

ΤΟΜΟΣ 36, Τεύχος 2 - 2023

# ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ

## ORTHOPAEDICS

Μάιος-Ιούνιος-Ιούλιος-Αύγουστος

Περιοδική Έκδοση  
της Ορθοπαιδικής  
& Τραυματολογικής Εταιρείας  
Μακεδονίας - Θράκης

ISSN 1107-9843



ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ Κ.Ε.Σ.Υ.

## ORTHOPAEDICS - ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ

Journal of the Orthopaedic  
and Trauma  
Association  
of Macedonia and Thrace

**Publisher**  
I. Bischiniotis

**Property**  
Orthopaedic and  
Trauma Association  
of Macedonia and Thrace  
10, Egnatia Str., 555 35 Pilea,  
Thessaloniki

**President:** A.Belesiotis

**Publishing Committee**  
K. Kazakos  
A. Beletsiotis  
Ch. Zidrou  
P. Dionellis  
I. Bischiniotis  
N. Laliotis  
M. Iossifidis

**Editing Committee**

**Director**  
I. Bischiniotis

**Members**  
N. Laliotis  
M. Iossifidis  
Ch. Zidrou  
B. Tzaveas

**Journal Secretariat**  
Ch. Zidrou  
E. Iosifidou  
A. Oikonomou

**Consulting Editors**  
G. Drosos  
A. Eleftheropoulos  
A. Karanikolas  
K. Natsis  
G. Petsatodis  
S. Papastergiou  
F. Sayeh  
N. Samaras  
E. Tsiridis  
N. Galanis

Τρίμηνη Έκδοση  
της Ορθοπαιδικής &  
Τραυματολογικής Εταιρείας  
Μακεδονίας - Θράκης

**Εκδότης**  
I. Μπισχινιώτης

**Ιδιοκτησία**  
Ορθοπαιδική και  
Τραυματολογική Εταιρεία  
Μακεδονίας-Θράκης  
Εγνατία 10,555 35 Πυλαία,  
Θεσσαλονίκη

**Πρόεδρος:** Α.Μπελετσιώτης

**Εκδοτική Επιτροπή**  
Κ. Καζάκος  
Α. Μπελετσιώτης  
Χ. Ζήδρου  
Π. Διονέλλης  
Ι. Μπισχινιώτης  
Ν. Λαλιώτης  
Μ. Ιωσηφίδης

**Επιτροπή Σύνταξης**

**Διευθυντής**  
Ι. Μπισχινιώτης

**Μέλη**  
Ν. Λαλιώτης  
Μ. Ιωσηφίδης  
Χ. Ζήδρου  
Α. Τζαβέας

**Γραμματεία Περιοδικού**  
Χ. Ζήδρου  
Ε. Ιωσηφίδου  
Α. Οικονόμου

**Σύμβουλοι Έκδοσης**  
Γ. Δρόσος  
Α. Ελευθερόπουλος  
Α. Καρανικόλας  
Κ. Νάτσης  
Γ. Πετσατώδης  
Στ. Παπαστεργίου  
Φ. Σαϊέχ  
Ν. Σαμαράς  
Ε. Τσιρίδης  
Ν. Γαλάνης



Rotonda Publications  
8 Kamvounion Str, 54621  
Thessaloniki, Greece  
Tel: +302310212212

Εκδόσεις Ροτόντα  
Καμβουνίων 8, 54621  
Θεσσαλονίκη  
Τηλ: 2310212212

## Περιεχόμενα

- II-V Οδηγίες προς τους συγγραφείς
- VII Γράμμα από τον Εκδότη
- 1-19 Κοπώσεως κατάγματα πόδι  
**Μπισχινιώτης Ι.  
Ζήδρου Χ.**
- 21-27 Κατάγματα κοπώσεως  
διάγνωση και θεραπεία σε  
συνθήκες πρωτοβάθμιας  
περίθαλψης  
**Μπισχινιώτης Ι.**
- 28-40 Άτυπα κατάγματα του  
μυριαίου τρέχουσες απόψεις  
και αντιμετώπιση  
**Ζήδρου Χ.  
Μπισχινιώτης Ι.**
- 41-55 Κατάγματα κοπώσεως στα  
άνω άκρα  
**Μπισχινιώτης Ι.  
Ζήδρου Χ.**
- 56-72 Σύνδρομο εκτινασσομένης  
ωμοπλάτης. Βιβλιογραφική  
ανασκόπηση ανατομίας,  
αιτιών και αντιμετώπισης  
**Γιαννακόπουλος Ι.Π.  
Δρόσος Γ.  
Τιλκερίδης Κ.  
Φίσκα Α.  
Βερβερίδης Ν.Α.**
- 73-76 Ελαστικοί ήλοι τιτανίου  
σε κάταγμα βραχιονίου σε  
ενήλικα  
**Γκέτσος Α.  
Παπαστάθης Η.**



**Διοικητικό Συμβούλιο**  
**Ορθοπαιδικής & Τραυματολογικής Εταιρείας**  
**Μακεδονίας - Θράκης**  
**2021-2022**

**Πρόεδρος:** ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΠΕΛΕΤΣΙΩΤΗΣ

**Προηγούμενος Πρόεδρος:** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΖΑΚΟΣ

**Α' Αντιπρόεδρος:** ΜΙΧΑΛΗΣ ΙΩΣΗΦΙΔΗΣ

**Β' Αντιπρόεδρος:** ΔΡΟΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

**Γενικός Γραμματέας:** ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ ΖΗΔΡΟΥ

**Αναπλ. Γραμματέας:** ΕΙΡΗΝΗ ΙΩΣΗΦΙΔΟΥ

**Ταμίας:** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΙΟΝΕΛΛΗΣ

**Μέλος:** ΙΩΑΝΝΗΣ ΝΤΕΛΗΣ

**Μέλος:** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΙΛΚΕΡΙΔΗΣ

**Εκπρ. εκτ. μελών:** ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

# Οδηγίες προς τους συγγραφείς

Το περιοδικό «ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ» είναι το επίσημο όργανο της Ορθοπαιδικής και Τραυματολογικής Εταιρείας Μακεδονίας-Θράκης και δημοσιεύει εργασίες με αντικείμενο την Ορθοπαιδική και Τραυματολογία ή μελέτες πάνω σε θέματα βασικών βιολογικών επιστημών, σχετικές με το μυοσκελετικό σύστημα. Μπορούν επίσης να δημοσιευθούν απόψεις που αφορούν στην ιατρική εκπαίδευση, στα προβλήματα των Ορθοπαιδικών και στη δραστηριότητα της Εταιρείας. Αναλυτικότερα δημοσιεύονται:

1. Ανασκοπήσεις: Αναπτύσσονται ενδιαφέροντα ορθοπαιδικά θέματα από ένα έως δύο συγγραφείς. Η έκταση του κειμένου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 25 δακτυλογραφημένες σελίδες μαζί με τις εικόνες και τη βιβλιογραφία.
2. Πρωτότυπες εργασίες: Το περιεχόμενο τους μπορεί να είναι κλινικό, εργαστηριακό ή κλινικοεργαστηριακό. Οι εργασίες πρέπει να έχουν συγκεκριμένη δομή και να περιλαμβάνουν: περίληψη, όρους εργαστηρίου, σύντομη εισαγωγή όπου αναφέρεται ο σκοπός της εργασίας, περιγραφή του υλικού και των μεθόδων έρευνας, έκθεση των αποτελεσμάτων, συζήτηση με τα τελικά συμπεράσματα, τίτλο της εργασίας, συγγραφείς, όρους ευρετηρίου (key words) καθώς και περίληψη στην αγγλική γλώσσα και βιβλιογραφία. Η έκταση του κειμένου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις 10 δακτυλογραφημένες σελίδες.
3. Ενδιαφέρουσες περιπτώσεις (case reports): παρουσιάζονται σπάνιες περιπτώσεις, στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν γνωστές ή νέες διαγνωστικές ή θεραπευτικές μέθοδοι ή αναπτύσσονται νεότερες απόψεις σχετικά με την παθογένεια τους. Η έκταση του κειμένου περιορίζεται σε 2-4 δακτυλογραφημένες σελίδες και σε αυτές περιλαμβάνονται: μικρή περίληψη, εισαγωγή, περιγραφή των περιπτώσεων, σύντομη συζήτηση, τίτλοι, συγγρα-

φείς και περίληψη στην Αγγλική και απαραίτητη βιβλιογραφία.

4. Ενημερωτικά άρθρα: Παρουσιάζονται πρόσφατα επιτεύγματα στο χώρο της Ορθοπαιδικής και η έκταση τους περιορίζεται σε 5-6 σελίδες.
5. Περιλήψεις εργασιών, πρακτικά συνεδρίων και στρογγυλών τραπέζων.
6. Επιστολές προς τη Σύntαξη: περιέχουν σχόλια για δημοσιευμένα άρθρα, κρίσεις για το περιοδικό ή σκέψεις, πάνω σε επιστημονικά ή κοινωνικά θέματα που απασχολούν τους Ορθοπαιδικούς.

Κάθε άρθρο που υποβάλλεται στο περιοδικό συνοδεύεται απαραίτητα από επιστολή στην οποία αναφέρονται:

1. Η κατηγορία της εργασίας.
1. Ότι δεν έχει δημοσιευθεί τμηματικά ή ολόκληρη σε ελληνικό ή ξένο ιατρικό περιοδικό και
1. Ότι έλαβαν γνώση όλοι οι συμμετέχοντες συγγραφείς, οι οποίοι συνυπογράφουν την επιστολή.

Όλα τα άρθρα υποβάλλονται στην ηλεκτρονική σελίδα της Εταιρείας και προωθούνται στα μέλη της Συντακτικής Επιτροπής, όπως οι εικόνες και τα σχήματα και κρίνονται από τα μέλη και κατά περίπτωση από ειδικούς επί του θέματος. Οι εργασίες που δημοσιεύονται στο περιοδικό ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία του συγγραφέα και του περιοδικού. Αναδημοσίευση μερική ή ολική επιτρέπεται μόνον ύστερα από έγγραφη άδεια της συντακτικής επιτροπής.

