

Εφαρμογή Κυκλικού Πλαισίου περιφερικά της ποδοκνημικής. Μία νέα τεχνική για την αντιμετώπιση των παρεκτοπισμένων ενδαρθρικών κα- ταγμάτων της πτέρνας

Απόστολος Δημητρούλιας
Κωνσταντίνος Μπαργιώτας
Λουκία Παπαθεοδώρου
Κωνσταντίνος Ν. Μαλίζος

Περίληψη

Περιγράφουμε τη χρήση και παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα ενός ελαφρού κυκλικού πλαισίου που δεν ακινητοποιεί την ποδοκνημική για τη θεραπεία των ενδαρθρικών καταγμάτων της πτέρνας. Η μέθοδος που αναπτύξαμε επιτρέπει σταδιακή διόρθωση του σώματος της πτέρνας σε πολλαπλά επίπεδα, αποκατάσταση της γωνίας Böhler και όταν απαιτείται, ανάταξη της αρθρικής επιφάνειας της πτέρνας μέσω μίας μικρής έξω προσπέλασης. Η μέθοδος αυτή διατηρεί την ακεραιότητα των μαλακών μορίων, επιτρέπει περαιτέρω διόρθωση της ανάταξης μετεγχειρητικά και προσφέρει επαρκή σταθερότητα καθ' όλη τη διάρκεια της θεραπείας χωρίς να ακινητοποιεί την ποδοκνημική άρθρωση.

Ορθοπαιδική Κλινική
Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο
Λάρισας, Λάρισα

Λέξεις ευρετηρίου: Τραύμα οπισθίου ποδός, κατάγματα της πτέρνας, κυκλικό πλαίσιο, υπαστραγαλική άρθρωση, πλαίσιο Ilizarov.

Εισαγωγή

Το κάταγμα της πτέρνας είναι το συχνότερο από τα κατάγματα των οστών του ποδός. Το 60% είναι ενδαρθρικά και παρεκτοπισμένα επηρεάζοντας τον άξονα, το μήκος, το ύψος και το πλάτος του οπισθίου ποδός βραχύνοντας έτσι το μοχλοβραχίονα του γαστροκνημίου-υποκνημίδιου (Tscherne 1993, Heckman 2000). Τόσο η χειρουργική όσο και η συντηρητική αντιμετώπιση αυτών των καταγμάτων έχουν μειονεκτήματα και δυσκολίες. Η συντηρητική αντιμετώπιση δε μπορεί να αποκαταστήσει τη φυσιολογική ανατομία και έχει ένδειξη μόνο στα κατάγματα με ελάχιστη παρεκτόπιση (Rowe 1963). Από τις χειρουργικές μεθόδους η ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση (ORIF) αναπτύχθηκε τις τελευταίες δεκαετίες και έχει αποδειχθεί αποτελεσματική για την αποκατάσταση της υπαστραγαλικής άρθρωσης. Παρόλα αυτά και εδώ υπάρχουν αδυναμίες (Buckley 1992, Sanders 1992, Benirschke 1993, Buckley 2002). Με στόχο να ξεπεραστούν τα προβλήματα από τα μαλακά μόρια με τις ανοικτές τεχνικές, έχουν προταθεί, ιδίως για τα κατάγματα με μεγάλη συντριβή, διαδερμικές τεχνικές ανάταξης και εξωτερικής οστεοσύνθεσης (Böhler, 1931, Rammelt, 2004) με μονόπλευρα (Forgon, 1992, Schwall, 2000) ή κυκλικά πλαίσια (Paley 1993, Gur 1999, Schwartzman 2002, Talarico 2004, Emara 2005, Gupta 2005).

Ιδιαίτερα τα κυκλικά πλαίσια (πλαίσια Ilizarov) έχουν χρησιμοποιηθεί σε πτέρνες με μεγάλη βλάβη των μαλακών μορίων και συντριπτικότητα (Gur 1999, Gupta 2005). Τα πλαίσια αυτά επιτρέπουν, με τη χρήση λεπτών βελονών, την επίτευξη έμμεσης ανάταξης μέσω εφαρμογής τάσης στις βελόνες και σταδιακή ανάταξη με ρύθμιση των διατατήρων (Schwartzman 2002, Talarico 2004, McGarvey 2004, Emara 2005). Στις λίγες μελέτες που υπάρχουν (οι οποίες έχουν μικρό αριθμό ασθενών), η χρήση κυκλικών πλαισίων Ilizarov σε συνδυασμό με ελάχιστα επεμβατικές τεχνικές ανοικτής ανάταξης, έδειξε ικανοποιητικά βραχυ- και μεσο- πρόθεσμα λειτουργικά και ακτινολογικά αποτελέσματα συγκρινόμενα με τη χρήση της κλασσικής οστεοσύνθεσης (Paley 1993, Rammelt

2004, Talarico 2004, Gupta 2005, Emara 2005). Όλα τα μέχρι τώρα προτεινόμενα πλαίσια βασίζονται στην περιφερική κνήμη και για να επιτύχουν σταθερότητα και στα 3 επίπεδα και να επιτρέψουν άμεση φόρτιση μετεγχειρητικά, ακινητοποιούν εκτός της υπαστραγαλικής και την ποδοκνημική άρθρωση. Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζουμε ένα νέο κυκλικό πλαίσιο Ilizarov, που εφαρμόζεται περιφερικότερα της ποδοκνημικής άρθρωσης, για την ανάταξη και σταθεροποίηση των καταγμάτων της πτέρνας σε συνδυασμό με μία ελάχιστα επεμβατική τεχνική ανάταξης. Συγχρόνως παρουσιάζουμε την εμπειρία μας σε 19 ασθενείς από τη χρήση του πλαισίου.

