανθήρια κατάγματα.

**πλάγια ακτινογρ
αφία**

	πρόσθιο	μέσο	οπίσθιο
	ο	ήλος n=5	
	ήλος n=0	Δφ=12,5	ήλος n=0
		ο	
		p>0,05	
προσθιο-οπίσθια ακτινογραφία	ήλος n=0	ήλος n=17	ήλος n=5
	έσο	Δφ=9,40	Δφ=7,2
			ο
			p>0,05
	ήλος n=0	ήλος n=3	ήλος n=2
	άτω	Δφ=7,70	Δφ=21,50
		p>0,05	p>0,05

n : ο αριθμός των περιπτώσεων

Δφ : η μέση τιμή μεταβολής της αυχενομηριαίας γωνίας

Ήλος-πλάκα Bousquet

Σε τρεις περιπτώσεις ασταθών καταγμάτων που οστεοσυντέθηκαν με ήλο-πλάκα Bousquet παρατηρήθηκε έξοδος του υλικού οστεοσύνθεσης από τη μηριαία κεφαλή, ποσοστό 9%.

Σε μία περίπτωση σταθερού κατάγματος παρατηρήθηκε έξοδος του ήλου από τη μηριαία κεφαλή, μετά από πτώση του ασθενούς ένα μήνα μετά την

οστεοσύνθεση. Σε μία ακόμα περίπτωση παρατηρήθηκε έξοδος του ήλου, ποσοστό 5,2%. Στην πρώτη περίπτωση ο ήλος είχε τοποθετηθεί στο άνω-οπίσθιο και στη δεύτερη στο άνω-μέσο τμήμα της μηριαίας κεφαλής.

Δεν παρατηρήθηκε θραύση του υλικού οστεοσύνθεσης. Σε επτά περιπτώσεις ασταθών καταγμάτων η γωνία ήλου-πλάκας ραιβοποιήθηκε περισσότερο από 10° (21%) ενώ σε καμιά περίπτωση σταθερού κατάγματος δεν παρατηρήθηκε ελάττωση της γωνίας ήλου-πλάκας περισσότερο από 7° (μέσος όρος 1°).

Σε καμιά περίπτωση δεν παρατηρήθηκε ψευδάρθρωση.

VI. Πειραματική μελέτη

Με σκοπό την σύγκριση της αντοχής των δύο συστημάτων οστεοσύνθεσης κάτω από όμοιες συνθήκες καταπόνησης, σχεδιάστηκε η παρακάτω πειραματική μελέτη.

VIα. Υλικό και μέθοδος

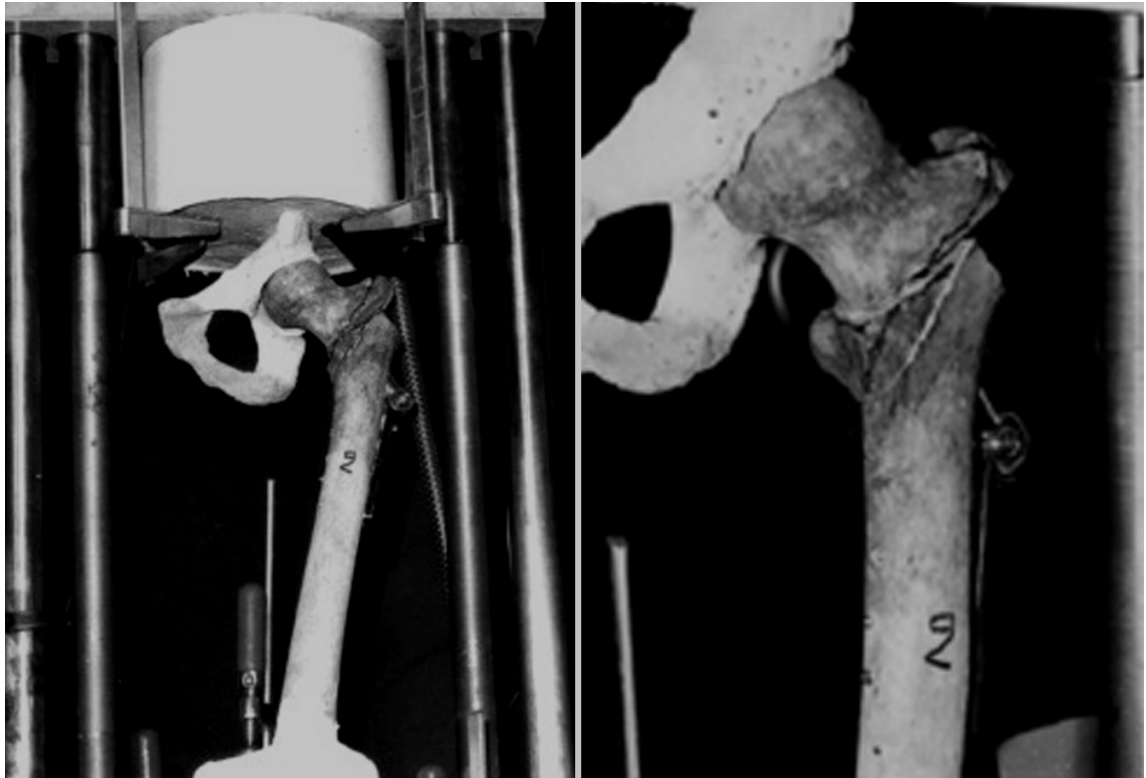
Χρησιμοποιήθηκαν δώδεκα πτωματικά μηριαία οστά σε τέσσερα από τα οποία προκλήθηκε σταθερό κάταγμα τύπου Πα και σε οκτώ ασταθές κάταγμα τύπου V. Χρησιμοποιήθηκε ο ολισθαίνων κοχλίας-πλάκα για την οστεοσύνθεση δύο σταθερών και τεσσάρων ασταθών καταγμάτων και το σύστημα ήλου-πλάκας Bousquet για την οστεοσύνθεση επίσης δύο σταθερών και τεσσάρων ασταθών καταγμάτων. Τα δοκίμια φορτίστηκαν κυκλικά μέχρι 300 kp για πέντε φορές και στη συνέχεια φορτίστηκαν μέχρι να προκληθεί μηχανική αποτυχία του δοκιμίου.

Τα μηριαία οστά ακτινογραφήθηκαν, πριν από την οστεοσύνθεση για να αποκλεισθούν τυχόν αλλοιώσεις που θα επηρέαζαν την αντοχή του δοκιμίου, μετά την οστεοσύνθεση για να καθορισθεί η θέση του υλικού μέσα στη μηριαία κεφαλή και μετά την κυκλική φόρτιση, πριν την καταστροφή του δοκιμίου, για να μετρηθούν οι ακτινολογικές μεταβολές που προέκυψαν.

Κατά την οστεοσύνθεση προσπαθήσαμε να τοποθετήσουμε το υλικό οστεοσύνθεσης στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Η γωνία κοχλία ή ήλου-πλάκας επιλέχτηκε όσο το δυνατό μεγαλύτερη ώστε ο επιμήκης άξονας του υλικού οστεοσύνθεσης να προσεγγίζει τη διεύθυνση της φυσιολογικής δύναμης φόρτισης του ισχίου.