Η δημοσίευση μιας εργασίας δεν συνεπάγεται αποδοχή των απόψεων των συγγραφέων από την πλευρά του περιοδικού.

Η δακτυλογράφηση του κειμένου γίνεται σε δι-

πλό διάστημα μόνο στη μία όψη του φύλλου και με περιθώρια 5 εκατ. Στην αρχή της πρώτης σελίδας αναγράφονται: 1) ο τίτλος, του άρθρου, 2) τα ονόματα των συγγραφέων, 2) το όνομα της Κλινικής ή του Εργαστηρίου από όπου προέρχεται η εργασία. Στο κάτω άκρο της σελίδας θα υπάρχει παραπομπή το όνομα και τη διεύθυνση του πρώτου συγγραφέα.

Η περίληψη πρέπει να είναι ουσιαστική, γράφεται πριν από το κείμενο και περιλαμβάνει τον τίτλο, τα ονόματα των συγγραφέων και την προέλευση της εργασίας.

Οι βιβλιογραφικές παραπομπές στο κείμενο γίνονται με χρονολογική σειρά, εάν είναι ομάδα και όχι αριθμητικώς, περιλαμβάνουν το επώνυμο του συγγραφέα και το έτος δημοσίευσης σε παρένθεση. Εάν οι συγγραφείς ενός άρθρου είναι δύο, αναφέρονται τα επώνυμα και των δύο, ενώ αν είναι περισσότεροι, το όνομα του πρώτου και ακολουθούν οι λέξεις «και συν» ή “et al”.

Στο βιβλιογραφικό κατάλογο που υπάρχει στο τέλος ακολουθείται απόλυτα αλφαβητική σειρά. Αναγράφονται τα επώνυμα των συγγραφέων, τα αρχικά των ονομάτων τους, ο τίτλος της εργασίας, το όνομα του περιοδικού με τις συντομεύσεις που αναφέρονται στο Index Medicus, η χρονολογία έκδοσης, ο τόμος και οι σελίδες που καταλαμβάνει το άρθρο, π.χ.: 1. Green NE, Allen B1: Vascular injuries associated with dislocation of the knee. J Bone Joint Surg 1977; 59A: 236-9.

Προκειμένου για βιβλίο αναφέρεται το όνομα του συγγραφέα, ο τίτλος, ο εκδότης, ο τόπος και η χρονολογία έκδοσης, π.χ. Heppenstall R.B. Fracture treatment and healing W.B. Saunders

Company, Philadelphia, 1980.

Οι εικόνες ακολουθούν την εργασία και τα αρχεία τους σε τρέχοντα πρωτόκολλα (formats) είναι σε ευθεία αντιστοιχία με τη σειρά εμφάνισής τους στο κείμενο και ενσωματώνονται στον ίδιο φάκελο (directory) με αριθμητική σειρά. Έχουν δε τον επιθυμούμενο από τους συγγραφείς προσανατολισμό. Οι λεζάντες των εικόνων γράφονται σε χωριστή σελίδα στο τέλος του κυρίως κειμένου μετά τον βιβλιογραφικό πίνακα και αριθμούνται σύμφωνα με τις αντίστοιχες φωτογραφίες.

Για τη σύνταξη του κειμένου χρησιμοποιείται η νεοελληνική γλώσσα. Ξένοι όροι πρέπει να αποφεύγονται, ιδίως όταν υπάρχουν οι αντίστοιχοι ελληνικοί σε χρήση. Οι αριθμοί από το 1 έως το 9 αναγράφονται ολογράφως και από το 10 και πάνω με ψηφία. Επίσης ολογράφως γράφεται αριθμός που βρίσκεται στην αρχή μιας πρότασης.

Η εργασία (κείμενα, εικόνες και πίνακες) πρέπει να αποστέλλεται απαραίτητως σε ηλεκτρονική μορφή των συνηθισμένων σε χρήση κειμενογράφων περιλαμβανομένων και των αντίστοιχων ανοικτών. Η διαδικασία αυτή διευκολύνει την ταχύτερη δημοσίευση της εργασίας.

Κείμενα που απαιτούν εκτεταμένες γλωσσικές ή συντακτικές διορθώσεις δεν γίνονται δεκτά.

Με την αποδοχή μιας εργασίας για δημοσίευση, οι συγγραφείς μεταβιβάζουν τα συγγραφικά δικαιώματα στην εκδοτική επιτροπή.

Παράκληση της Συντακτικής Επιτροπής αποτελεί και η κατά το δυνατό εξάντληση της Ελληνικής Βιβλιογραφίας.

# Instructions to Authors

The Orthopaedics welcomes articles that contribute to orthopaedic knowledge from all sources in all countries.

- Articles are accepted only for exclusive publication in the Orthopaedics
- Publication does not constitute official endorsement of opinions presented in articles. Published articles and illustrations become the property of the journal.

## SUBMISSION OF MANUSCRIPT

1. When you send an article, the following items must be submitted:
2. The original manuscript and three duplicate manuscripts complete with illustrations. These four complete sets are necessary for reviewers. The editorial process cannot begin unless they are received. Manuscripts of accepted articles will not be returned.
3. A copy of the letter granting approval from the institutional review board or the animal utilisation study committee.
4. Two cover sheets, to comply with our policy of blinded peer review. The first sheet must contain the title of the manuscript, the name and the address of each author; the second must include only the title of the manuscript. Page headers can include the title but not the authors' names. The institution at which the study was done cannot be mentioned in the text.

## PREPARATION OF MANUSCRIPT

Manuscripts must be typewritten, double-spaced with wide margins. In general, an article should consist of the following:

A structured abstract of no more than 200 to 300 words, consisting of four paragraphs, with the headings Background (the hypothesis of the

study must be clearly stated here), Methods, Results, and Conclusions. A fifth paragraph, headed Clinical Relevance, should be added for basic-science articles. The abstract will precede the text of the published paper. An abstract is not needed for case reports.

The body, which consists of:

1. Introduction: State the problem that led to the study, including a concise review of only the relevant literature. State your hypothesis and the purpose of the study.
2. Materials and Methods: Describe the study design (prospective or retrospective, inclusion and exclusion criteria, duration of study) and the study population (demographics, length of follow-up).
3. Results: Provide a detailed report on the data obtained during the study. All data in the text must be consistent throughout the manuscript, including any illustrations, legends, or tables.
4. Discussion: Be succinct. What does your study show? Is your hypothesis affirmed or refuted? Discuss the importance of this article with regard to the relevant world literature; a complete literature review is unnecessary. Analyse your data and discuss its strengths, its weaknesses and the limitations of the study.

Illustrations, which can be photographs or black-on-white drawings and which should be professionally drawn or photographed. Each illustration should have a label on the back that indicates the number of the figure, the title of the article (but not the authors' names or the name of the institution) and the top of the figure. Do not write directly on the back of a figure and do not scratch a figure by using paperclips.

Colour illustrations will be considered. If colour is desired, you must pay their price of 100.000 dr. If you are submitting illustrations electronically, files must be in PC format, not Macintosh,

and submitted on a 3.5-inch floppy disk, standard 100MB Zip disk, or CD-ROM or sent by e-mail. If submitting by e-mail, please use ZIP compression. Images must be in TIFF, EPS, or PSD format. Halftone images must have a minimum resolution of 300 ppi (pixels per inch) and line-art drawings must have a minimum resolution of 1200 ppi.

Do not submit colour figures electronically; we cannot vouch for the quality of the colour reproduction. The journal discourages submission of illustrations that have been published elsewhere. When such illustrations are deemed essential, the author must include a letter, from the original holder of the copyright, granting permission to reprint the illustration. Give full information about the previous publication, including the page on which the illustration appeared.

Legends for all illustrations submitted, listed in order and typed double-spaced. Explain what each illustration shows.

- a) A bibliography, double-spaced, of references made in the text. All references must be cited in the text. The references should have the follow format, (look at the Greek instructions).
- b) The numerator and denominator should be included for all percentages. Round off percentages when the denominator is less than 200. Percentages should not be used when the value of n is less than twenty.
- c) All measurements should be given in metric or SI units, which are abbreviated.
- d) No other abbreviations or acronyms should be used.

## **AUTHORSHIP**

The order of names reflects only the preference of the authors. Each author must have participated in the design of the study, in the collection of the data, in the writing of the manuscript and must also assume full responsibility for the content of the manuscript. No more than six authors should be listed; individuals who have only contributed to one segment of the manuscript or have contributed to only cases should be credited in a footnote. If there are more than six authors, the letter of transmittal must detail why the authors have taken exception to these recommendations and should state how each author has contributed to the manuscript.

## **REVIEW OF MANUSCRIPTS**

Manuscripts are evaluated by the editorial staff of the journal and are sent to outside reviewers. A manuscript that has been rejected is usually returned in approximately two months. It may take more time to make a decision regarding a paper being considered for publication.

## **SUBMISSION OF ARTICLES FOR COUNTRIES BESIDES GREECE**

The publishing board accepts the original articles in English form from countries besides Greece through e-mail in the electronic address: info@orthotemath.gr, bicojani@yahoo.gr

The above original articles should be in .doc or .txt format and the photo/pictures should be in jpeg format and high resolution.