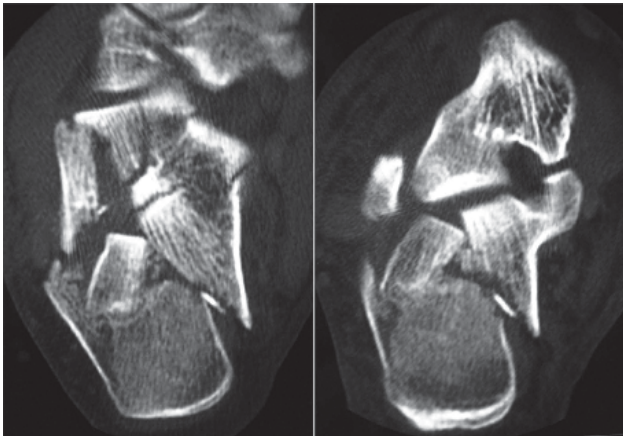
Χειρουργική τεχνική

Η προεγχειρητική απεικόνιση της πτέρνας περιλαμβάνει απλές ακτινογραφίες (εικόνα 1) και CT σε στεφανιαίο και μετωπιαίο επίπεδο (εικόνα 2). Ο προεγχειρητικός σχεδιασμός έχει μεγάλη σημασία για τη σωστή τοποθέτηση των βελονών για την ανάταξη και σταθεροποίηση. Μετά τη χορήγηση περιοχικής αναισθησίας και με τον ασθενή σε ύπτια θέση το πόδι τοποθετείται 30-35 εκ. πάνω από την επιφάνεια της χειρουργικής τράπεζας.

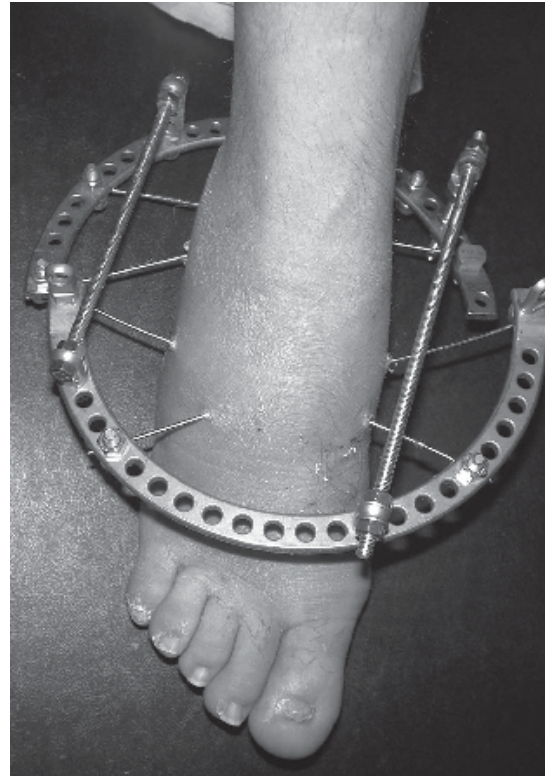
Πρώτο βήμα: (Εικόνα 2α-β): Ένας δακτύλιος 5/8 (δακτύλιος αναφοράς) τοποθετείται και σταθεροποιείται στο επίπεδο του αστραγάλου. Μία βελόνη με ελαία εισάγεται από τον αυχένα του αστραγάλου και βγαίνει από το σώμα του αστραγάλου



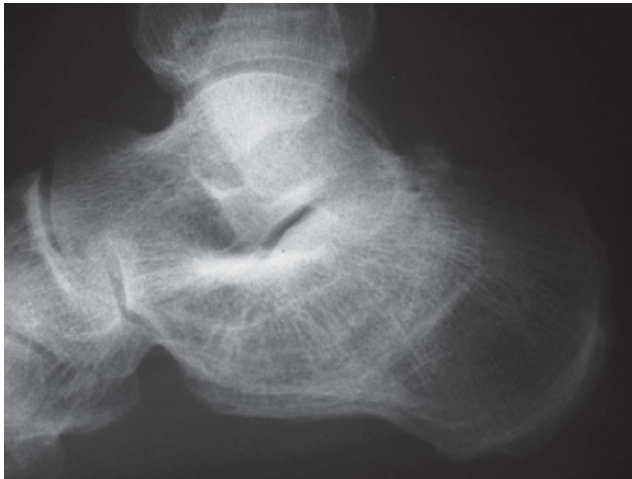
1α. Προεγχειρητική πλάγια ακτινογραφία πτέρνας. Εξάλειψη της γωνίας Böhler and Gissane.