Τα μηριαία οστά στερεώθηκαν με τσιμέντο διατηρώντας τον φυσιολογικό προσανατολισμό του οστού στο χώρο (12° περίπου βλαισότητα στο μετωπιαίο επίπεδο και 0° απόκλιση από την κατακόρυφο στο οβελιαίο επίπεδο). Με τσιμέντο στερεώθηκαν επίσης δύο ανώνυμα οστά, με την κοτύλη να διατηρεί το φυσιολογικό της προσανατολισμό (45° πλάγια κλίση και 15° πρόσθια απόκλιση), τα οποία χρησιμοποιήθηκαν κατά την φόρτιση των δοκιμίων έτσι ώστε να επιτευχθεί μία ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων στη μηριαία κεφαλή (εικ. 23).

Τα δοκίμια φορτίστηκαν κατακόρυφα και με τη βοήθεια ειδικών αισθητήρων και ηλεκτρονικού υπολογιστή καταγράφηκαν οι τιμές του εφαρμοζόμενου φορτίου και της προκαλούμενης παραμόρφωσης και σχεδιάστηκε η καμπύλη φορτίο-παραμόρφωση.



Εικ. 23

Φόρτιση ασταθούς κατάγματος που οστεοσυντέθηκε με ήλο-πλάκα Bousquet.

VIβ. Αποτελέσματα

Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων έγιναν παρατηρήσεις που αφορούσαν: την πιθανή μετατόπιση του υλικού οστεοσύνθεσης, την μεταβολή της αυχενομηριαίας γωνίας, την οπισθοδρόμηση του ολισθαίνοντα κοχλία και την μεταβολή της γωνίας ήλου-πλάκας του συστήματος Bousquet.

A. Σταθερά περιτροχαντήρια κατάγματα

1. Φόρτιση των σταθερών καταγμάτων που οστεοσυντέθηκαν με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα: Η κυκλική φόρτιση μέχρι 300 kp δεν προκάλεσε καμιά μακροσκοπική μεταβολή στα δοκίμια και η καμπύλη φορτίο-παραμόρφωση που καταγράφηκε ήταν ενδεικτική ελαστικής παραμόρφωσης. Ο

ακτινολογικός έλεγχος που ακολούθησε έδειξε την απουσία ακτινολογικών μεταβολών (Πίνακας XIII).

Πίνακας XIII. Ακτινολογικές μεταβολές στα σταθερά περιτροχαντήρια κατάγματα.

	υλικό		μεταβολή	μεταβολή	γωνίας
οπισθοδρόμηση					
οστεοσύνθεσης		μετατόπιση	αυχενομηριαίας	ήλου-πλάκας	
	κοχλία				
ολισθαίνω	δοκί	0	0°	-	0 cm
ν	μιο 1	cm			
κοχλίας-	δοκί	0	0°	-	0 cm
πλάκα	μιο 2	cm			
Bousquet	δοκί	0	10	0°	-
	μιο 1	,2 cm			
ήλος-	δοκί	0	0°	0°	-
πλάκα	μιο 2	,1 cm			

Στη συνέχεια αυξήθηκε το εφαρμοζόμενο φορτίο στα δοκίμια. Γύρω στα 450 kp τα δοκίμια παρουσίασαν μηχανική αποτυχία και η καμπύλη φορτίο-παραμόρφωση παρουσίασε επιπέδωση, χαρακτηριστικό πλαστικής παραμόρφωσης.

2. *Φόρτιση των σταθερών καταγμάτων που οστεοσυντέθηκαν με ήλο-πλάκα Bousquet:* Η καμπύλη φορτίο-παραμόρφωση ήταν και εδώ ενδεικτική ελαστικής παραμόρφωσης κατά την επαναλαμβανόμενη κυκλική φόρτιση των δοκιμίων. Μετά τα 150 kp φορτίου παρατηρήθηκε μία ελάττωση της κλίσης της καμπύλης που οφείλετο στην αδυναμία του ήλου να επιτύχει καλή αρχική συμπλησίαση των καταγματικών επιφανειών και να βελτιώσει έτσι την σταθερότητα του συστήματος. Οι ακτινολογικές μεταβολές που

παρατηρήθηκαν παρουσιάζονται στον (Πίνακα XIII). Η μηχανική αποτυχία προκλήθηκε περίπου στα 370 kp.

B. Ασταθή περιτροχαντήρια κατάγματα

1. Φόρτιση των ασταθών καταγμάτων που οστεοσυντέθηκαν με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα: Η φόρτιση μέχρι 300 kp προκάλεσε μικρές ακτινολογικές μεταβολές στο σύστημα (Πίνακας XIV).

Πίνακας XIV. Ακτινολογικές μεταβολές στα ασταθή περιτροχαντήρια κατάγματα.

	υλικό	μεταβολή	μεταβολή	γωνίας	
οπισθοδρόμηση					
οστεοσύνθεσης		μετατόπιση αυχενομηριαίας	ήλου-πλάκας		
κοχλία					
	δο	0	5 ^ο	-	0,6 cm
	κίμιο 1	,1 cm			
ολισθαίνω	δο	0	8 ^ο	-	0,4 cm
ν	κίμιο 2	,2 cm			
κοχλίας-	δο	0	3 ^ο	-	0,8 cm
πλάκα	κίμιο 3	cm			
	δο	0	7 ^ο	-	0,5 cm
	κίμιο 4	,5 cm			
	δο	0	11 ^ο	8 ^ο	-
	κίμιο 1	,6 cm			
Bousquet	δο	0	20 ^ο	10 ^ο	-
	κίμιο 2	,3 cm			
ήλος-	δο	0	6 ^ο	0 ^ο	-
πλάκα	κίμιο 3	,4 cm			
	δο	0	9 ^ο	0 ^ο	-
	κίμιο 4	,8 cm			

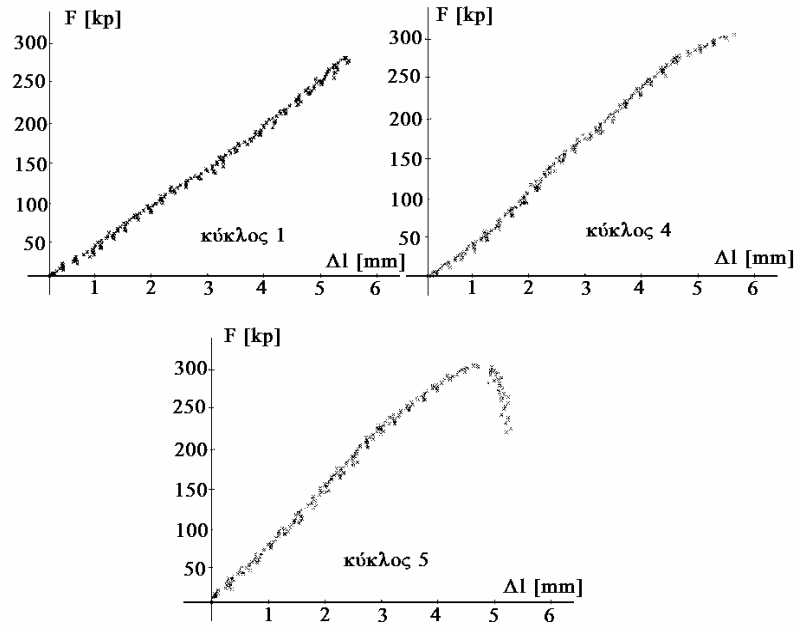
Κατά τη διάρκεια της κυκλικής φόρτισης τα δοκίμια απέτυχαν σε μια μέση τιμή φορτίου 270 kp (Πίνακας XV και εικ. 24).

Πίνακας XV. Ασταθή περιτροχαντήρια κατάγματα. Κυκλική φόρτιση και μηχανική αποτυχία.