# Γράμμα από τον Εκδότη

Θεσσαλονίκη 24 Απριλίου 2023

Έληξαν με επιτυχία οι εργασίες του 41ου Ετησίου Συνεδρίου της Ορθοπαιδικής και Τραυματολογικής Εταιρείας Μακεδονίας Θράκης (ΟΤΕΜΑΘ - ΟΤΑΜΑΤ). Το Συνέδριο αυτό ήδη από μακρού Πανελλήνιος θεσμός, θα έλεγε κανείς ότι επανήλθε στις παλιές δόξες του υπό την Προεδρία του εκλεκτού συναδέλφου κ. Μιχάλη Ιωσπιφίδη. Δεν θύμιζε και πολύ τα Συνέδρια της Οικονομικής Κρίσης, των Μνημονίων αλλά και εκείνα της Πανδημίας. Ήταν αφιερωμένο μεν στην Τεχνητή Νοημοσύνη και την Ρομποτική και την σύγχρονη ιατρική τεχνολογία αλλά όπως ήταν φυσικό τη μερίδα του λέοντος είχε η ενδοσκοπική χειρουργική του γόνατος. Το Συνέδριο κάλυπτε δε με επιτυχία κάθε ζήτημα που αφορά στην Ορθοπαιδικής και Τραυματολογία με τις ελεύθερες ανακοινώσεις, τα στρογγυλά τραπέζια και τις διαλέξεις. Αξιόλογη ήταν η Διεθνής Συμμετοχή τόσο από ξένους συναδέλφους

όσο και από Έλληνες της Διασποράς, παλαιότερης και νεότερης. Η Ελληνική Συμμετοχή ήταν επίσης εντυπωσιακή και όχι μόνον από την βόρεια Ελλάδα αλλά και από την πρωτεύουσα και κάθε γωνία της Ελληνικής Γης. Εντυπωσιακή ήταν και η παρουσία Τούρκων συναδέλφων. Χαράχθηκε το πλαίσιο της μελλοντικής πορείας της Εταιρείας και δημιούργησε βαριά υποθήκη για το επόμενο 42ο Συνέδριο στην ακριτική Αλεξανδρούπολη υπό την Προεδρία του Καθηγητή κ. Γεωργίου Δρόσου.

Το παρόν τεύχος είναι αφιερωμένο στα κατάγματα στα κάτω άκρα, στα άνω άκρα ενώ τα αντίστοιχα θέματα της σπονδυλικής στήλης θα εξετασθούν στο επόμενο τεύχος.

Ιωάννης Στ. Μπισχιγιώτης



# Κοπώσεως κατάγματα πόδι

Μπισχινιώτης Ιωάννης<sup>1</sup>, Ζήδρου Χριστιάνα<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ορθοπαιδικός Χειρουργός

<sup>2</sup>Διευθύντρια ΕΣΥ, Ορθοπαιδικός Χειρουργός, Β' Ορθοπαιδική Κλινική,  
Γ.Ν. Παπαγεωργίου Θεσσαλονίκης

## Περίληψη

**Υπόβαθρο:** Τα κατάγματα κοπώσεως στο πόδι και την ποδοκνημική αποτελούν συνηθισμένο πρόβλημα παρατηρείται σε αθλητές όλων των επιπέδων και των ηλικιών. Αυτές οι κακώσεις μπορεί να εμφανίζουν δυσκολίες κατά τη διάγνωση και μπορεί αρχικά να αξιολογούνται από ιατρικό προσωπικό όλων των βαθμίδων. Κλινικές υπόνοιες θα πρέπει να γίνονται όπου υπάρχουν συγκεκριμένα στοιχεία από το ιστορικό τι από τα κλινικά ευρήματα.

**Τεκμηρίωση:** Αναζητήθηκαν επιστημονικά άρθρα ανασκόπησης στη βάση δεδομένων PubMed από το 1930 έως το 2012 με όρους ευρετηρίου αναζήτησης stress fractures και ένα από τα ακόλουθα foot ankle, medial malleolus, lateral malleolus, calcaneus, talus, metatarsal, cuboid, cuneiform, sesamoid athlete.

**Σχεδιασμός μελέτης:** Κλινική ανασκόπηση.

**Επίπεδο τεκμηρίωσης:** 5

**Αποτελέσματα:** Τα κατάγματα κοπώσεως ποδοκνημικής σε χαμηλού και υψηλού κινδύνου με βάση την τάση τους να πωρώνονται χωρίς εμφάνιση επιπλοκών. Έχει αναφερθεί μία μεγάλη ποικιλία συντηρητικών στρατηγικών που επιλέγονται με βάση τη διάρκεια των συμπτωμάτων, τον τύπο του κατάγματος, με παράγοντες που έχουν σχέση με τον ασθενή όπως το επίπεδο δραστηριότητας, η επιθυμία επιστροφής σε δραστηριότητες και η συμμόρφωση. Η χειρουργική αντιμετώπιση έχει αποδειχθεί ότι είναι ανώτεροι σε πολλά κατάγματα κοπώσεως υψηλού κινδύνου. Η τεκμηρίωση της σημασίας της φαρμακευτικής θεραπείας και της φυσικοθεραπείας εξελίσσονται.

**Συμπέρασμα:** Απαιτείται υψηλός δείκτης υπόνοιας για την παρουσία καταγμάτων κοπώσεως σε πολλές ομάδες υψηλού κινδύνου αθλητών με άλγος στην περιοχή του ποδιού και της ποδοκνημικής. Η κατάλληλη και η έγκαιρη θεραπευτική αντιμετώπιση είναι επιτυχής όσον αφορά στην επιστροφή αυτών των ασθενών τις προηγούμενες δραστηριότητες σε πολλές περιπτώσεις. Τα κατάγματα χαμηλού κινδύνου γενικά απαιτούν μόνο τροποποίηση της δραστηριότητας ενώ τα κατάγματα κοπώσεως υψηλού κινδύνου απαιτούν πιο επιθετική μορφή αντιμετώπισης. Η εξειδίκευση της θεραπείας των καταγμάτων ποικίλει ανάλογα με την εντόπιση του κατάγματος και του στόχους του ασθενούς.

## Όροι ευρετηρίου:

κάταγμα κόπωσης  
αθλητής  
πόδι  
ποδοκνημική

# Stress Fractures of the Foot and Ankle in Athletes

*Bischiniotis Ioannis, MD, PhD*  
*Zidrou Christiana, MD, PhD*

## Abstract

**Context:** Stress fractures of the foot and ankle are a common problem encountered by athletes of all levels and ages. These injuries can be difficult to diagnose and may be initially evaluated by all levels of medical personnel. Clinical suspicion should be raised with certain history and physical examination findings.

**Evidence Acquisition:** Scientific and review articles were searched through PubMed (1930-2012) with search terms including stress fractures and 1 of the following: foot ankle, medial malleolus, lateral malleolus, calcaneus, talus, metatarsal, cuboid, cuneiform, sesamoid, or athlete.

**Study Design:** Clinical review.

**Level of Evidence:** Level 5.

**Results:** Stress fractures of the foot and ankle can be divided into low and high risk based upon their propensity to heal without complication. A wide variety of nonoperative strategies are employed based on the duration of symptoms, type of fracture, and patient factors, such as activity type, desire to return to sport, and compliance. Operative management has proven superior in several high-risk types of stress fractures. Evidence on pharmacotherapy and physiologic therapy such as bone stimulators is evolving.

**Conclusion:** A high index of suspicion for stress fractures is appropriate in many high-risk groups of athletes with lower extremity pain. Proper and timely work-up and treatment is successful in returning these athletes to sport in many cases. Low-risk stress fracture generally requires only activity modification while high-risk stress fracture necessitates more aggressive intervention. The specific treatment of these injuries varies with the location of the stress fracture and the goals of the patient.

---

### Keywords:

stress fracture

athlete

foot

ankle

## Εισαγωγή, επιδημιολογία και βασικές γνώσεις

Τα κατάγματα κοπώσεως είναι σχετικά σπάνιες κακώσεις που συμποσούνται από 1% έως και 7% του συνόλου των αθλητικών κακώσεων [Boden BP και Osbahr DC 2000]. Η συχνότητα αυτών των κακώσεων αυξάνει λόγω της πρωιμότερης και πιο μακροχρόνια συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες, στην εμφάνιση πιο ακραίων μορφών αθλητικών δραστηριοτήτων τη σύνταξη του βαθμού επαγρύπνησης για την ακριβή και έγκαιρη διάγνωση τους [Maitra RS και Johnson DL 1997].

Σε αντίθεση με τα οξέα κατάγματα, τα οποία τυπικά είναι το αποτέλεσμα άσκησης μέγιστου φορτίου, τα κατάγματα κοπώσεως συμβαίνουν λόγω άσκησης επαναλαμβανόμενων υπομεγίστων καταπονήσεων του οστού, πράγμα το οποίο οδηγεί σε μικρά κατάγματα που αδυνατούν να απορροφηθούν λόγω οστικής απορρόφησης και ανισορροπιών κατά την εξεργασία σχηματισμού νεόπλαστου οστού [Boden BP και Osbahr DC 2000]. Ένα οστούν αντιδρά στην άσκηση φορτίων με μορφή ενός συνεχούς που ξεκινά από την αντίδραση στην καταπόνηση μέχρι στην εμφάνιση γραμμής κατάγματος [Boden BP και Osbahr DC 2000, Maitre RS και Johnson DL 1997]. Το αρχικό στάδιο της μηχανικής αστοχίας του οστού γενικώς ονομάζεται αντίδραση στην καταπόνηση (stress reaction). Αυτή η διάγνωση γίνεται επί συμπτωματικό ασθενούς κατά τη διενέργεια σπινθηρογραφήματος ή μαγνητικής τομογραφίας όπου υπάρχει ένδειξη αλλοιώσεων του οστού χωρίς εμφάνιση γραμμής κατάγματος [Boden BP και Osbahr DC 2000, Maitre RS και Johnson DL 1997]. Εάν συνεχιστεί η άσκηση επαναλαμβανόμενων καταπονήσεων, η αντίδραση στην καταπόνηση μπορεί να καταλήξει σε πραγματική γραμμή κατάγματος [Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001]. Αυτός ο μηχανισμός κάκωσης εξηγεί τη μεγαλύτερη συχνότητα καταγμάτων κοπώσεως σε νεοσύλλεκτους, σε δρομείς και σε άλτες και κάθε δραστηριότητα που περιλαμβάνει άσκηση επαναλαμβανόμενων καταπονήσεων μπορεί να οδηγήσει σε κατάγματα κοπώσεως [Bennell KL et al 1996, Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Brukner P et al 1996, Gehrmann RM και Renard RL 2006]. Έχουν αναφερθεί περιπτώσεις καταγμάτων κοπώσεως σε περισσότερα οστά αλλά τα κάτω άκρα