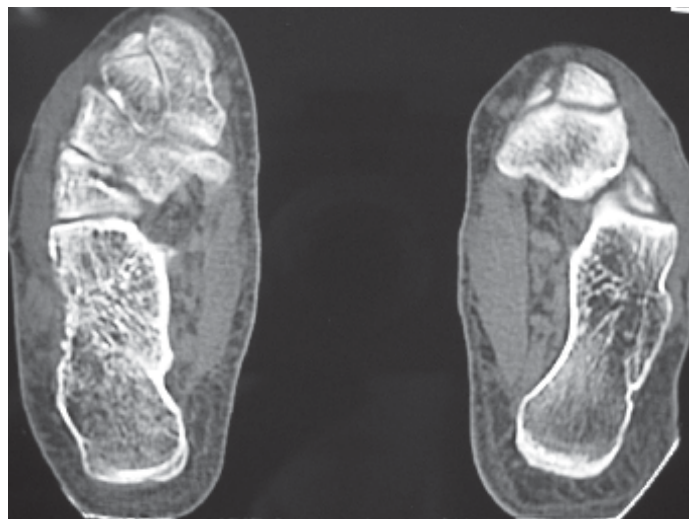
1β. Προεγχειρητική αξονική ακτινογραφία (εγκάρσιες και στεφανιαίες τομές). Πρόκειται για Sanders IIIA τύπο κατάγματος. Υπάρχει ραιβότητα του ογκώματος της πτέρνας.



1γ. Το πλαίσιο «κάτω από την ποδοκνημική».



1δ-ε. Ακτινογραφία και CT, 4 έτη μετεγχειρητικά.



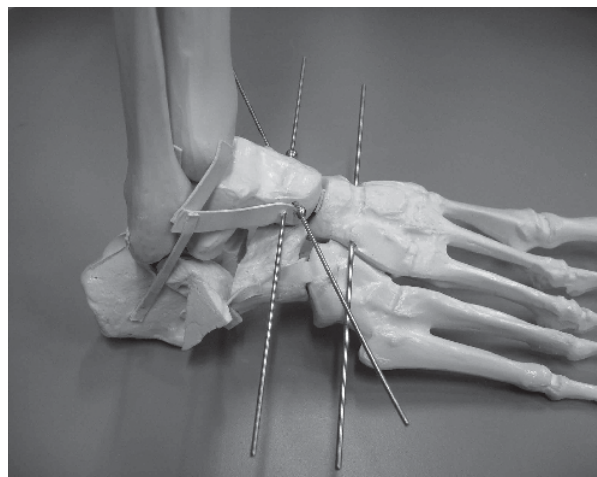
ακριβώς εμπρός από το δελτοειδή σύνδεσμο. Μία δεύτερη βελόνη με ελαία τοποθετείται στη βάση του αυχένα του αστραγάλου με κατεύθυνση από οπίσθια-έξω προς πρόσθια-έσω. Οι βελόνες σταθεροποιούνται στο δακτύλιο αναφοράς με τάση 90 kg. Μία τρίτη βελόνη μπορεί να τοποθετηθεί από τα έσω προς τα έξω δια του σκαφοειδούς ή των σφηνοειδών κάθετα προς τον επιμήκη άξονα του ποδιού και να σταθεροποιηθεί στην κάτω επιφάνεια του δακτυλίου για να αυξήσει την ακαμψία του, και να ελαττώσει τη μικροκίνηση. Ο δακτύλιος αυτός λειτουργεί ως το επίπεδο αναφοράς και σταθεροποίησης σε σχέση με το οποίο θα γίνουν οι χειρισμοί για την ανάταξη της πτέρνας.

Δεύτερο βήμα: (Εικόνα 2γ-δ): Υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο μία βελόνη τοποθετείται από έσω προς τα έξω στο πιο οπίσθιο και άθικτο από το κάταγμα, τμήμα του πτερνιαίου ογκώματος. Μία δεύτερη βελόνη δια του έξω φλοιού του σώματος της πτέρνας 1-2.5 εκ. εμπρός από την προηγούμενη ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος και το βαθμό της συντριβής. Με τις δύο βελόνες αυτές σταθεροποιείται ένα ακτινοδιαπερατό πέταλο το οποίο «κλείνει» στο εμπρός τμήμα του με την τοποθέτηση μίας ράβδου για την αποφυγή παραμορφώσεων. Το πέταλο αυτό χρησιμοποιείται ως δακτύλιος ανάταξης.

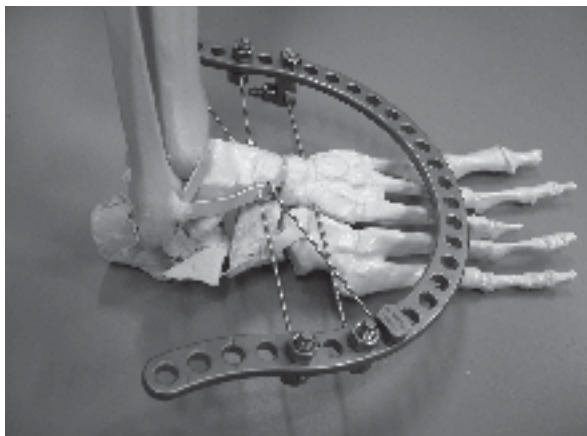
Τρίτο βήμα: (Εικόνα 2ε): Η ανάταξη του ύψους και του άξονα του σώματος της πτέρνας γίνεται εμμέσως με χειρισμούς στους δακτυλίους και σταδιακή διάταση. Προσπαθούμε να εισάγουμε τις οπίσθιες βελόνες κάθετα με τον επιμήκη άξονα του σώματος της πτέρνας ώστε η ραιβότητα του ογκώματος να ανατάσσεται τοποθετώντας τους δύο δακτυλίους παράλληλα μεταξύ τους. Οι δύο δακτύλιοι συνδέονται μεταξύ τους με διατατήρες που στηρίζονται σε πολυαξονικές αρθρώσεις ώστε να επιτρέπεται πολυεπίπεδη κίνηση. Οι διατατήρες έχουν κατεύθυνση από το πρόσθιο τμήμα του εγγύς δακτυλίου προς το οπίσθιο τμήμα του άνω δακτυλίου με γωνία 50°-70° ως προς το πέλμα. Μέσω των διατατήρων το ύψος και οι άξονες της πτέρνας σταδιακά αποκαθίστανται υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο. Κατόπιν ανατάσσονται στην ανατομική τους θέση, τα τεμάχια του ογκώματος και του σώματος της πτέρνας, χρησιμοποιώντας