υλικό οστεοσύνθεσης		No. κύκλου	φορτίο
	δοκίμιο 1	5	280 kp
ολισθαίων	δοκίμιο 2	6	320 kp
κοχλίας-	δοκίμιο 3	5	270 kp
πλάκα	δοκίμιο 4	4	240 kp
	δοκίμιο 1	2	260 kp
Bousquet	δοκίμιο 2	3	250 kp
ήλος-πλάκα	δοκίμιο 3	4	260 kp
	δοκίμιο 4	2	230 kp

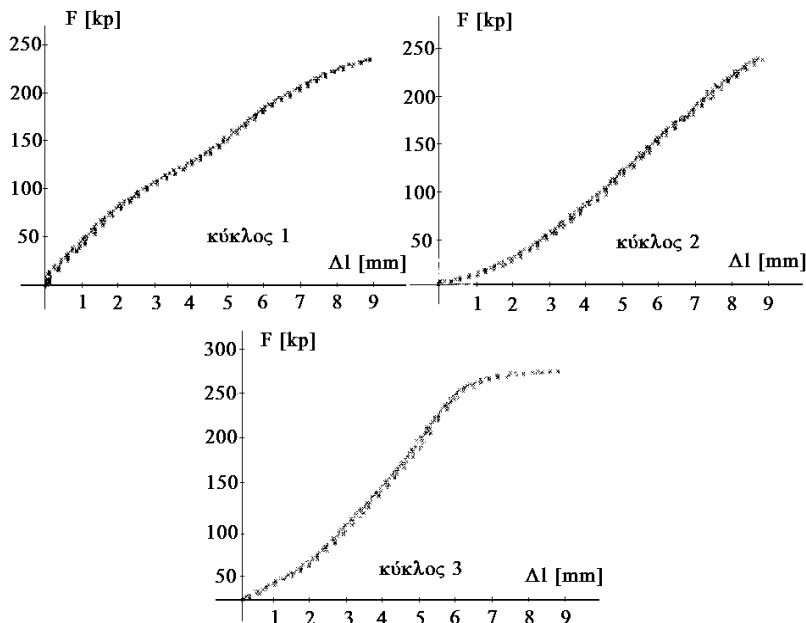
Κατά τη φόρτιση του δοκιμίου αριθμός τέσσερα παρατηρήθηκε μία προοδευτική στροφή της μηριαίας κεφαλής και του αυχένα γύρω από τον επιμήκη άξονα του κοχλίου. Ο κοχλίας, όπως φαινόταν στην πλάγια ακτινογραφία, δεν είχε τοποθετηθεί στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής αλλά λίγο πίσω από αυτό.

2. *Φόρτιση των ασταθών καταγμάτων που οστεοσυντέθηκαν με ήλο-πλάκα Bousquet:* Κατά την φόρτιση περίπου στα 250 kp παρατηρήθηκε πλαστική παραμόρφωση του συστήματος που οφείλετο σε κάμψη του ήλου και σε παρεκτόπιση του κατάγματος. Οι ακτινολογικές μεταβολές που παρατηρήθηκαν φαίνονται στον Πίνακα XIV. Τα δοκίμια απέτυχαν κατά την κυκλική φόρτιση περίπου στα 250 kp (Πίνακας XV και εικ 25).



Εικ. 24

Καμπύλη φορτίου - παραμόρφωσης ασταθούς κατάγματος το οποίο οστεοσυντέθηκε με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα.



Εικ. 25

Καμπύλη φορτίου - παραμόρφωσης ασταθούς κατάγματος το οποίο οστεοσυντέθηκε με ήλο-πλάκα Bousquet.

VII. Συζήτηση

Παρά την πρόοδο που έχει γίνει από το 1878, που ο Langenbeck για πρώτη φορά αντιμετώπισε χειρουργικά τα περιτροχανθήρια κατάγματα, μέχρι σήμερα, τόσο στη μεταλλουργία και το σχεδιασμό των υλικών οστεοσύνθεσης όσο και στις χειρουργικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται, φαίνεται ότι ούτε το ιδανικό υλικό οστεοσύνθεσης έχει κατασκευασθεί, ούτε η ιδανική τεχνική έχει καθιερωθεί. Η επίπτωση των καταγμάτων σε ολόκληρο τον κόσμο αυξάνει και μαζί αυξάνει το κοινωνικό και οικονομικό κόστος (Wallace 1983, Borgquist et al. 1991, Γρίβας και συν 1992, Dretakis et al. 1992).

Η χειρουργική θεραπεία έχει σκοπό την επαρκή σταθεροποίηση του κατάγματος ώστε να επιτρέπει την πρώιμη, χωρίς προβλήματα, κινητοποίηση του ασθενούς και την γρήγορη αποκατάσταση της υγείας του.

Η ανατομική ανάταξη και συγκράτηση του κατάγματος, με κάποιο σύγχρονο υλικό οστεοσύνθεσης, αποτελεί την καλύτερη εκλογή σύμφωνα με ορισμένους συγγραφείς (Kaufner et al. 1974, Rao et al. 1983, Chang et al. 1987, Apel et al. 1989, Clark and Ribbans 1990, Παπαχρήστου 1990), ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι η οστεοσύνθεση με έσω παρεκτόπιση ή η εκτέλεση οστεοτομίας βλαισότητας ευνοεί την συγκράτηση του κατάγματος, αυξάνοντας τη σταθερότητα του (Dimon and Hughston 1967, Sarmiento and Williams 1970, Harrington and Johnston 1973, Hunter and Krajbich 1978, Harper 1982, Wolfgang et al. 1982, Βενετσανάκης και συν. 1992) και επιτρέποντας την γρήγορη κινητοποίηση του ασθενούς.

Η μεγάλη ηλικία των ασθενών, η κακή γενική τους κατάσταση και ο μεγάλος αριθμός σοβαρών προβλημάτων από άλλα συστήματα που συχνά παρουσιάζουν, επιβάλλει η χειρουργική τεχνική να είναι απλή, η διεγχειρητική απώλεια αίματος περιορισμένη και ο εγχειρητικός χρόνος βραχύς. Η μετεγχειρητική σταθερότητα του κατάγματος πρέπει απαραίτητα να επιτρέπει, την άμεση κινητοποίηση και έγερση του ασθενούς από το κρεβάτι του. Σε όλες

τις περιπτώσεις των ασθενών αυτής της μελέτης επιχειρήθηκε η επίτευξη ανατομικής ανάταξης και σταθεροποίησης του κατάγματος είτε με το σύστημα του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας είτε με το σύστημα ήλου-πλάκας Bousquet.

Ο απαιτούμενος εγχειρητικός χρόνος και η διεγχειρητική απώλεια αίματος, δεν παρουσίασαν σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ασθενών, της ομάδας του ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκας και της ομάδας του συστήματος Bousquet, και αυτό ισχύει τόσο για τα σταθερά όσο και για τα ασταθή κατάγματα.

Η γωνία του συστήματος του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας είναι σταθερή και διατίθενται συστήματα με διαφορά γωνίας 5°. Το σύστημα Bousquet παρουσιάζει μεταβλητή γωνία ήλου-πλάκας και θεωρητικά έλλειψη δυσκολίας εφαρμογής της πλάκας στη διάφυση του μηριαίου οστού, στην πραγματικότητα όμως, ο ήλος και η πλάκα συνδέονται μεταξύ τους με δακτυλιοειδείς επιφάνειες που φέρουν εγκοπές και σταθεροποιούνται με τη βοήθεια ειδικού κοχλία. Η μεταβολή της θέσης του ήλου ως προς την πλάκα κατά μία εγκοπή προκαλεί, εκ κατασκευής, μεταβολή της γωνίας ήλου-πλάκας κατά 10°. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα του ολισθαίνοντος κοχλία προσαρμόζεται καλύτερα στην διάφυση του μηριαίου σε σχέση με το σύστημα Bousquet.