εμφανίζονται με το μεγαλύτερο επιπολασμό αυτής της κατάστασης [Boden BP και Osbahr DC 2000]. Σε μία μελέτη 320 αθλητών, η κνήμη ήταν το συχνότερα προσβαλλόμενο οστό με 49,1% τα οστά του ταρσού με 25,3 % και τα μετατάρσια με 8,8% που εμφάνισαν κατάγματα κοπώσεως [Matheson GO et al 1987]. Έχουν αναφερθεί αυτόχθονες και ετερόχθονες παράγοντες κατά τον προσδιορισμό της αιτιοπαθογένεια των καταγμάτων κοπώσεως (πίνακας 1). Στους αυτόχθονες παράγοντες συγκαταλέγονται τα ανατομικά και τα βιολογικά χαρακτηριστικά περιλαμβανομένων της κοιλοποδίας, της ανισοσκελίας, του ραιβού μεταταρσίου, τη συνουστέωση του ταρσού, της προέχουσας οπίσθιας απόφυσης της πτέρνας, την παρουσία σκληρών ινωδών χορδών, τη μικρή οστική πυκνότητα ή την ελάττωση της αιμάτωσης και τα παθολογικά επίπεδα ορμονών [Gehrmann RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001, Maitre RS και Johnson DL 1997].

**Πίνακας 1.** Αυτόχθονες και ετερόχθονες παράγοντες σχετιζόμενη με κατάγματα κοπώσεως κατά το πόδι και την ποδοκνημική.

Αυτόχθονες	Ετερόχθονες
κοιλοποδία ανισοσκελία	Τύπος δραστηριότητας Υπερβολικός ή νέος τύπος ασκήσεων
ραιβό μετατάρσιο συνουστέωση του ταρσού	Κακή υπόδηση Τύπος της επιφάνειας ασκήσεων
προέχουσα οπίσθια απόφυση πτέρνας παρουσία σκληρών ινωδών χορδών	Έλλειψη ύπνου/ ξεκούρασης
μικρή οστική πυκνότητα ελάττωση της αιμάτωσης οστεοπενία/οστεοπόρωση παθολογικά επίπεδα ορμονών	

Στους ετερόχθονες παράγοντες περιλαμβάνονται ο τύπος δραστηριότητας, οι υπερβολικές ή ο νέος τύπος ασκήσεων, η κακή υπόδηση, ο τύπος της επιφάνειας ασκήσεων και η έλλειψη ύπνου/ ξεκούρασης, διαφορετικές τεχνικές και θέματα που έχουν σχέση με τη διατροφή [Gehrmann RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001, Maitre RS και Johnson DL 1997]. Αρκετές μελέτες έχουν περιγράψει την επίδραση της μυϊκής κόπωσης ως πιθανό αίτιο πρόκλησης καταγμάτων κοπώσεως [Stanitski R et al 1978, Weist R et al 2004]. Η

συνεχιζόμενη εκπαίδευση μετά μυϊκή κόπωση και η αλλαγή των τύπων φόρτισης μπορεί να οδηγήσει με βάση τα πελματογραφήματα σε παράγοντες που σχετίζονται με ανάπτυξη καταπονήσεων που μπορεί να οδηγήσουν σε κάταγμα κοπώσεως [Weist R et al 2004].

Τα άτομα θήλεος φύλου παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα καταγμάτων κοπώσεως [Gehrmann RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001, Nattiv A 2000, Nieves JW et al 2010, Staffer RA et al 2006]. Από ανατομική άποψη για πιο ευρεία πύελος και πιο συχνά ένα βλαισό γόνατο έχουν αποτέλεσμα αντισταθμιστικά μεγαλύτερη γωνία Q και συχνά πρηνισμό του ποδιού [Barrow KW και Saha S 1998, Maitre RS και Johnson DL 1997]. Κατά μέσο όρο, τα θήλεα άτομα έχουν κατά 25% μικρότερη μυϊκή μάζα σε σχέση με τα άρρενα, τα οποία τα επόμενα φορτία μπορεί να εστιάζονται σε μικρότερη ζώνη οστού με μικρότερη μυϊκή κάλυψη [Barrow KW και Saha S 1998, Maitre RS και Johnson DL 1997]. Κατά μέσο όρο, τα θήλεα άτομα έχουν κατά 25% μικρότερη μυϊκή μάζα σε σχέση με τα άρρενα, στα οποία τα ασκούμενο φορτία μπορεί να εστιάζονται σε μικρότερη ζώνη οστού με μικρότερη μυϊκή κάλυψη [Maitre RS και Johnson DL 1997]. Η Τριάδα του αθλητή θήλεος φύλου (διαταραχές διατροφής, αμηνόρροια και οστεοπόρωση) ανευρίσκεται συχνότερα σε αθλήτριες, ιδιαίτερα σε εκείνες που εμπλέκονται σε δρόμο μεγάλων αποστάσεων, σε αθλήματα ολίσθησης επί πάγου και σε γυμναστική [Barrow CW και Saha S 1988, De Souza MJ et al 2008, Duckham RH et al 2012, Gehrmann RM και Renard RL 2006]. Οι αθλητές υψηλών απαιτήσεων, αθλημάτων μακράς διάρκειας δραστηριοτήτων και των δυο φύλων βρίσκονται σε κίνδυνο μόνο λόγω οστεοπόρωσης με βάση την επίδραση των οιστρογόνων και της τεστοστερόνης πάνω στην αναδιαμόρφωση των οστών: χαμηλά επίπεδα στεροειδών έχουν διαπιστωθεί με έντονη άσκηση τόσο σε άντρες όσο και σε γυναίκες [Voss LA et al 1998]. Τα στεροειδή που προσδιορίζουν τα δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου φυσιολογικά αναστέλλει τη δράση των οστεοκλαστών και ενισχύουν εκείνη των οστεοβλαστών, ελαττώνοντας έτσι την επεξεργασία της οστικής απορρόφησης: όταν υποφυσιολογικά επίπεδα σχετίζονται με ελάττωση της οστικής μεταλλικής πυκνότητας [Voss LA et al 1998].

Δύο κύριες κατηγορίες, χαμηλού και υψηλού σχετικού κινδύνου έχουν ταυτοποιηθεί αναφορικά προς την δυνατότητα πώρωσης ή σχηματισμού ψευδάρθρωσης και συμβολή στην καθοδήγηση της διερεύνησης και της θεραπευτικής αντιμετώπισης των καταγμάτων κοπώσεως (πίνακας 2) [Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Gehrmann RM και Renard RL 2006]. Τα χαμηλού κινδύνου κατάγματα κοπώσεως όπως εκείνα της παίρνεις έχουν καλύτερη πρόγνωση και μπορούν να διαγνωστούν κλινικά και να αντιμετωπίζονται με διατήρηση της δραστηριότητας με μόνη την τροποποίηση αυτής [Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Gehrmann RM και Renard RL 2006]. Εκείνες οι περιπτώσεις καταγμάτων του υψηλού κινδύνου όπως του σκαφοειδούς του ταρσού, του αστραγάλου, της κεντρικής μοίρας του πέμπτου μεταταρσίου και τον σπασμοειδών συχνά απαιτούν περισσότερο προχωρημένες τεχνικές απεικόνισης, μακρύτερα χρονικά διαστήματα αποφόρτισης και πιθανότατα χειρουργική σταθεροποίηση [Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Gehrmann RM και Renard RL 2006].

**Πίνακας 2.** Υψηλού και χαμηλού κινδύνου κατάγματα κοπώσεως.

Υψηλού κινδύνου	Χαμηλού κινδύνου
Έσω σφυρό	Πτέρνα
Αστράγαλος	Κυβοειδές
Σκαφοειδές	Σφηνοειδές
Βάση 5 <sup>ου</sup> μεταταρσίου	Έξω σφυρό
Σπασμοειδές	

## Ιστορικό, κλινική εξέταση και απεικόνιση

Οι ασθενείς εμφανίζονται με προοδευτική εισβολή άλγους ταυτόχρονα με τη φόρτιση εντός χρονικού διαστήματος ημερών ή εβδομάδων [Khan KM et al 1992]. Κατά τη λήψη του ιστορικού θα πρέπει να δίνεται προσοχή μία αιφνίδια αύξηση του άλγους με την αύξηση των αποστάσεων, την ένταση των καταπονήσεων ή τη διάρκεια της δραστηριότητας, τις μεταβολές της επιφάνεια πεδίο δραστηριότητας ή της ίδιας της δραστηριότητας ή ανεπάρκεια των περιόδων ανάπαυσης, πράγματα τα οποία θα πρέπει να γίνουν υπόνοιες για την παρουσία καταγμάτων κοπώσεως [Bennell KL et al 1996. Boden

BP και Osbuhr DC 2000, Boden BP et al 2001, Bui - Mansfield LT και Thomas WR 2009, Gehrman RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001, Maitre RS και Johnson DL 1997, Matheson GO et al 1987, Meurman KOA 1981, Meurman KOA και Elfving S 1980, Shaffer RA et al 2006, Stanitski CL et al 1978]. Η προσέγγιση της ευθυγράμμισης του σκέλους και η ανισοσκελία, η βάδιση, το παθητικό εύρος κινητικότητας, λειτουργικότητα των τενόντων και η παρουσία τυλώσεων παρέχουν πληροφόρηση όσον αφορά στις καταπονήσεις που αφορούν στην περιοχή των συμπτωμάτων [Brockwell J et al 2009]. Η καταγραφή της ευθυγράμμισης της ποδοκνημικής την δεύτερη θέση, σε κοιλοραϊβοποδία ή βλαιοπλατυποδία και ο προσδιορισμός των μόνιμων ή των εύκαμπτων παραμορφώσεων μπορεί να παράσχει την υποκείμενη παθολογοανατομική σχέση που παράγει τη νοσηρή κατάσταση [Brockwell J et al 2009].