τους διατατήρες για τη διόρθωση της έσω και εγγύς παρεκτόπισης και για την εξουδετέρωση της έλξης του Αχιλλείου τένοντα. Με σταδιακή διάταση, οι γωνίες Böhler και Gissane αποκαθίστανται εύκολα. Μετά από ακτινοσκοπική επιβεβαίωση της επιθυμητής ανάταξης το πλαίσιο κλειδώνεται συνδέοντας τους δακτυλίους μεταξύ τους με 2 ράβδους (Εικόνα 2ε).

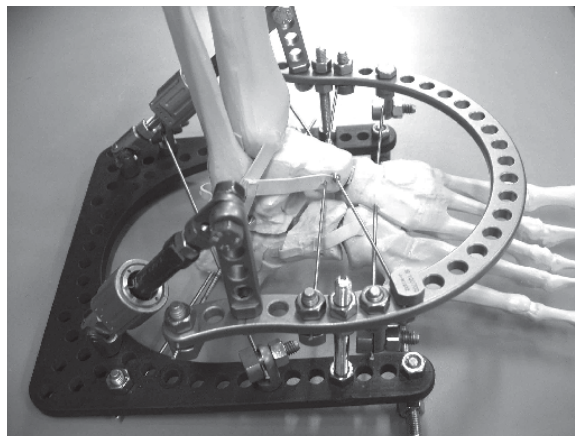
Τέταρτο βήμα: (Εικόνα 2στ-ζ): Εφόσον χρειάζεται γίνεται ανάταξη της οπίσθιας αρθρικής επιφάνειας της πτέρνας. Αυτό γίνεται με μία μικρή τομή 1.5-2 εκ. ακριβώς εμπρός της κορυφής του έξω σφυρού, αποκαλύπτεται η άρθρωση και υπό άμεσο έλεγχο και τη χρήση ενός οδοντιατρικού αγκίστρου ή περιοστικού αποκολλητήρα γίνεται απενσφήνωση και ανάταξη του τεμαχίου της οπίσθιας αρθρικής επιφάνειας της πτέρνας. Κατόπιν μία βελόνα με ελαία τοποθετείται διά του αναταγμένου τεμαχίου στο υπέρεισμα του αστραγάλου και καθηλώνεται στο κεντρικό δακτύλιο ασφαλίζοντας την ανάταξη της αρθρικής επιφάνειας. Αφού έχει ολοκληρωθεί η ανάταξη και σταθεροποίηση της αρθρικής επιφάνειας και εφόσον υπάρχει κάταγμα στον άνω φλοιό του σώματος της πτέρνας τύπου «γλώσσας» γίνεται η ανάταξη και σταθεροποίησή του με μία βελόνα διά ή ακριβώς πάνω από το άνω όριο του τεμαχίου η οποία κάμπτεται και στα δύο άκρα της και σταθεροποιείται στο πέταλο.



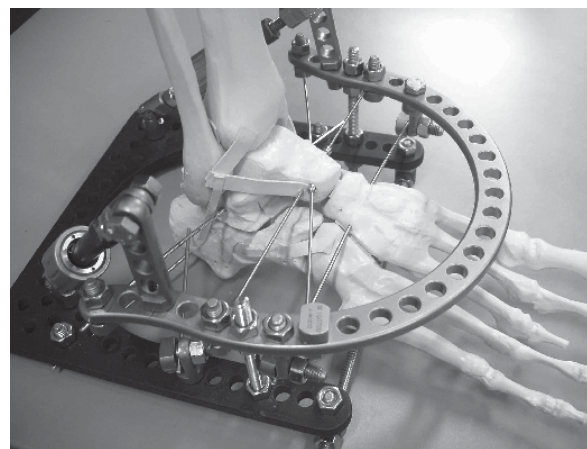
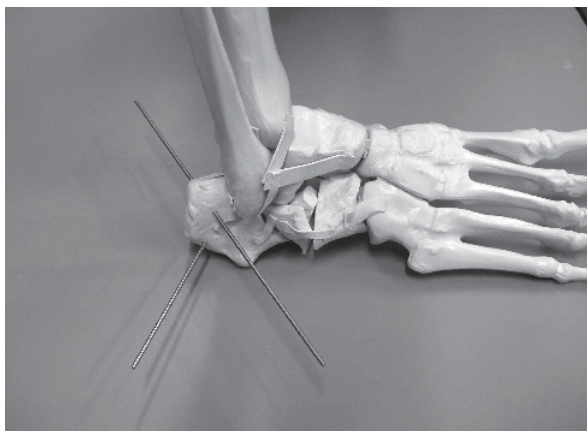
Εικόνα 2. Εφαρμογή του πλαισίου σε πλαστικό μοντέλο με κάταγμα πτέρνας.