Η δαπάνη αγοράς των δύο συστημάτων οστεοσύνθεσης αλλά και ο χρόνος νοσηλείας των ασθενών δεν διαφέρει μεταξύ των δύο ομάδων. Επομένως το Νοσοκομειακό κόστος ήταν το ίδιο και για τις δύο ομάδες.

Η κινητική κατάσταση των ασθενών επανήλθε στο πρίν το κάταγμα επίπεδο σε ποσοστό 56%. Η αποκατάσταση της κινητικής κατάστασης των ασθενών και της ικανότητας να εξυπηρετούν τον εαυτό τους, δεν παρουσίασαν σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ασθενών, της ομάδας του ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκας και της ομάδας του συστήματος Bousquet και αυτό ισχύει, τόσο για τα σταθερά όσο και για τα ασταθή κατάγματα. Έχει

υποστηριχθεί ότι ο τύπος του κατάγματος του άνω άκρου του μηριαίου, η θεραπεία που εφαρμόστηκε και η δυνατότητα άμεσης φόρτισης μετεγχειρητικά, δεν επηρεάζουν την κινητική αποκατάσταση του ασθενούς (Van der Sluijs and Walenkamp 1991).

Η ποιότητα του οστού, η συντριπτικότητα του κατάγματος, η ποιότητα της ανάταξης, ο σχεδιασμός και η μηχανική συμπεριφορά του υλικού οστεοσύνθεσης (Laros and Moore 1974, Doppelt 1980, Jensen 1981, Heyse-Moore et al. 1983, Moller et al. 1984, Larsson et al. 1990) και η θέση του κοχλία ή του ήλου μέσα στη μηριαία κεφαλή (Davis et al. 1990, Walsh 1990, Hartog et al. 1991, Thomas 1991, Parker 1992) αποτελούν παράγοντες που καθορίζουν την επιτυχία ή την αποτυχία της οστεοσύνθεσης των περιτροχαντηρίων καταγμάτων.

Όσον αφορά τα σταθερά περιτροχαντήρια κατάγματα, η δυνατότητα ικανοποιητικής ανάταξης και αποκατάστασης της οστικής συνέχειας την οποία παρουσιάζουν, μειώνει τις μηχανικές απαιτήσεις από το υλικό οστεοσύνθεσης. Μεγάλο μέρος των φορτίων φέρονται από το οστόν και τόσο η κλινική όσο και η πειραματική μελέτη έδειξαν ότι και τα δύο συστήματα, τα οποία μελετήθηκαν και συγκρίθηκαν, συμπεριφέρονται ικανοποιητικά και επαρκούν για την οστεοσύνθεση των καταγμάτων και την διατήρηση της ανάταξης μέχρι την πόρωση. Η εξέλιξη αυτών των καταγμάτων είναι κατά κανόνα ευνοϊκή και ο κίνδυνος των επιπλοκών περιορισμένος.

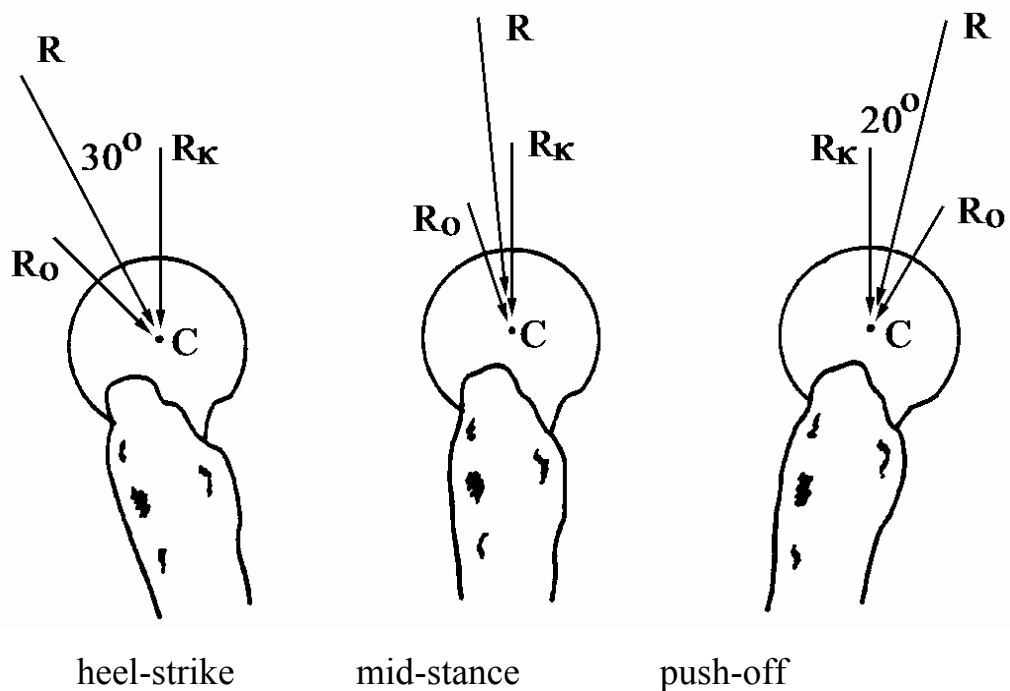
Στα ασταθή κατάγματα, με τις μεγαλύτερες μηχανικές απαιτήσεις από το υλικό οστεοσύνθεσης, η δυνατότητα ολίσθησης του ολισθαίνοντος κοχλία επιτρέπει καλύτερη επαφή των καταγματικών επιφανειών και βελτίωση της σταθερότητας του κατάγματος (Larsson et al. 1988, Flores et al. 1990) σε σχέση με τον σταθερού μήκους ήλο Bousquet. Αυτό ήταν εμφανές και στην πειραματική φόρτιση των δοκιμίων, όπου τα δοκίμια με το σύστημα Bousquet απέτυχαν σε μικρότερες φορτίσεις. Είναι αναγκαία όμως η τοποθέτηση του κοχλία με ακρίβεια στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής.

Στην πρόσφατη βιβλιογραφία παρατηρείται διάσταση απόψεων όσον αφορά τη σωστή τοποθέτηση του υλικού οστεοσύνθεσης μέσα στη μηριαία κεφαλή. Οι περισσότεροι συγγραφείς τείνουν να συμφωνήσουν ότι στην πλάγια ακτινολογική προβολή το υλικό οστεοσύνθεσης πρέπει να φαίνεται τοποθετημένο στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής ενώ λίγοι υποστηρίζουν την τοποθέτηση του στο οπίσθιο τμήμα της (Laskin et al. 1979, Kyle et al. 1979). Στην προσθιοπίσθια ακτινολογική προβολή όμως, άλλοι υποστηρίζουν ότι το υλικό πρέπει να τοποθετείται στο κέντρο (Mulholland and Gunn 1972, Wolfgang et al. 1982, Davis et al. 1989), ενώ άλλοι αποδέχονται την τοποθέτηση του στο κάτω τμήμα της μηριαίας κεφαλής (Thomas 1991, Parker 1992).