Η απεικονιστική διερεύνηση περιλαμβανομένων των απλών ακτινογραφιών, της αξονικής τομογραφίας, της μαγνητικής τομογραφίας και του σπινθηρογράφηματος των οστών μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμα όταν είναι αμφίβολη η διάγνωση ή υπάρχει υπόνοια κατάγματος κοπώσεως δεδομένης της πιθανότητας διαφυγής της διάγνωσης ή καθυστέρησης αυτής [Boden BP και Osbuhr DC 2000].

Οι απλές ακτινογραφίες συχνά είναι αρνητικές και τις δύο πρώτες βδομάδες μετά ένα κάταγμα κοπώσεως μέχρι να επέλθει οστική απορρόφηση, σκλήρυνση και σχηματισμός πώρου [Boden BP και Osbuhr DC 2000, Boden BP et al 2001]. Το σπινθηρογράφημα των οστών έχει αποδειχθεί ότι είναι ευαίσθητη διαγνωστική μέθοδος από τη δεκαετία του 1970 [Boden BP και Osbuhr DC 2000, Porter DA et al 2003, Rodeo SA et al 1993]. Οι αλλοιώσεις μπορούν να γίνουν αντιληπτές από 48 έως 72 ώρες μετά την κάκωση [Rodeo SA et al 1993]. Η πρόσληψη του ραδιοφαρμάκου  $^{99m}\text{Tc}$  και στις τρεις φάσεις του σπινθηρογράφηματος είναι χαρακτηριστική εικόνα στην καταπόνηση σε σχέση προς την εμφάνιση του κατάγματος και μπορεί να διαφοροποιηθεί από την κάκωση των μαλακών μορίων, η οποία δείχνει μόνο υψηλή πρόσληψη κατά την πρώτη φάση εκείνη δηλαδή της αγγειακής διασποράς και της αιμολίμνης/έναντι των μαλακών μορίων αντίστοιχα [Rodeo

SA et al 1993]. Η μαγνητική τομογραφία έχει υποκαταστήσει το σπινθηρογράφημα των οστών ως απεικονιστική μέθοδος και παρέχει μεγαλύτερη εξειδίκευση και διακριτική ικανότητα έναντι του σπινθηρογράφηματος των οστών [Niva MH et al 2007]. Ωστόσο, η αξονική τομογραφία θεωρείται πιο χρήσιμη από την μαγνητική τομογραφία κάτι την παρακολούθηση της πώρωσης σε κατάγματα κοπώσεως [Shelbourne KD et al 1988]. Οι Burne και συνεργάτες [Burne SG et al 2005] κατέληξαν στην παρατήρηση ότι κατά την εξέλιξη της πώρωσης, το αρχικό οίδημα υποχωρεί και το αιμάτωμα είναι ορατό στη μαγνητική τομογραφία όταν η διάγνωση είναι δυνατή από την υποκατάσταση του αιματώματος αποσκλήρυνση πράγμα που γίνεται καλύτερα αντιληπτό στην αξονική τομογραφία. Αυτή η παρατήρηση, σε συνδυασμό με την πάχυνση του περιosteού σε μερικές εντοπίσεις μειώνει την αξία της μαγνητικής τομογραφίας επισημαίνει κάποιες σιωπηρές γραμμές κατάγματος [Shelbourne KD et al 1988]. Το θεραπευτικό υπερηχογράφημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπλήρωμα στην κλινική εξέταση. Αν και παλιότερα υπήρχε η άποψη ότι εμφανίζει μικρή ευαισθησία και εξειδίκευση μία πρόσφατη μελέτη διαπιστώνει ότι αυτή είμαι επιθυμείτε επί παρουσία άλλους κατά το θεραπευτικό υπέρηχο στο σημείο της κάκωσης από κόπωση και εμφανίζει θετική προγνωστική αξία της τάξης το 99% ευαισθησία (89,1%, εξειδίκευση 66,6 % [Papalada A et al 2012].

## Κατάγματα κοπώσεως υψηλού κινδύνου

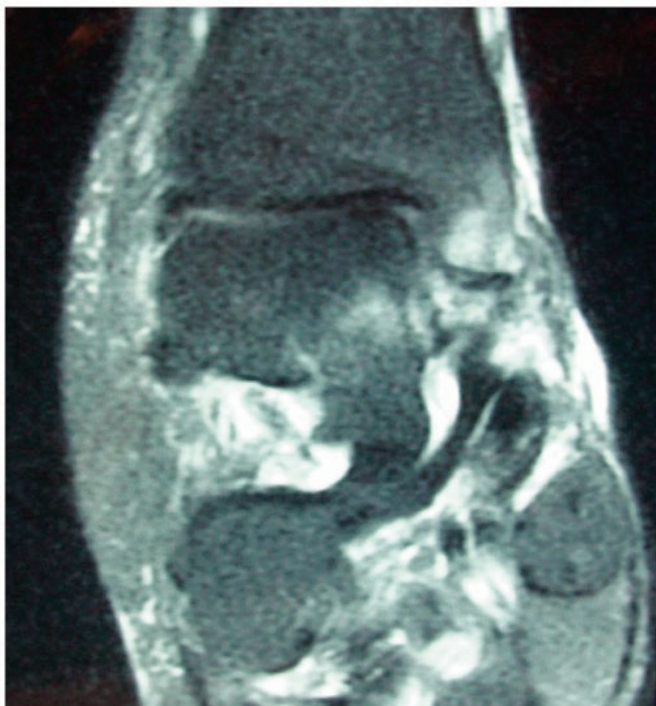
Μερικά κατάγματα του ποδιού και της ποδοκνημικής εμφανίζουν χαμηλή τάση για αυτόματη πώρωση λόγω ποικίλων παραγόντων όπως είναι η άρδευση από την πλευρά του αίματος, οι διατμητικές δυνάμεις που εμφανίζονται στην επιφάνεια των καταγμάτων και η εντόπιση [Boden BP και Osbuhr DC 2000, Gehrman RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001]. Η αυστηρή αποτροπή της φόρτισης, η ακινητοποίηση και όχι σπάνια Η χειρουργική αντιμετώπιση είναι απαραίτητες για να επιτευχθεί μία σταθερή πώρωση [Boden BP και Osbuhr DC 2000, Gehrman RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001].

## Έσω σφυρό

Τα κατάγματα κοπώσεως του έσω σφυρού εί-

ναι ασυνήθιστα και γενικά απαντούν σε αθλητές δρόμου, σε άλτες και σε αθλήματα επαφής. Αν και παθολογικά φορτία στην ποδοκνημική μπορούν να εμφανιστούν λόγω οστεοφύτων της περιφερικής αρθρικής επιφάνειας της κνήμης και του αστραγάλου που έχουν επίσης ενοχοποιηθεί [Jowett AJ et al 2008, Sabat S et al 2002, Shelbourne KD et al 1988]. Η πρώτη σειρά που περιλάμβανε έξι ασθενείς που Αναφέρθηκε από τους Shelbourne και συνεργάτες το 1988, ήταν εκείνη στην οποία περιγράφει και ευαισθησία στο έσω σφυρό και ακτινοδιαγνωστική γραμμή που εκτεινόταν μέχρι την αρθρική επιφάνεια της κνήμης [Shelbourne KD et al 1988]. Αν και τα περισσότερα κατάγματα κοπώσεως του έσω σφυρού συμβαίνουν σε σκελετικά ώριμα άτομα έχουν αναφερθεί περιπτώσεις και σε εφήβους [Sabat S et al 2002].

Ένας ασθενής που έχει συμβατά συμπτώματα με κάταγμα κοπώσεως του έσω σφυρού αλλά αρνητικές ακτινογραφίες για κάταγμα θα πρέπει να υποβάλλεται σε μαγνητική τομογραφία (εικόνα 1).



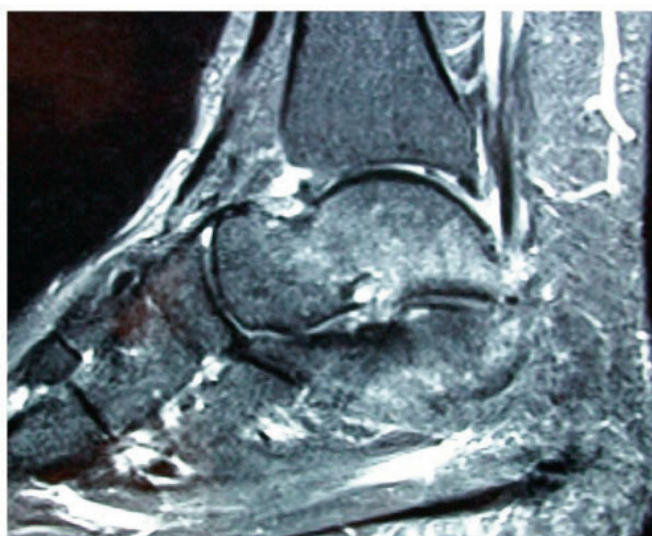
**Εικόνα 1.** Υψηλής έντασης σήμα στην T2 βαρύτητας ακολουθία της μαγνητικής τομογραφίας κατά το έσω σφυρό.