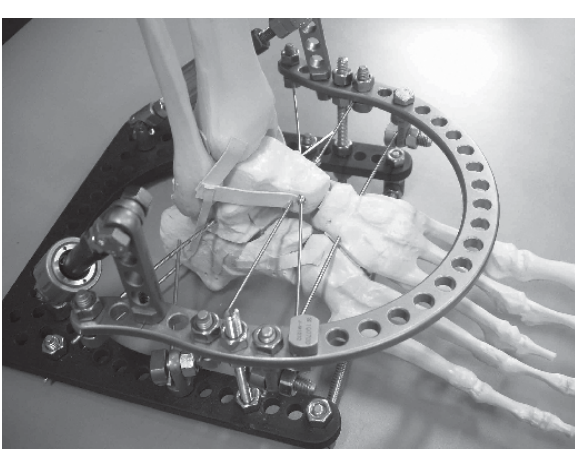
2 α-β Πρώτο βήμα: Τοποθέτηση του δακτυλίου αναφοράς: Τοποθετούνται τρεις βελόνες με ελαία διά του αστραγάλου και του μέσου ποδίου για αύξηση της σταθερότητας του δακτυλίου 5/8.



2 ε Τρίτο στάδιο: Τοποθέτηση των διατατήρων για σταδιακή διόρθωση του μήκους και του άξονα.



2 γ-δ Δεύτερο βήμα: Τοποθέτηση του πετάλου και σταθεροποίησή του με 2 βελόνες διά του ογκώματος της πτέρνας. Το πέταλο χρησιμεύει ως δακτύλιος ανάταξης. Θέτοντας τους δακτύλιους παράλληλους μεταξύ τους γίνεται μία αρχική διόρθωση της παρεκτόπισης.



2 στ-ζ Τέταρτο βήμα. Με τη χρήση περισσοτικού αποκολλητήρα γίνεται απενσφήνωση και ανάταξη του τεμαχίου της αρθρικής επιφάνειας. Το τεμάχιο σταθεροποιείται με μία βελόνα με ελαία η οποία συγκρατείται στον δακτύλιο αναφοράς.

Μετά γίνεται σύγκλειση της τομής και ελαφρά επίδεση. Ο ασθενής ενθαρρύνεται να κινεί την ποδοκνημική και τα δάκτυλα από την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα. Η αφαίρεση του πλαισίου γίνεται μετά από ακτινογραφική επιβεβαίωση πώρωσης του κατάγματος, συνήθως 8-12 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Έναρξη μερικής φόρτισης με ειδικό υπόδημα μπορεί να ξεκινήσει 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Πλήρης φόρτιση ενθαρρύνεται σταδιακά στις 3 εβδομάδες μετά την αφαίρεση του πλαισίου.

Συζήτηση

Η ανοικτή ανάταξη και οστεοσύνθεση έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την αντιμετώπιση των ενδοαρθρικών καταγμάτων της πτέρνας (Buckley 1992, Benirschke 1993, Sanders 1993, Macey 1994, Letournel 2000, Buckley 2002). Όμως πρόκειται για μία απαιτητική τεχνική με μακριά καμπύλη εκμάθησης και σχετίζεται με προβλήματα επούλωσης του δέρματος και λοιμώξεις και αντενδείκνυται σε ασθενείς με ανοικτά κατάγματα ή σοβαρές κακώσεις των μαλακών μορίων (Bezès 1993, Zwipp 1993, Abidi 1998, Folk 1999, Heier 2003, Aldridge 2004).

Η ανακατασκευή της υποαστραγαλικής είναι θεμελιώδους σημασίας για την επίτευξη καλού λειτουργικού αποτελέσματος (Benirschke 1993). Έχει βρεθεί ότι και σε έμπειρους χειρουργούς η ανοικτή ανατομική ανάταξη της υποαστραγαλικής ήταν δυνατή μόνο στο 60% των καταγμάτων τύπου III και σε κανένα από τα κατάγματα τύπου IV (Sanders 1993). Η αποκατάσταση της γεωμετρίας της πτέρνας είναι εξίσου μεγάλης σημασίας. Η αποκατάσταση της γωνίας Böhler έχει συσχετιστεί θετικά με το αποτέλεσμα της θεραπείας (Loucks 1999, Buckley 2002) και η αποκατάσταση του σχήματος της πτέρνας έχει θετική επίδραση στην καθυστέρηση εμφάνισης αρθριτικών συμπτωμάτων από την υποαστραγαλική (Benirschke 1993) και άλγους των τενόντων των περνιαίων μυών.

Οι Paley και Fischgrund (1993) αναφέρουν τη χρήση πλαισίου Ilizarov μετά από ανοικτή ανάτα-

ξη των αρθρικών επιφανειών. Οι Schwartzman και Schwartzman (2002) περιέγραψαν μία καινούργια τεχνική για την ανάταξη και σταθεροποίηση των καταγμάτων πτέρνας χρησιμοποιώντας πλαίσιο Ilizarov. Πιο πρόσφατα οι Talarico και Vito (2004) παρουσίασαν καλά αποτελέσματα με τη χρήση παρόμοιου πλαισίου και ανάταξη της οπίσθιας αρθρικής επιφάνειας με περιορισμένη πλάγια προσπέλαση. Ο McGarvey (2004) περιέγραψε μία παρόμοια τεχνική και ο Emara (2005) αναφέρει ικανοποιητικά λειτουργικά και ακτινολογικά αποτελέσματα με τη χρήση κυκλικών πλαισίων.