Όπως έδειξε η παρούσα μελέτη, η τοποθέτηση του υλικού οστεοσύνθεσης σε άλλη θέση εκτός από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινογραφία, έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρείται σημαντικά μεγαλύτερη μετατόπιση του υλικού οστεοσύνθεσης, ιδιαίτερα του ολισθαίνοντος κοχλία. Ακραία περίπτωση σημαντικής μετατόπισης αποτελεί η έξοδος του υλικού από την μηριαία κεφαλή και η αποτυχία της οστεοσύνθεσης.

Είναι γνωστό ότι η συνισταμένη δύναμη φόρτισης της άρθρωσης R διέρχεται από το κέντρο περιστροφής του ισχίου που αντιστοιχεί στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Εάν αναλυθεί η δύναμη φόρτισης του ισχίου σε δύο συνιστώσες μία κατακόρυφη R_K και μία οριζόντια R_O , η κατακόρυφη συνιστώσα έχει πάντα φορά κεφαλουραία, ενώ η φορά της οριζόντιας συνιστώσας εξαρτάται από την φάση της βάρδισης (εικ. 26). Έτσι κατά τη φάση της πρόσκρουσης της πτέρνας (heel-strike), η οριζόντια συνιστώσα, κατευθύνεται πρόσθια-έξω, κατά τη φάση της μέσης στήριξης (mid-stance) έξω και κατά τη φάση της προώθησης (push-off) οπίσθια-έξω. Η οριζόντια συνιστώσα παράγει μία ροπή που τείνει να περιστρέψει τη μηριαία κεφαλή και τον αυχένα γύρω από τον επιμήκη άξονα του ήλου ή του κοχλία. Η φορά

περιστροφής εξαρτάται από τη φάση της βάρδισης. Το μέτρο της ροπής μεταβάλλεται ανάλογα με το μέτρο του μοχλοβραχίονα, που είναι η απόσταση του κέντρου περιστροφής του ισχίου από τον επιμήκη άξονα του ήλου ή του κοχλία. Η κατακόρυφη συνιστώσα παράγει μία ροπή περιστροφής το μέτρο της οποίας εξαρτάται επίσης από το μέτρο του μοχλοβραχίονα. Η φορά περιστροφής της μηριαίας κεφαλής και του αυχένα εξαρτάται από την τοποθέτηση του υλικού οστεοσύνθεσης, μπροστά ή πίσω από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Όταν το υλικό οστεοσύνθεσης τοποθετείται στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής, τόσο ο μοχλοβραχίονας όσο και η ροπή είναι μηδέν.



Εικ. 26

Η δύναμη φόρτισης του ισχίου R και οι συνιστώσες της R_{κ} στο μετωπιαίο και R_{\omicron} στο οριζόντιο επίπεδο, στις βασικές φάσεις στήριξης του σκέλους κατά την βάρδιση

Στην περίπτωση του ολισθαίνοντος κοχλία, εάν τοποθετηθεί έκκεντρα, το στρογγυλό σχήμα του άκρου του δεν μπορεί να εμποδίσει ικανοποιητικά την περιστροφή της μηριαίας κεφαλής και του αυχένα γύρω από τον επιμήκη άξονα του και αυτό οδηγεί σε σημαντική μετατόπιση του κοχλία μέσα στη μηριαία κεφαλή.

Στην περίπτωση του τριπετάλιου ήλου, το σχήμα του εμποδίζει την στροφή ακόμα και στις περιπτώσεις που τοποθετείται έκκεντρα. Το σταθερό του όμως μήκος και η αδυναμία του να οπισθοδρομεί τον κάνουν να υστερεί σημαντικά από τον ολισθαίνοντα κοχλία στις περιπτώσεις της σωστής, κεντρικής τοποθέτησης τους.

Η οπισθοδρόμηση του ολισθαίνοντος κοχλία προκαλεί μιά βράχυνση του σκέλους, στα ασταθή κατάγματα, κατά μέσο όρο 1 cm πράγμα που στερείται κλινικής σημασίας (Ecker et al. 1975, Laskin et al. 1979). Η βράχυνση αυτή αποτελεί ελάχιστο τίμημα για την σταθερότητα του κατάγματος που επιτυγχάνεται με την συμπλησίαση των καταγματικών επιφανειών κάτω από την επίδραση των δυνάμεων φόρτισης του ισχίου (σωματικό βάρος, μυϊκή δράση).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής, στα ασταθή κατάγματα, η παρατηρούμενη μέση τιμή ελάττωσης της αυχενομηριαίας γωνίας είναι μικρότερη για το σύστημα Bousquet, δεν διαφέρει όμως σημαντικά μεταξύ των δύο συστημάτων οστεοσύνθεσης ($p > 0,05$). Η διαφορά αυτή αποδίδεται στην μειωμένη ικανότητα του ολισθαίνοντος κοχλία να εμποδίζει την στροφή της μηριαίας κεφαλής και του αυχένα γύρω από τον επιμήκη του άξονα στις περιπτώσεις που δεν τοποθετείται στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Η στροφή αυτή αποσταθεροποιεί το κάταγμα και ευνοεί την ραιβοποίηση της αυχενομηριαίας γωνίας. Στην περίπτωση της σωστής κεντρικής τοποθέτησης του υλικού οστεοσύνθεσης η ελάττωση της αυχενομηριαίας γωνίας είναι μικρότερη για το σύστημα του ολισθαίνοντος κοχλία σε σχέση με το σύστημα Bousquet, χωρίς όμως η διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική ($p > 0,05$). Η

τοποθέτηση του ολισθαίνοντος κοχλία σε άλλη θέση εκτός από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρείται σημαντικά μεγαλύτερη ραιβοποίηση της αυχενομηριαίας γωνίας. Αντίθετα, η τοποθέτηση του ήλου Bousquet σε άλλη θέση εκτός από την κεντρική δεν προκαλεί σημαντική διαφορά των μέσων τιμών μεταβολής της αυχενομηριαίας γωνίας.

Υπήρξαν τέσσερα ανάστροφα κατάγματα (ομάδα VI) ποσοστό 3,6%, από τα οποία τρία οστεοσυντέθηκαν με ολισθαίνοντα κοχλία-πλάκα και ένα με ήλο-πλάκα Bousquet. Σε όλα ο ολισθαίνων κοχλίας τοποθετήθηκε στο κέντρο ενώ ο ήλος Bousquet τοποθετήθηκε στο άνω μέσο τμήμα της μηριαίας κεφαλής. Η μέση τιμή ραιβοποίησης της αυχενομηριαίας γωνίας και η μέση τιμή μετατόπισης του υλικού οστεοσύνθεσης δεν διέφερε σημαντικά από τις μέσες τιμές που παρατηρήθηκαν στις άλλες ομάδες ασταθών καταγμάτων.

Ως επιπλοκές παρατηρήθηκαν έξοδοι του υλικού οστεοσύνθεσης στα ασταθή κατάγματα, τόσο στην ομάδα του ολισθαίνοντος κοχλία όσο και στην ομάδα του ήλου Bousquet. Η εκατοστιαία αναλογία (12,5% για τον ολισθαίνοντα κοχλία και 9% για τον ήλο Bousquet) είναι συγκρίσιμη με αυτήν που αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία (Moller et al. 1984, Jensen 1981, Davis et al. 1990, Παπαπολυχρονίου και συν. 1991) και η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ των δύο συστημάτων οστεοσύνθεσης δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Σε καμιά περίπτωση ο ολισθαίνων κοχλίας δεν είχε τοποθετηθεί στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής στην προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινογραφία. Σε τρεις περιπτώσεις είχε τοποθετηθεί στο άνω-μέσο τμήμα, σε μία στο κάτω-οπίσθιο, σε μία στο άνω-οπίσθιο και σε μία στο μέσο-οπίσθιο τμήμα της μηριαίας κεφαλής. Μία περίπτωση χρειάστηκε επανεγχείρηση και αφαίρεση του υλικού οστεοσύνθεσης, λόγω ενοχλημάτων, μετά την πώρωση του κατάγματος.