Ένα ατελές κάταγμα στην μαγνητική τομογραφία ή ένα θετικό σπινθηρογράφημα οστών θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με ακινητοποίηση σε γύψο και αποφυγή φόρτισης [Orava S et al 1995, Sabat S et al 2002, Shelbourne KD et al 1988]. Αν και οι περισσότερες από αυτές τις κακώσεις αντιμετωπι-

ζονται με επιτυχία με μόνη την εφαρμογή συντηρητικής θεραπείας, η οστεοσύνθεση θα πρέπει να εξετάζεται προκειμένου να επιτραπεί ταχύτερη επιστροφή σε ανταγωνιστικά αθλήματα [Lempainen I et al 2012, Sabat S et al 2002, Shelbourne KD et al 1988]. Σε αρκετές σειρές με κατάγματα του έσω σφυρού σε αθλητές καταδείχθηκε ότι η επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα ήταν βραδύτερη στην ομάδα συντηρητικής θεραπείας [Sabat S et al 2002].

## Αστράγαλος

Τα κατάγματα κοπώσεως του αστραγάλου περιγράφηκαν για πρώτη φορά το 1965 από τον McGlone [McGlone JJ 1965]. Είναι σχετικά σπάνια κάκωση και πιο πιθανό είναι να συμβούν σε αθλητές και νεοσύλλεκτους [Bossi F και Dragoni S 2005, Sormaala MJ et al 2006, Sormaala MJ et al 2006]. Οι προχωρημένες απεικονιστικές μέθοδοι όπως είναι η μαγνητική τομογραφία συχνά είναι απαραίτητες για τη θεμελίωση της διάγνωσης [Bradshaw C et al 1996, Bossi F και Dragoni S 2005, Sormaala MJ et al 2006, Sormaala MJ et al 2006] (εικόνα 2).



**Εικόνα 2.** T2 βαρύτητας ακολουθία της μαγνητικής τομογραφίας που δεικνύει υψηλό σήμα στον αστράγαλο.

Τα κλινικά ευρήματα ποικίλλουν περιλαμβανομένης της σημειακής ευαισθησίας, της διεύθυνσης της ποδοκνημικής και του οιδήματος των μαλακών μορίων [Bradshaw C et al 1996, McGlone JJ 1965, Sormaala MJ et al 2006, Sormaala MJ et al 2006]. Ο υπερβολικός πρηνισμός στο επίπεδο της υπαστραγαλικής άρθρωσης ή η πελματιαία κάμψη



έχουν απονεμηθεί στο ιστορικό σε πολλούς ασθενείς με κάταγμα κοπώσεως της έσω μοίρας του αστραγάλου λόγω πρόσκρουσης της απόφυσης στην πτέρνη [Bradshaw C et al 1996]. Η ανώτερη μοίρα της κεφαλής του αστραγάλου προσβάλλεται συχνότερα και η οπίσθια εξωτερική μοίρα του σώματός του αστραγάλου συχνά εμφανίζουν επέκταση πραγματικών γραμμών εντός της υπαστραγαλικής άρθρωσης [Bradshaw C et al 1996, Sormaala M] et al 2006].

Μία αναδρομική μελέτη σε νεοσύλλεκτους του φινλανδικού στρατού εντόπισε 56 κατάγματα κοπώσεως του αστραγάλου είτε ως επιφανειακή αντίδραση στα μηχανικά αιτία είτε ως κατάγματα. Οι 5 από τους ασθενείς έφεραν αφετέρου πολλαπλές κακώσεις ενώ 44 είχαν άλλες σχετιζόμενες κακώσεις κοπώσεως των κάτω άκρων. Το 67% αφορούσε στην κεφαλή του αστραγάλου, το 65% στο σώμα του αστραγάλου και το 8% στην οπίσθια μοίρα του οστού παρόμοιες προς προηγούμενες αναφορές [Sormaala M] et al 2006].

Οι κακώσεις της κεφαλής του αστραγάλου σχετίστηκαν με άσκηση καταπονήσεων επί του σκαφοειδούς, της άνω μοίρας του αστραγάλου με κακώσεις της φτέρνας και της οπίσθιας μοίρας του αστραγάλου με οπίσθια πρόσκρουση και συμπτώματα από το τρίγωνο οστού [Sormaala M] et al 2006]. Δεν υπάρχει θεμελιωμένος αλγόριθμος θεραπευτικής αντιμετώπισης για τα κατάγματα κοπώσεως του αστραγάλου δεδομένης της έλλειψης επιστημονικής ανάλυσης και ανάλυσης των αποτελεσμάτων. Αν και είναι δυνατόν να εφαρμοστούν ορθωτικά βοηθήματα για τη θεραπεία οι ασθενείς με υπερβολική εμφάνιση πρηνισμού μπορούν να ωφεληθούν από ανάλογα μηχανήματα που ελαττώνουν την ένταση των εξωτερικών φορτίων, δεδομένης της συμπτωματικής συνύπαρξης καταστάσεων που συμβάλλουν στον πρηνισμό και τα κατάγματα της έξω μοίρας του αστραγάλου σε πολλές σειρές [Bradshaw C et al 1996, Manabe T et al 2009].

### **Σκαφοειδές του ταρσού**

Τα κατάγματα του σκαφοειδούς του ταρσού σήμερα θεωρούνται υψηλού κινδύνου λόγω της μεγάλης συχνότητας ψευδάρθρωσης [Bradshaw C et al 1996, Gehrman RM και Renard RL 2006]. Οι ασθενείς συνήθως είναι δρομείς μικρών απο-

στάσεων υπερβολικά μεγάλων ταχυτήτων ή άλτες και παρουσιάζουν άλγος κατά τη ράχη του μέσου ποδός ή κατά μήκος της έσω επιμήκους καμάρας κατά την άσκηση δραστηριότητας [Torg JS et al 1982]. Η αξιοποίηση της εξέτασης του ερυθήματος και των εκχυμώσεων είναι λιγότερο αξιόπιστες αλλά η σημειακή ευαισθησία κατά ραχιαία μοίρα του σκαφοειδούς που είναι γνωστή και ως κηλίδα N είναι το πιο ουσιώδες εύρημα [Boden BP και Osbuhr DC 2000, Gehrman RM και Renard RL 2006]. Η κλινική θα πρέπει να επιβάλει την ακτινολογική αξιολόγηση και τις πιο προχωρημένες ακτινολογικές απεικονιστικές εξετάσεις Εάν έρθει και σε ακτινογραφίες είναι αρνητικές [Fitch KD et al 1989, Torg JS et al 1982]. Η μαγνητική τομογραφία (εικόνα 3) και το σπινθηρογράφημα οστών μπορούν να παράσχουν περαιτέρω διαγνωστικά οφέλη από την αξονική τομογραφία [Burne C et al 2005, Torg JS et al 1982]. Το μεσαίο τριτημόριο του σκαφοειδούς αποτελεί μία σχετικά στεγανή περιοχή μεταξύ της αιμάτωσης που προέρχεται τόσο από τα εσωτερικά όσο και από τα εξωτερικά αγγεία [Torg JS et al 1982]. Κατά τη διάρκεια της βόδισης και του δρόμου μεγάλων ταχυτήτων αυτή η περιοχή Επίσης υπόκειται σε διατμητικές δυνάμεις που προέρχονται από το 1ο και 2ο μετατάρσιο διάμεσο των στεροειδών κατά μήκος της κυρτής επιφάνειας περιφερικά και του αστραγάλου κατά την κοίλη επιφάνεια κεντρικά [Fitch KD et al 1989, Gehrman RM και Renard RL 2006]. Η ανατομική παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν το σχετικά μακρύ μετατάρσιο, την κοιλοποδία, το ρεπό μετατάρσιο, την επί τα εντός στένωση της αστραγαλοσκαφοειδούς άρθρωσης, την εμφάνιση ράμφους του αστραγάλου κατά την περιορισμένη κινητικότητα της υπαστραγαλικής ή της ποδοκνημικής [Khan KD et al 1989, Gehrman RM και Renard RL 2006]. Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει αποτροπή της φόρτισης με εφαρμογή βραχέως γύψου [Fitch KD et al 1989, Gehrman RM και Renard RL 2006, Khan KD et al 1989, Saxena A et al 2000, Torg JS et al 1982]. Μία από τις πρώτες μελέτες που πραγματοποίησαν ανασκόπηση αυτής της κάκωσης διεπίστωσαν καλά αποτελέσματα σε ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με την εφαρμογή βραχέως γύψινου επιδέσμου [Torg JS et al 1982]. Σε μία ανασκόπηση 86 καταγμάτων σκαφοειδούς σε αθλητές με αποτροπή φορτίσεις μόνο το 26% αντιμετωπίστηκαν με την τροποποίηση των δρα-