Σύμφωνα με τις πιο πάνω αναφορές το πλαίσιο Ilizarov σε συνδυασμό με μία ελάχιστη επεμβατική τεχνική ανάταξης της οπίσθιας αρθρικής επιφάνειας, μπορεί επαρκώς να αποκαταστήσει και να διατηρήσει το μήκος, τον άξονα και τον προσανατολισμό της πτέρνας καθώς και της επαλληλότητας της υποαστραγαλικής. Ελαττώνοντας το χειρουργικό τραύμα στα μαλακά μόρια, διατηρείται η αιμάτωση των τεμαχίων και αποφεύγονται οι επιπλοκές από την επούλωση του τραύματος. Από όσο γνωρίζουμε, όλα τα κυκλικά πλαίσια που έχουν χρησιμοποιηθεί σταθεροποιούνται στην κατώτερη κνήμη και ακινητοποιούν την ποδοκνημική άρθρωση. Κατά αυτόν τον τρόπο μπορεί να προκληθεί δυσκαμψία της ποδοκνημικής καθώς και επιπλοκές από τους τένοντες και τα νευραγγειακά δεμάτια του κάτω τριτημορίου της κνήμης λόγω των βελονών (Hawkins 1994, Katsenis 2005).

Για να ελαττώσουμε ακόμη περισσότερο το χειρουργικό τραύμα, τις επιπλοκές και την πολυπλοκότητα του πλαισίου, αναπτύξαμε ένα πλαίσιο κάτωθεν της ποδοκνημικής. Το πλαίσιο αποτελείται από δύο δακτύλιους. Ο ένας από αυτούς (ο κεντρικός) είναι σταθερός, σταθεροποιείται στον αστράγαλο και τα οστά του μέσου ποδός και σε αυτόν αναρτάται ο περιφερικός. Οι δύο δακτύλιοι διατείνονται για να αντισταθμιστούν οι δυνάμεις παραμόρφωσης του Αχίλλειου τένοντα, των μυών του πέλματος και της πελματιαίας απονεύρωσης. Η ανάταξη των τεμαχίων γίνεται έμμεσα με την έλξη και η αρθρική επιφάνεια ανατάσσεται με συνδεσμοτάξη. Οι προσφύσεις όμως των μαλακών μορίων, κυρίως ο οπίσθιος αρθρικός θύλακος της υποαστραγαλικής, δε μπορούν να ανατάξουν

ένα αρθρικό τεμάχιο που έχει υποστεί καθίζηση και εμπάκτωση στο σπογγώδες οστόν. Για αυτό η χρήση του νέου πλαισίου συνδυάστηκε με μία μικρής επεμβατικότητας τεχνική ανοικτής ανάταξης.

Η νέα διάταξη πλαισίου Pizaron που προτείνουμε έχει χαμηλό βάρος και αποτελείται από 2 μόνο δακτύλιους που τοποθετούνται στο πόδι. Η ανάταξη του σχήματος και του ύψους της πτέρνας γίνεται σχετικά εύκολα με σταδιακή διάταση. Το πλαίσιο είναι απλό και εύκολο στην εφαρμογή του.

Έως σήμερα έχουμε αντιμετωπίσει με αυτή τη μέθοδο 19 ασθενείς (16 άνδρες 3 γυναίκες) με μέσο όρο ηλικίας τα 40 έτη. Υπήρχαν 9 κατάγματα τύπου Sanders II, 10 τύπου Sanders III. Τρία κατάγματα ήταν ανοικτά. Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν 24 μήνες (6-54). Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων έγινε με την κλίμακα AOFAS, με απλές ακτινογραφίες και CT. Η ανάταξη επιτεύχθηκε και διατηρήθηκε σε 18/19 ασθενείς στους οποίους δεν υπήρξε απώλεια της γωνίας Bohler και Gissane και διατηρήθηκε το μήκος και το σχήμα της πτέρνας. Σε κανέναν ασθενή δεν υπήρξε μετεγχειρητικά πρόβλημα από τα μαλακά μόρια και κανένας δεν παρουσίασε περιορισμό της κίνησης της ποδοκνημικής. Η μέση βαθμολογία AOFAS ήταν 82 (64-92). Ένας ασθενής εμφάνισε συμπαθητική αλγοδυστροφία, και 2 ασθενείς χρειάστηκαν να υποβληθούν σε αφαίρεση εξόστωσης της περιοχής του ελύτρου των περονιαίων που προκαλούσε τενοντίτιδα.