Σε καμιά περίπτωση ο ήλος Bousquet δεν είχε τοποθετηθεί στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής, στην προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινογραφία. Σε μία περίπτωση τοποθετήθηκε στο κάτω-οπίσθιο, σε μία στο κάτω-μέσο και σε

μία στο άνω-μέσο τμήμα της μηριαίας κεφαλής. Σε μία ακόμα περίπτωση ο ήλος τοποθετήθηκε εσφαλμένα μέσα στην άρθρωση από την αρχή.

Σε μία περίπτωση σταθερού κατάγματος που παρατηρήθηκε έξοδος του υλικού οστεοσύνθεσης (ποσοστό 5,2%) ο ήλος είχε τοποθετηθεί στο άνω-μέσο τμήμα της μηριαίας κεφαλής.

Δεν υπήρξε καμμία περίπτωση ψευδάρθρωσης μεταξύ των ασθενών που μελετήθηκαν. Σπάνια όμως, χρειάστηκε ανοικτή ανάταξη του κατάγματος και στις περιπτώσεις εκείνες η αποκόλληση των μαλακών μορίων ήταν εξαιρετικά περιορισμένη. Ψευδαρθρώσεις των περιτροχαντηρίων καταγμάτων στη βιβλιογραφία αναφέρονται σε ποσοστό 0,5% -1% (Baker 1960, Mariani and Rand 1987, Larsson et al. 1988, Βαγιανός 1991).

Δεν παρατηρήθηκαν θραύσεις των υλικών οστεοσύνθεσης ούτε αποσύνδεση του κοχλία από την πλάκα (Manoli 1986, Jakobsen 1987). Στα ασταθή κατάγματα, σε ποσοστό 21% παρατηρήθηκε ελάττωση της γωνίας ήλου-πλάκας του συστήματος Bousquet μεγαλύτερη από 10°.

VIII. Συμπεράσματα

Στα σταθερά κατάγματα τα δύο συστήματα οστεοσύνθεσης, ο ολισθαίνων κοχλίας-πλάκα και ο ήλος-πλάκα Bousquet, συμπεριφέρονται εξίσου καλά και πετυχαίνουν να διατηρήσουν την ανάταξη του κατάγματος μέχρι την ολοκλήρωση της πώρωσης και την ίαση του ασθενούς.

Στα ασταθή κατάγματα ο ολισθαίνων κοχλίας, για να αποφύγομε τη μετατόπιση του και την πιθανή έξοδο από την μηριαία κεφαλή, πρέπει να τοποθετείται αυστηρά στο μεσαίο τριτημόριο της, τόσο στην προσθιοπίσθια όσο και στην πλάγια ακτινολογική προβολή. Το σύστημα ολισθαίνοντος κοχλίας-πλάκας υπερτερεί σημαντικά συγκρινόμενο με το σύστημα Bousquet στις περιπτώσεις που το υλικό οστεοσύνθεσης τοποθετείται σωστά στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής.

Η χρησιμοποίηση ενός ολισθαίνοντος τριπετάλιου ήλου θα σύνδυαζε την αντίσταση στις στρωφικές παρεκτοπίσεις (τριπετάλιο σχήμα) και την βελτίωση της σταθερότητας του κατάγματος με την βελτίωση της επαφής των καταγματικών επιφανειών ως συνέπεια της οπισθοδρόμησης του ήλου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε μια προοπτική κλινική και πειραματική μελέτη συγκρίνεται η επάρκεια του συστήματος του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας και του συστήματος ήλου-πλάκας Bousquet στη χειρουργική αντιμετώπιση των περιτροχαντηρίων καταγμάτων.

Εκτιμώντας τις παραμέτρους διεγχειρητική απώλεια αίματος, εγχειρητικός χρόνος, χρόνος νοσηλείας, αποκατάσταση της κινητικότητας και της αυτοεξυπηρετήσεως των ασθενών πριν το κάταγμα και έξι μήνες μετεγχειρητικά και κόστος, δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με το σύστημα του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας και των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με το σύστημα ήλου-πλάκας Bousquet.

Η μετατόπιση του υλικού οστεοσύνθεσης και η ραιβοποίηση της αυχενομηριαίας γωνίας μετρήθηκε στην προσθιοπίσθια ακτινολογική προβολή που λήφθηκε άμεσα μετεγχειρητικά και έξι μήνες μετεγχειρητικά. Στα σταθερά κατάγματα δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με το ένα ή το άλλο σύστημα οστεοσύνθεσης. Στα ασταθή κατάγματα ο ολισθαίνων κοχλίας υπερείχε από τον ήλο Bousquet στις περιπτώσεις που τοποθετούνταν στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής. Όσον αφορά τη ραιβοποίηση της αυχενομηριαίας γωνίας η υπεροχή αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική, όσον αφορά όμως τη μετατόπιση του υλικού οστεοσύνθεσης, ο ολισθαίνων κοχλίας υπερείχε στατιστικά σημαντικά από τον ήλο Bousquet.

Πειραματικά προκλήθηκαν σταθερά και ασταθή περιτροχαντήρια κατάγματα τα οποία οστεοσυντέθηκαν και με τα δύο συστήματα οστεοσύνθεσης και υποβλήθηκαν σε καταπόνηση κάτω από τις ίδιες συνθήκες φόρτισης. Τα πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τα κλινικά.

Τόσο ο κοχλίας όσο και ο ήλος πρέπει να τοποθετούνται στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής και στην προσθιοπίσθια και στην πλάγια ακτινολογική προβολή. Η έκκεντρη τοποθέτηση προκαλεί την εμφάνιση στροφικής αστάθειας, που παρεκτοπίζει το κάταγμα.

Και τα δύο συστήματα οστεοσύνθεσης επαρκούν για την αντιμετώπιση των σταθερών καταγμάτων. Στα ασταθή κατάγματα ο ολισθαίνων κοχλίας-πλάκα υπερέχει του συστήματος Bousquet, πρέπει όμως ο κοχλίας να τοποθετείται στο κέντρο της μηριαίας κεφαλής.

SUMMARY

This is a prospective comparative clinical and experimental study regarding the surgical management of peritrochanteric femoral fractures, using two different osteosynthetic devices that is the sliding screw-plate and the Bousquet nail-plate. The study commenced three years ago in January 1991.

Internal osteosynthesis was performed in 152 patients. Hundred and ten patients were followed up at least for six months. The follow up period varied from six to sixteen months. Out of 110 patients with peritrochanteric fractures stable fractures were encountered in thirty-seven patients and unstable in seventy-three. Fifty-eight patients underwent fixation with the sliding screw-plate and fifty two patients with the Bousquet nail-plate. The postoperative management was the same for both groups independently from the type of the implant used.

Evaluation of the parametres blood loss during the operation, operative time, hospitalization time and cost revealed no significant differences between the two groups of patients.

The mobility and the ability for self care prior the fracture and six months postoperatively were compared. The changes observed were not significant different between the two groups.