στηριωτήτων έναντι του 86% με αποτροπή φόρτισης επέστρεψαν σε αθλητική δραστηριότητα [Khan KD et al 1989]. Οι έξι από τους ασθενείς αρχικά υποβλήθηκαν σε χειρουργική θεραπεία και πέντε επέστρεψαν δραστηριότητα μετά παρέλευση χρόνου 3,8 μήνες. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αποτροπή φόρτισης με ένα βραχύ γύψο ήταν η τυπική θεραπεία επιλογής. Αν και αναγνωρίζουν ότι η επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες ήταν ταχύτερη μετά αρχική χειρουργική θεραπεία. Σε μία αξιολόγηση 22 ασθενών, τα 11 από τα 13 κατάγματα σκαφοειδούς πορώθηκα με αποτροπή της φόρτισης και 8 επέστρεψαν σε αθλητική δραστηριότητα μετά παρέλευση 4,3 μήνες [Saxena A et al 2000]. Και οι 9 επέστρεψαν σε αθλητική δραστηριότητα εντός 4 μηνών, όλοι και οι 13 που υποβλήθηκαν σε ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση επέστρεψαν εντός 4,1 μηνών [Sarino A και Fullem B 2006]. Σε αυτές τις δύο μελέτες δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα ή στο χρόνο επιστροφής σε αθλητική δραστηριότητα [Sarino A και Fullem B 2006]. Σε μία πρόσφατη συστηματική μελέτη, τα αποτελέσματα περιλαμβανομένης και της ακτινολογικής πώρωσης, κλινικής πώρωσης και του χρόνου παρέλασης από την εισβολή των συμπτωμάτων μέχρι την επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα οργανώθηκαν σε τρεις διαφορετικές θεραπευτικές στρατηγικές [Torg JS et al 1982]. Οι αγωγές που περιλαμβάνουν αποτροπή φόρτισης - αποφόρτισης και εφαρμογή βραχέως γύψινου επιδέσμου και η χειρουργική παρέμβαση αναλύθηκαν χωρίς να διαπιστωθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων συντηρητικής θεραπείας και χειρουργικής επέμβασης. Οι συντηρητικές θεραπευτικές αγωγές ήταν κατώτερες σε όλες τις μετρήσεις των αποτελεσμάτων. Η τελευταία μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η παραμονή επί έξι έως οκτώ εβδομάδες σε γύψο και αποτροπή της φόρτισης θα πρέπει να αποτελεί την τυπική θεραπεία για τα κατάγματα κοπώσεως του σκαφοειδούς του τάρσου [Torg JS et al 1982]. Παρά τις συστάσεις αυτές, αξίζει να σημειωθεί ότι τα πάρει εκτοπισμένα κατάγματα μπορούν να έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο ψευδάρθρωση σκέτο χοντρά αποτελέσματα ακόμη και με χειρουργική θεραπευτική αντιμετώπιση [McCormick JJ et al 2011].



**Εικόνα 3.** T2 βαρύτητας ακολουθία της μαγνητικής τομογραφίας που δεικνύει υψηλό σήμα στο σκαφοειδές.

### **Μετατάρσια**

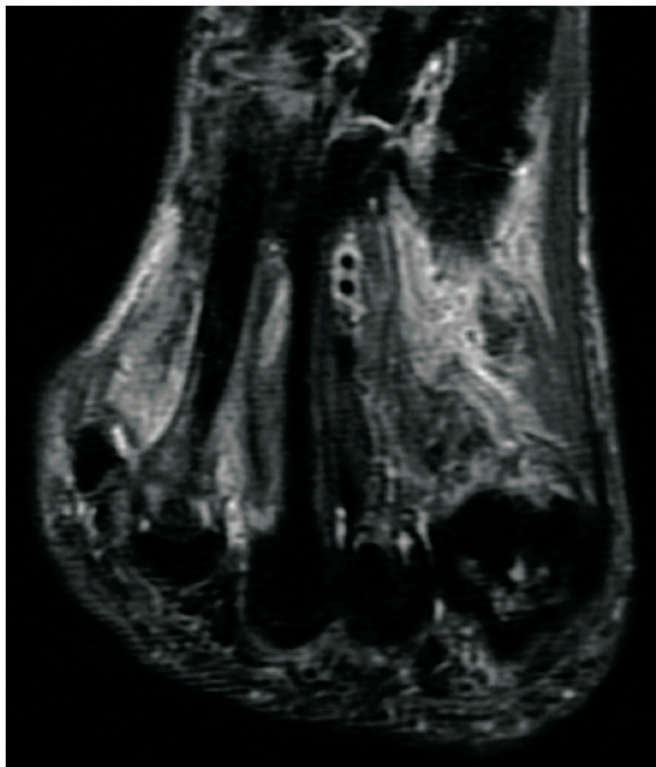
Αυτά τα κατάγματα κοπώσεως συμβαίνουν πιο συχνά στο δεύτερο και στο τρίτο μετατάρσιο τι είναι σχετικά σπάνια. Θεωρούνται κατάγματα υψηλού κινδύνου και χαμηλού κινδύνου ανάλογα με την εντόπιση τους [Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Gehrmann RM και Renard DI 2006, Korpelainen B et al 2001]. Είναι συνηθισμένα σε δρομείς, σε νεοσύλλεκτους, σε χορευτές και χορεύτριες μπαλέτου και παίκτες καλαθοσφαίρισης και όπως όλοι οι πάσχοντες αναφέρονται σε μία αύξηση η τροποποίηση του ρυθμού προετοιμασίας [Albisetti W et al 2010, Bennell K et al 1996, Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Brockwell J et al 2009, Bruckner D et al 1996, Chuckpaiwong B et al 2007, Clin AD et al 1998, DeLee JC et al 1985, Finestone A et al 1999, Gehrmann RM και Renard DI 2006, Gross TS και Bunch RP 1989, Harrington T et al 1995, Korpelainen R et al 2001, Larsson CM et al 2002, Maitre RS και Johnson 1997, Matheson GO et al 1987, Meurman KOA 1981, Micheli LJ et al 1985, Muscolo I et al 2004, Neves JW et al 2010, Prather JL et al 1977, Sarimo J et al 2007, Shaffer RA et al 2006, Torg JS et al 1982, Weist R

et al 1998, Wright RW et al 2000]. Η ακτινολογική διερεύνηση με απλές ακτινογραφίες του πρόσθιου ποδιού μπορεί να δείξει σχηματισμό πώρου κατά το δεύτερο μετατάρσιο σε δύο εβδομάδες [Albisetti W et al 2010, Bennell KL et al 1996, Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Brockwell J et al 2009, Brukner P et al 1996, Childress HM 1942, Cline AD et al 1998, DeLee JC et al 1983, Finestone A και Milgrom C 2008, Gehrman RM και Renard DI 2006, Gross TS και Bunch RP 1989, Harrington T et al 1993, Korpelainen R et al 2001, Larson CM et al 2002, Maitra RS και Johnson DL 1997, Matheson GO et al 1987, ` Meurman KOA 1981, Micheli LJ et al 1985, Muscolo L et al 2004, O'Malley MJ et al 1974, Papalada A et al 2012, Prather JL et al 1977, Sarimo J et al 2007, Shaffer RA et al 2006, Torg JS et al 1984, Weist R et al 2004, Wright RW et al 2000]. Η ακτινολογική διερεύνηση με απλές ακτινογραφίες του πρόσθιου ποδιού μπορεί να δείξει σχηματισμό πώρου κατά το δεύτερο μετατάρσιο σε δύο εβδομάδες [Albisetti W et al 2010, Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Brockwell J et al 2009, Brukner P et al 1996, Chuckpaiwong B et al 2007, Cline AD et al 1998, DeLee JC et al 1983, Gehrman RM και Renard RL 2006, Gross TS και Bunch RP 1989, Harrington T et al 1993, Korpelainen R et al 2001, Larsson CM et al 2002, Maitre RS και Johnson 1997, Matheson GO et al 1987, Meurman KOA 1981, Muscolo L et al 2004, O'Malley MJ et al 1996, Papalada A et al 2012, Prather JL et al 1977, Sarimo J et al 2007, Shaffer RA et al 2006, Torg JS et al 1984, Weist R et al 2004, Wright RW et al 2000]. Το άλγος κατά το πρόσθιο πόδι κατά τη φόρτιση, η αδυναμία βάδισης στα δάκτυλα (δακτυλοβάμονες), η σημειακή ευαισθησία και το οίδημα ανευρίσκονται κατά την κλινική εξέταση [Albisetti W et al 2010, Bennell KL et al 1996, Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Brockwell J et al 2009, Brukner P et al 1996, Childress HM 1943, DeLee JC et al 1983, Finestone A και Milgrom C 2008, Gehrman RM και Renard RL 2006, Gross TS και Bunch RP 1989, Harrington T et al 1993, Korpelainen R et al 2001, Larson CM et al 2002, Maitra RS και Johnson DL 1997, Matheson GO et al 1987, Meurman KOA 1981, Micheli LJ et al 1985, Muscolo L et al 2004, O'Malley MJ 1996, Papalada A et al 2012, Prather JL et al 1977, Sarimo J et al 2007, Shaffer RA et al 2006, Stanitski

CL et al 1978, Weist R et al 2004, Wright RW et al 2000]. Η ακτινολογική διερεύνηση με απλές ακτινογραφίες του πρόσθιου ποδιού μπορεί να δείξει σχηματισμό πώρου κατά το δεύτερο μετατάρσιο σε δύο εβδομάδες [Albisetti W et al 2010, Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Brockwell J et al 2009, Childress HM 1943, Chuckpaiwong B et al 2007, DeLee JC et al 1983, Fredericson M και Kent K 2005, Gross TS και Bunch RP 1989, Harrington T et al 1993, Korpelainen R et al 2001, Maitra RS και Johnson DL 1997, Matheson GO et al 1987, Meurman KOA 1981, Muscolo L et al 2004, O'Malley MJ et al 1996, Sarimo J et al 2007]. Όπως συμβαίνει με άλλα κατάγματα κοπώσεως, μεγάλη πρόσληψη ραδιοφαρμάκου κατά το σπινθηρογράφημα των οστών πρέπει να απομονώνεται στην προσβεβλημένη μοίρα του οστού, η μαγνητική τομογραφία (εικόνα 4) μπορεί να διαφοροποιήσει την κατάσταση μεταξύ των αντιδράσεων στην καταπόνηση ή στο κάταγμα και τις αλλοιώσεις των μαλακών μορίων [Gehrman RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001, Sarimo J et al 2007].