Σήμερα χρησιμοποιούμε το πλαίσιο που περιγράψαμε, σε ανοικτά παρεκτοπισμένα ενδάρθρικά, κατάγματα της πτέρνας, σε κατάγματα με σοβαρή κάκωση των μαλακών μορίων, σε συντριβή της αρθρικής επιφάνειας της υπαστραγαλικής και του υπερείσματος. Επιπλέον το χρησιμοποιούμε στην αντιμετώπιση των ενδάρθρικών καταγμάτων Sanders II και επιλεκτικά σε Sanders III. Τέλος με στόχο την αποκατάσταση του ύψους και των αξόνων της πτέρνας το χρησιμοποιούμε σε κατάγματα Sanders IV. Το πλαίσιο που προτείνουμε είναι απλό και εύκολο στην εφαρμογή. Σύμφωνα με την εμπειρία μας η σταθερότητα του δακτυλίου αναφοράς είναι θεμελιώδους σημασίας

για την επιτυχή εφαρμογή του πλαισίου. Σήμερα χρησιμοποιούμε 2 βελόνες με ελαία που διασταυρώνονται στον αυχένα του αστραγάλου και άλλη μία εμπρός από αυτές διά των σφηνοειδών και του σκαφοειδούς. Αυτή η διάταξη βελτιώνει τη σταθερότητα και ελαττώνει τη μικροκίνηση στο πλαίσιο. Η τοποθέτηση των οπίσθιων βελονών εξαρτάται από το είδος του κατάγματος. Εάν το οπίσθιο τμήμα του σώματος είναι άθικτο τότε αρκούν 2 διασταυρούμενες βελόνες σε απόσταση 1-2 εκ. μεταξύ τους (Εικόνα 2γ). Επιπλέον βελόνες χρησιμοποιούμε σε περιπτώσεις καταγμάτων τύπου γλώσσας (ακριβώς πάνω από το άνω μέρος του σώματος) και σε κατάγματα με μεγάλη συντριβή του έξω φλοιού. Τοποθετώντας τις οπίσθιες βελόνες κάθετες με τον επιμήκη άξονα του σώματος της πτέρνας είναι δυνατή η ανάταξη της ραιβής παρεκτόπισης του σώματος –πριν την τοποθέτηση των επιμηκυντήρων- τοποθετώντας τους 2 δακτύλιους παράλληλους μεταξύ τους. Με το χειρισμό αυτό δε χρειάζεται να γίνει μεγάλη διάταση. Κατόπιν με ασύμμετρη διάταση των επιμηκυντήρων (χρησιμοποιώντας πολυαξονικές αρθρώσεις) είναι δυνατή η διόρθωση σε πολλαπλά επίπεδα. Το μήκος, η ραιβότητα ή βλαισότητα και η έσω παρεκτόπιση μπορούν σταδιακά να διορθωθούν με τη βοήθεια της ακτινοσκόπησης. Όχι σπάνια, διορθώσεις γίνονται και μετεγχειρητικά.

Σύμφωνα με την εμπειρία μας το πλαίσιο που περιγράφουμε έχει αποδειχθεί σε όλους τους ασθενείς αρκετά σταθερό να αντέξει τα φορτία που ασκούνται κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Για αυτό το λόγο πιστεύουμε πως δε χρειάζεται η τοποθέτηση δακτυλίων στην κνήμη. Η χρήση του πλαισίου έγινε στους ασθενείς ανεξαρτήτου ηλικίας, φύλου και σωματικού βάρους. Μόνο σε έναν ασθενή χάθηκε η ανάταξη της υπαστραγαλικής. Σε κανέναν ασθενή δεν υπήρχε μηχανική αποτυχία του πλαισίου. Στους περισσότερους ασθενείς επιτρεπόταν μερική φόρτιση προ της αφαίρεσης του πλαισίου αλλά το πότε γινόταν αυτό εξαρτώνταν από το είδος του κατάγματος και τη συνεργασία του ασθενούς.

Το κυκλικό πλαίσιο «κάτω από την ποδοκνημική» είναι, σύμφωνα με την εμπειρία μας, ένα αξιόπιστο εργαλείο για τη θεραπεία των παρεκτοπισμένων καταγμάτων της πτέρνας ιδίως όταν συνυπάρχουν

προβλήματα από τα μαλακά μόρια. Το πλαίσιο αυτό σε συνδυασμό με περιορισμένης επεμβατικότητας τεχνικές ανάταξης είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος θεραπείας των καταγμάτων πτέρνας ελαχιστοποιώντας τις επιπλοκές και τις αποτυχίες.

Abstract

The "Below the Ankle" Circular Frame.
A New Technique for the Treatment of Displaced Intraarticular Calcaneal Fractures.

Apostolos Dimitroulias, Konstantinos Bargiotas, Loucia Papatheodorou, Konstantinos N. Malizos.

We describe the use and we present the results of a light circular external fixator that does not involve the ankle joint, for the treatment of intraarticular fractures of the calcaneus. The method we developed allows gradual multiplanar correction of the calcaneal body, restoration of Böhler's angle and reduction of the articular surface of the calcaneus when it is needed through a minimal lateral approach. This method preserves soft tissue integrity, allows further correction of the reduction postoperatively and provides adequate stability throughout the treatment period, leaving the ankle joint unframed.