Migration of the implant and varus deformation of the neck shaft angle were assessed by AP X-rays. Regarding the varus deformation of the neck-shaft angle, in unstable fractures, the sliding screw was superior but the difference was not significant. Regarding the migration in unstable fractures, the sliding screw was superior and this was statistically significant when the implant was centrally placed.

Experimentally produced stable and unstable trochanteric fractures in cadaveric femurs were fixed with both implants and consequently loaded. The results obtained confirm the clinical results.

In stable fractures reduction and restoration of bone continuity is effected, decreasing the mechanical demands from the implant. Under these circumstances both systems are adequate.

In unstable fractures the sliding screw allows backward shift, producing apposition at the fracture site increasing stability of fixation. Placement of the screw should be central within the femoral head, since eccentric placement produces rotational instability around the implant, resulting in displacement of the fracture.

Rotation of the head and neck around the implant is better checked by the triflanged Bousquet nail but lack of the sliding mechanism does not allow apposition of the fragments, increasing the mechanical demands from the implant. In unstable fractures the sliding screw appears to be significantly superior it should however be centrally placed.

I. BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Anson Mc Vay. (1984) Surgical Anatomy. 6th ed. Igaku-Shoin/Saunders, 1155-1175.

Andersen E, Jorgensen L.G, Hededam L.T. (1990) Evans' classification of trochanteric fractures: an assesment of the interobserver and intraobserver reliability. Injury; 21: 377-378.

Apel D.M, Patwarthan A, Pinzur M.S. and Dobozi W.R. (1989) Axial loading of unstable intertrochanteric fractures of the femur. Clin Orthop; 246: 156-64.

Βαγιανός Ε.Δ. (1991) Ψευδάρθρωση διατροχαντηρίων καταγμάτων. Acta Orthop. Hel. 42(4): 241-43.

Baker H.R. (1960) Ununited intertrochanteric fractures of the femur. Clin Orthop; 18: 209.

Βενετσανάκης Γ, Μπίντας Σ, Πουρνάρας Ι, Καπετάνος Γ, Πανταζής Ε, Συμεωνίδης Π. (1992) Η θεραπεία των ασταθών διατροχαντηρίων καταγμάτων. Acta Orthop. Hel. 43(3): 95-101.

Bombelli Renato. (1983) Osteoarthritis of the Hip. 2nd ed. Berlin etc: Springer-Verlag; 13-65.

Bonamo J.J. and Accetola A.B. (1982) Treatment of intertrochanteric fractures with a sliding nail-plate. J. Trauma; 22: 205-215.

Borgquist L, Lindelow G and Thorngren K.G. (1991) Costs of hip fracture. Rehabilitation of 180 patients in primary health care. Acta Orthop Scand; 62(1): 39-48.

Bousquet G. (1972) Presentation d'un nouveau type de clou-plaque. Lyons Chir; 68:214-6.

Calvert P.T. (1992) The Gamma nail - a significant advance or a passing fashion? Editorials. J Bone Joint Surg [Br]; 74-B: 329-331.

Chang W.S, Zuckerman J.D, kummer F.J, Frankel V.H. (1987) Biomechanical evaluation of anatomic reduction versus medial displacement osteotomy in unstable intertrochanteric fractures. Clin Orthop; 225: 141-46.

Clark D.W and Ribbans W.J. (1990) Treatment of unstable intertrochanteric fractures of the femur: a prospective trial comparing anatomical reduction and valgus osteotomy. Injury; 21, 84-88.

Clawson D.K. (1964) Trochanteric fractures treated by the sliding screw plate fixation method. J Trauma; 4: 737.

Cornell C.N (1990) Management of Fractures in Patients with Osteoporosis. Orthop Clin North America; 21: 125-141.

Γρίβας Θ.Β, Μεταξάς Γ, Καποτάς Ι, Τσουτσαίος Ν, Ξαρχάς Κ, Παπαβασιλείου Ν. (1992) Επιδημιολογικά στοιχεία επί των καταγμάτων του

ισχίου που αντιμετωπίσθηκαν στο Α'Ορθοπεδικό τμήμα του ΓΠΝ "Ευαγγελισμός" από το 1980 - 1991. Acta Orthop. Hel; 43(4): 175-87.

Davis T.R.C, Sher J.L, Horsman A, Simpson M, Porter B.B, Checketts R.G. (1990) Intertrochanteric Femoral Fractures. Mechanical failure after internal fixation. J Bone Joint Surg [Br]; 72-B: 26-31.

Dimon J.H and Hughston J.C. (1967) Unstable intertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg [Am]; 49-A: 440-450.

Doppelt S.H. (1980) The Sliding Compression Screw - Today's Best Answer for stabilization of Intertrochanteric Hip Fractures. Orthop Clin North America; 11: 507-523.

Dretakis E.K & Steriopoulos A.K. (1982) The Use of the "Bousquet" Internal Fixation Device for Trochanteric Fractures. Int. Orthop; 6:87-92.

Δρετάκης E.K, Πετούσης N, Χριστοδούλου N.A, Kordi H.A, Στεργιόπουλος K. (1982) Η κατά φύλο και ηλικία εντόπιση των καταγμάτων του άνω άκρου του μηριαίου. Acta Orthop. Hel; 33(4): 259-61

Δρετάκης E.K, Χριστοδούλου N.A, Λουβερδής Δ. (1985) Η ετήσια συχνότητα των καταγμάτων του άνω άκρου του μηριαίου στην Κρήτη. Acta Orthop. Hel; 36(1): 1-4.

Dretakis E.K, Giaourakis G, Steriopoulos K. (1992) Increasing incidence of hip fracture in Crete. Acta Orthop Scand; 63(2): 150-151.

Dretakis E.K. (1992) Fractures of the upper end of the femur. Classification. In fractures of the upper end of the femur, symposium on hip fractures held in Heraklion - Crete, 23 - 24 May, 3-7: Editor E.K. Dretakis.

Ecker M.L, Joyce III J.J. and Kohl E.J. (1975) The treatment of trochanteric hip fractures using a compression screw. J Bone and Joint Surg [Am]; 57A: 23-27

Evans E.M. (1949) The treatment of trochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg [Br]; 31-B: 190-203.

Ferrandez L, Hernandez J, Gonzalez-Orus A, Devesa F and Ceinos M. (1992) Hip fracture in the elderly in Spain. *Acta Orthop Scand*; 63(4): 386-388.

Flores L.A, Harrington I.J, Heller M. (1990) The Stability of Intertrochanteric Fractures Treated with a Sliding Screw-Plate. *J Bone and Joint Surg [Br]*; 72B: 37-40.

Frankel V.H, Burstein A.H, Lygre L and Brown R.H. (1971) The telltale nail. *J Bone and Joint Surg [Am]*; 53-A: 1232.

Gehrchen P.M, Nielsen J.O, Olesen B. (1993) *Acta Orthop Scand*; 64(1): 71-72.

Halder S.C. (1992) The Gamma nail for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg [Br]*; 74-B: 340-4.

Harper M.C. (1982) The treatment of unstable intertrochanteric fractures using a sliding screw-medial displacement technique. *J Trauma*; 22: 792-796.

Harrington K.D and Johnston J.O. (1973) The management of comminuted unstable intertrochanteric fractures. *J Bone and Joint Surg [Am]*; 55-A: 1367-1376.

Hartog B.D.D, Bartal E, Cooke F. (1991) Treatment of the Unstable Intertrochanteric Fracture. *J Bone and Joint Surg [Am]*; 73-A: 726-733.

Heyse-Moore G.H, MacEachern A.G, Evans D.C.J. (1983) Treatment of Intertrochanteric Fractures of the Femur. *J Bone Joint Surg [Br]*; 65-B: 262-267.

Hunter G.A. and Krajbich I.J. (1978) The results of medial displacement osteotomy for unstable intertrochanteric fractures of the femur. *Clin Orthop* 137:140-3.

Jakobsen B.W. (1987) Breakage of a sliding hip screw. *Acta Orthop Scand*; 58: 292-293.

Jensen S.J. (1980) Classification of trochanteric fractures. Acta Orthop Scand; 51 (5): 803-10.

Jensen S.J. (1981) Trochanteric Fractures. Acta Orthop Scand; Supplementum No 188, Vol. 52.

Judet J, Judet R, Lagrange J and Dunoyer J. (1955) A study of the arterial vascularization of the femoral neck in the adult. J Bone Joint Surg [Am]; 37-A: 663-680.

Kapandji I.A. (1987) The physiology of the joints. Vol 2, 5th ed. Edinburgh etc. Churchill Livingstone; 1-63.

Kaufer H, Matthews L.S and Sonstegard D. (1974) Stable fixation of intertrochanteric fractures. Abiomechanical evaluation. J Bone and Joint Surg [Am]; 56-A: 899-907.

Kyle R.F, Gustilo R.B, Premer R.F. (1979) Analysis of six hundred and twenty two intertrochanteric hip fracture: a retrospective and prospective study. J Bone Joint Surg [Am]; 61-A: 216-221.

Laros G.S. and Moore J.F. (1974) Complications of fixation in intertrochanteric fractures. Clin Orthop; 101: 110-119.

Larsson S, Elloy M, Hansson L-I. (1988) Fixation of unstable trochanteric hip fractures. Acta Orthop Scand; 59: 658-663.

Larsson S, Friberg S, Hansson L-I. (1990) Trochanteric Fractures. Influence of Reduction and Implant Position on Impaction and Complications. Clin Orthop; 259: 130-39.

Laskin R.S, Gruber M.A. and Zimmermann A.J. (1979) Intertrochanteric fractures of the hip in the elderly. Clin Orthop; 141: 188-195.

Leung K.S, So S.W, Shen W.Y, Hui P.W. (1992) Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. J Bone Joint Surg [Br]; 74-B: 345-51.

Λυρίτης Γ.Π, Γεωργιάδου Π, Καβαδίας Κ. (1990) Συχνότητα των καταγμάτων του ισχίου στην Ελλάδα. Οστούν; 1(3): 419-423.

MacEachern A.G, Heyse-Moore G.H. (1983) Stable Intertrochanteric Fractures. A Misnomer? J Bone Joint Surg [Br]; 65-B: 582-3.

Manoli Arthur, II, M.D. (1986) Malassembly of the Sliding Screw-Plate Device. The Journal of Trauma; 26(10): 916-922.

Mariani E.M, Rand J.A. (1987) Nonunion of Intertrochanteric Fractures of the Femur Following Open Reduction and Internal Fixation. Clin Orthop; 218:81.

Moller B.N, Lucht U, Grymer F, Bartholdy N.J. (1984) Instability of trochanteric hip fractures following internal fixation. Acta Orthop Scand; 55: 517-520.

Mulholland R.C. and Gunn D.R. (1972) Sliding screw fixation of intertrochanteric femoral fractures. J Trauma; 12: 581-91.

Muller M.E, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. (1990) The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones. Berlin etc: Springer-Verlag; 116-121.

Nordin M, Frankel V.H. (1989) Basic biomechanics of the Musculoskeletal system Lea & Febiger; 135-151.

Orthopaedic Knowledge Update 2. (1987) Home Study Syllabus American Academy of Orthopaedic Surgeons.

Παπαπολυχρονίου Θ, Τερζάκης Ν, Κατσιμίχας Κ, Βαφειάδης Ι, Μιχελινάκης ΕΜΜ. (1991) Συγκριτική μελέτη της ενδομυελικής ήλωσης Ender και του ολισθαίνοντος συμπιεστικού ήλου στη θεραπεία των διατροχαντηρίων καταγμάτων σε υπερήλικες. Acta Orthop. Hel; 42(2): 22-27.

Παπαχρήστου Γ. (1990) Κινητοποίηση του αρρώστου με κάταγμα ισχίου. Οστών: 1(3): 414-418.

Parker M.J. (1992) Cutting-out of the Dynamic Hip Screw Related to its Position. J Bone Joint Surg [Br]; 74-B: 625.

Pugh L. (1955) A self-adjusting nail-plate for fractures about the Hip joint. J Bone Joint Surg [Am]; 37-A: 1085-1093.

Radford P.J, Needoff M, Webb J.K. (1993) A prospective Randomised Comparison of the Dynamic Hip Screw and the Gamma Locking Nail. J Bone Joint Surg [Br]; 75-B: 789-793.

Rao J.P, Banzon M.T, Weiss AB and Rayhack J. (1983) Treatment of unstable intertrochanteric fractures with anatomic reduction and compression hip screw fixation. Clin. Orthop; 175:65.

Σάββας Α.Π. (1979) Επίτομη ανατομική του ανθρώπου και άτ-λας. Αφοι Κυριακίδη Θεσσαλονίκη.

Sarmiento A and Williams E. (1970) The unstable intertrochanteric fracture: treatment with a valgus osteotomy and I-Beam nail-plate. J Bone Joint Surg [Am]; 52-A: 1309-1318.

Schumpelick W. and Jantzen P.M. (1955) A new principle in the operative treatment of trochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg [Am]; 37-A: 693-698.

Singh M, Nagrath A.R and Maini P.S. (1970) Changes in Trabecular Pattern of the Upper End of the Femur as an Index of Osteoporosis. J Bone Joint Surg [Am]; 52-A: 457-467.

Sisk D.T. in Campbell's. (1987) Operative Orthopaedics. Vol 3, 7th edition, St. Louis etc: A.H Crenshaw, 1721-1741.

Στεργιόπουλος Α.Κ. (1982) Η οστεοσύνθεση των καταγμάτων της περιοχής των τροχαντήρων με τη μέθοδο ήλου-πλάκας Bousquet. Διδακτορική διατριβή, Αθήνα.

Steriopoulos A.K. (1992) Biomechanics of hip fractures. In fractures of the upper end of the femur, symposium on hip fractures held in Heraklion - Crete, 23 - 24 May; 13-24: Editor E.K. Dretakis.

Steriopoulos A.K, Galanakis I, Kalisperakis G, Dretakis E.K. (1993) Biomechanics of hip fractures. Technology and Health Care. April; 103-104.

Thomas A.P. (1991) Dynamic hip screws that fail. *Injury*; 22, (1): 45-46.

Tronzo R.G. (1973) *Surgery of the hip joint*. Lea & Febiger, Philadelphia.

Turek S.L. (1984) *Orthopaedics*. Vol. 2, 4th ed. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1115-1123.

Van der Sluijs J.A and Walenkamp G.H.I.M. (1991) How predictable is rehabilitation after hip fracture? A prospective study of 134 patients. *Acta Orthop Scand*; 62 (6): 567-572.

Wallace W.A. (1983) The increasing incidence of fractures of the proximal femur: An orthopaedic epidemic. *Lancet*; 8339, 1413-14.

Walsh E.M, Wilkison R, Stother I.G. (1990) Biomechanical stability of four part intertrochanteric fractures in cadaveric femurs fixed with a sliding screw-plate. *Injury*; 21: 89-92.