Keywords: Hind foot trauma; Fractures of the calcaneus; Circular frame; Subtalar joint; Ilizarov frame

Βιβλιογραφία

1. Abidi NA, Dhawan S, Gruen GS, et al. Wound healing risk factors after open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int* 1998;19:856-861
2. Aldridge JM 3rd, Easley M, Nunley JA. Open calcaneal fractures: results of operative treatment. *J Orthop Trauma* 2004;18:7-11
3. Benirschke, SK, Sangeorzan BJ. Extensive intra-articular fractures of the foot: Surgical management of calcaneal fractures. *Clin Orthop* 1993;292:128-134
4. Benirschke SK, Mayo KA, Sangeorzan BJ. Results of operative treatment of calcaneal fractures. In *Major fractures of the Pilon, the Talus, and the Calcaneus: Current Concepts of treatment*, pp 215-225, edited by H. Tscherne and J. Schatzker, Springer-Verlag, New York, 1993
5. Bezes H, Massart P, Delvaux D, et al. The operative treatment of intra-articular calcaneal fractures. Indications, technique, and results in 257 cases. *Clin Orthop* 1993;290:55-59
6. Böhler L. Diagnosis, pathology, and treatment of fractures of the os calcis. *J Bone Joint Surg* 1931;13:75-89
7. Buckley RE, Meek RN. Comparison of open versus closed reduction of intraarticular calcaneal fractures: A matched cohort in workmen. *J Orthop Trauma* 1992;6:216-222
8. Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, Galpin R. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures. A prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(10):1733-1744
9. Emara KM, Allam MF. Management of calcaneal fracture using Ilizarov Technique. *Clin Orthop* 2005;439:215-220
10. Folk JW, Starr AJ, Early JS. Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures: analysis of 190 fractures. *J Orthop Trauma* 1999;13:369-372
11. Forgon M. Closed reduction and percutaneous osteosynthesis: Technique and results in 265 calcaneal fractures. In *Major fractures of the Pilon, the Talus, and the Calcaneus: Current Concepts of treatment*, pp 205-213, edited by H. Tscherne and J. Schatzker, Springer-Verlag, Berlin, 1992
12. Gur E, Atesalp S, Basbozkurt M, Aydogan N, Erler K. Treatment of complex calcaneal fractures with bony defects from land mine blast injuries with a circular external fixator. *Foot Ankle Int* 1999;20(1):37-41

13. Gupta V, Kapoor S, Clubb S, Davies M, Blundell C. Treatment of bilateral open calcaneal fractures with ilizarov frames. *Injury* 2005;36(12):1488-90
14. Hawkins BJ, Langerman RJ, Anger DM, Calhoun JH. The Ilizarov technique in ankle fusion. *Clin Orthop*. 1994;303:217-25
15. Heckman JD. Fractures and dislocations of the Foot. In Rockwood and Green's Fractures in Adults, pp 2325-2354, edited by C. Rockwood, D. Green, R. Bucholtz and J. Heckman, Lippincott, Philadelphia, 2000.
16. Heier KA, Infante AF, Walling AK, Sanders RW. Open fractures of the calcaneus: soft-tissue injury determines outcome. *J Bone Joint Surg Am*. 85-A:2276-2282, 2003.
17. Katsenis D, Bhav A, Paley D, Herzenberg JE. Treatment of malunion and nonunion at the site of an ankle fusion with the Ilizarov apparatus. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(2):302-9
18. Letournel E. Open treatment of acute calcaneal fractures. *Clin Orthop* 1993;290:60-67
19. Loucks C, Buckley R. Bohler's Angle: Correlation With Outcome in Displaced Intra-articular Calcaneal Fractures. *J Orthop Trauma* 1999;13:554-558
20. Macey LR, Benirschke SK, Sangeorzan BJ, Hansen ST. Acute Calcaneal Fractures: Treatment Options and Results. *J Am Acad Orthop Surg* 1994;2:36-43
21. McGarvey, William C. MD; Burris, Michael W. MD Calcaneal Fractures: Indirect Reduction and External Fixation Techniques in *Foot & Ankle Surg* 2004;3:258-268
22. Paley D, and Fischgrund J. Open reduction and circular external fixation of intra-articular calcaneal fractures. *Clin Orthop* 1993;290:125-131
23. Rammelt S, Amlang M, Bartel S, Zwipp H. Minimally-invasive treatment of calcaneal fractures. *Injury* 2004;35:S855-863
24. Rowe CR, Sakellarides HT, Freeman PA, Sorbie C. Fractures of the os calcis: a long term follow-up study of 146 patients. *JAMA* 1963;1984:920-923
25. Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop* 1993;290:87-95
26. Sanders R. Intra-articular fractures of the calcaneus: present state of the art. *J Orthop Trauma* 1992;6:252-265
27. Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am* 2000 82A:225-250
28. Schwall R, Junge RH, Zenker W, Besch L. [Treatment of intra-articular calcaneus fractures with a para-articular external fixator] *Unfallchirurg* 2000;103(12):1065-1072
29. Schwartzman V, Schwartzman R. Reduction techniques with the Ilizarov frame for calcaneal fractures. *Techniques in Orthopaedics* 2002;17:185-196
30. Talarico LM, Vito GR, Zyryanov SY. Management of displaced intraarticular calcaneal fractures by using external ring fixation, minimally invasive open reduction, and early weightbearing. *J Foot Ankle Surg* 43:43-50, 2004.
31. Tscherne H, Zwipp H. Calcaneal fractures. In *Major fractures of the Pilon the Talus and the Calcaneus: Current Concepts of Treatment*, p 153, edited by H. Tscherne and J. Schatzker, Springer-Verlag, Berlin, 1993
32. Zwipp H, Tscherne H, Thermann H, et al. Osteosynthesis of displaced intra-articular fractures of the calcaneus. Results in 123 cases. *Clin Orthop* 1993;290:76-86