Τα κατάγματα κοπώσεως της περιφερικής μοίρας του 2ου μεταταρσίου είναι τα πιο συχνά [Brockwell J et al 2009]. Κατά τη διάρκεια της βάδισης και του τρεξίματος, το δεύτερο μετατάρσιο δέχεται τη μεγαλύτερη καμπτική και διατμητική σχετική παραμόρφωση [Gross TS και Bunch RP 1989]. Οι σταθερές βάσεις και η γίγγλυμος φύση των αρθρώσεων παράγει καμπτική ροπή κατά την κεντρική μοίρα της διάθεσης κατά τη διάρκεια της φάσης της μονοποδικής στήριξης [Gross TS και Bunch RP 1989, Meardon SA et al 2009]. Μία πρόσφατη μελέτη κατέδειξε ότι οι ιδιοκατασκευασμένες ορθωτικές συσκευές όπως και οι ημι-ιδιοκατασκευασμένες ελαττώνουν την καταπόνηση τάσης και την καταπόνηση διάτμησης με το δεύτερο μετατάρσιο και τις ιδιοκατασκευασμένες να αποδεικνύονται ανώτερες [Meardon SA et al 2009]. Η κλινική θέλω να πω νεοσύλλεκτους δεικνύουν οφέλη από χρήση ορθωτικών μηχανημάτων [Finestone A et al 1999, Milgrom C et al 1985]. Η θεραπεία των ολοκληρωμένων καταγμάτων κοπώσεως του 2ου μεταταρσίου αρχικά είναι συνήθως συντηρητική με τροποποίηση και περιορισμό της δραστηριότητας επί 6-8 εβδομάδες με βαθμιαία επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα όταν καταστούν ασυμπτωματικές [Brockwell J et al 2009]. Η προσθήκη υποδήματος με άκαμπτο πέλμα, η πε-

ρίδεση του μέσου ποδός, η χρησιμοποίηση μπότας βάρδισης ή περιπατητικού τύπου βραχέος γύψινου επιδέσμου είναι δυνατόν να αυξήσουν το βαθμό ανοχής [Boden BP και Osbahr DC 2000, Boden BP et al 2001, Gehrman RM και Renard RL 2006].



**Εικόνα 4.** T2 βαρύτητας ακολουθία της μαγνητικής τομογραφίας που δείχνει υψηλό σήμα κατά το 5<sup>ο</sup> μετατάρσιο.

### **Βάση δεύτερου και τρίτου μεταταρσίου**

Τα κατάγματα κοπώσεως των βάσεων των μεταταρσίων είναι πιο συχνά σε χορεύτριες μπαλέτου [Albisetti W et al 2010, Chuckraiwong B et al 2007]. Η βαθμιαία εισβολή του άλγους κατά το μέσο πόδι συχνά παραβλέπεται ή διαγιγνώσκεται εσφαλμένα [Albisetti W et al 2010, Chuckraiwong B et al 2007, Harrington T et al 1993, Michelis IJ et al 1985, Muscolo KH et al 2004, O'Malley MJ et al 1996, Sarimo J et al 2007].

Στους ενδογενείς αιτιογενετικούς παράγοντες περιλαμβάνονται το πόδι σε πρηνισμό και η μικρή δυνατότητα πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, το ούτος καλούμενο πόδι over pointe foot να αντισταθμιστική πελματιαία κάμψη της άρθρωσης του Lisfranc [Albisetti W et al 2010]. Αυτή η κατάσταση εκτρέπει το κέντρο βάρους προς τα πρόσω δηλαδή προς τη διάφυση του 2ου μεταταρσίου με εμφάνιση μεγαλύτερων καταπονήσεων στη βάση. Σε τέσσερις χορεύτριες μπαλέτου το άλγος αντι-

μετωπίστηκε αποτελεσματικά με βραχεία περίοδο ακινητοποίησης και ανάπαυση ενώ μία χρειάστηκε να υποβληθεί σε χειρουργική καθαρισμό της νεκρωτικής μοίρας του οστού [Michelis IJ et al 1985]. Έχουν υπάρξει αρκετές νεότερες μελέτες, στις οποίες αναφέρονται καλά αποτελέσματα και επιστροφή στο χώρο με μόνη τη συντηρητική θεραπεία που κυμαίνονται από βάρδιση σε υπόδημα με ξύλινο πέλμα μέχρι τη χρησιμοποίηση βραχέως περιπατητικού γύψινου επιδέσμου [Muscolo KH et al 2004, Porter DA et al 2008]. Η συχνότητα ψευδάρθρωσης είναι χαμηλή [Chuckraiwong B et al 2007, Muscolo KH et al 2004, Sarimo J et al 2007]. Στις πιθανές συννοσηρότητας περιλαμβάνονται ο σακχαρώδης διαβήτης, η χρόνια χρήση στεροειδών, η τριάδα της αθλήτριας, ο καρκίνος, η μεταβολική νόσος των οστών που συνδέονται με μεγάλη συχνότητα ψευδάρθρωσης [Chuckraiwong B et al 2007]. Οι χορευτές και χορεύτριες μπαλέτου που αντιμετωπίζουν προβλήματα μπορούν να υποβληθούν σε μέσης έντασης βραχυθεραπεία και θεραπεία με υπερήχους μετά από μία περίοδο αποτροπής της φόρτισης διάρκειας 3- 5 εβδομάδες πράγμα που οδήγησε σε επιστροφή στις προηγούμενες καλλιτεχνικές δραστηριότητες σε ποσοστό 100% μετά παρέλευση μέσω χρονικού διαστήματος 4,6 εβδομάδες και επιστροφή στην τέλεια δακτυλοβαμοσύνη μετά παρέλευση 18 ημερών χωρίς επακόλουθη ψευδάρθρωση [Albisetti W et al 2010]. Η συνολική συντηρητική θεραπεία φαίνεται να παρέχει Καλά αποτελέσματα με αποτροπή ή τροποποίηση της φόρτισης με φυσιολογικό σκληρό πέλμα ή γύψο [Albisetti W et al 2010, Chuckraiwong B et al 2007, Harrington T et al 1993, Michelis IJ et al 1985, O'Malley MJ et al 1996, Sarimo J et al 2007]. Η χειρουργική αντιμετώπιση μετά συντηρητική θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνει τρυπανισμούς και ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση [Sarimo J et al 2007].

### **Κοπώσεως κατάγματα 5ου μεταταρσίου**

Η τυπική εκδήλωση των καταγμάτων κοπώσεως του 5<sup>ου</sup> μεταταρσίου διαφέρει από εκείνα των οξέων καταγμάτων τόσο κλινικά όσο και ακτινολογικά. Το άλγος υπάρχει ήδη από αρκετών εβδομάδων και το κατάγμα συνήθως εντοπίζεται κατά τη μεταβατική ζώνη διάφυσης/μετάφυσης [Torg JS et al 1984]. Η επαναλαμβανόμενη καταπόνηση προσαγωγής με την ποδοκνημική σε πελματιαία κάμψη

συνήθως προκαλεί αυτές τα κατάγματα κοπώσεως λόγω της ελκτικής δύναμης που ασκείται από την πελματιαία απονεύρωση. Ως εκ τούτων, συχνά απαιτούν επί παικτών καλαθόσφαιρας [Boden BP και Osbahr DC 2000, DeLee JC et al 1983, Gehrman RM και Renard RL 2006, Papalada A et al 2012, Wright RW et al 2000]. Η περιγραφή άλγους κατά το έξω χείλος του ποδιού, ευαισθησία γύρω από τη βάση του 5<sup>ου</sup> μεταταρσίου και άλγος κατά την διάταση υπτιασμού αποτελούν κλειδιά για τη διάγνωση [Boden BP και Osbahr DC 2000, DeLee JC et al 1983, Gehrman RM και Renard RL 2006, Papalada A et al 2012, Wright RW et al 2000]. Η ραιβοκοιλοδία ή ο περιορισμός του πρηνισμού στον οπίσθιο πόδα θεωρείται προδιαθέτει προς κατάγματα κοπώσεως του 5<sup>ου</sup> μεταταρσίου με την αύξηση της καταπόνησης κατά το έξω χείλος του ποδιού [Gehrman RM και Renard RL 2006]. Οι Torg και συν [Torg JS et al 1984]. Δημιούργησαν ένα σύστημα ταξινόμησης για τα πιο περιφερικά κατάγματα του 5<sup>ου</sup> μεταταρσίου με βάση το ιστορικό και την ακτινολογική εμφάνιση που συμβάλει στη θεραπευτική αντιμετώπιση. Τα κατάγματα τύπου I είναι οξεία κατάγματα με βάση το ιστορικό και εμφανίζουν οξείες καταγματικές γραμμές χωρίς στοιχεία πώρωσης του κατάγματος. Τα κατάγματα τύπου II θεωρούνται βραδείες πωρώσεις. Δεν υπάρχει ιστορικό προηγουμένου κατάγματος αλλά οι ακτινογραφίες δεικνύουν σχηματισμό περιοστικής προέλευσης νεόπλαστου οστού, απορρόφηση και σκλήρυνση των καταγματικών γραμμών. Τα κατάγματα τύπου III θεωρούνται ψευδαρθρώσεις. Το ιστορικό αποκαλύπτει βίωση άλγους με υποτροπή των συμπτωμάτων με πιθανότητα να εκπροσωπούν επαναλαμβανόμενα επεισόδια και στις απλές ακτινογραφίες η γραμμή του κατάγματος διευρύνεται ενώ υπάρχουν προβλήματα από την ενδομυελική ήλωση από την πλευρά του δέρματος και υψηλή συχνότητα αστοχίας της πώρωσης [Wright RW et al 2000]. Οι κακώσεις τύπου I αντιμετωπίζονται συντηρητικά με βραχύ γύψο και απόξεση για τις κακώσεις τύπων II και III με βάση την εμπειρία του Torg επί 46 καταγμάτων [Torg JS et al 1984]. Η χειρουργική θεραπεία έχει δώσει καλά αποτελέσματα με ενδομυελικό ήλο ή βίδα σφυρών [DeLee JC et al 2000]. Η τοποθέτηση αυτών των υλικών είναι τεχνικά δύσκολη επειδή προβλέπουν την εισαγωγή ευθέων υλικών σε κυρτούς σχηματισμούς. Ως εκ του εμφανίζονται οι επιπλοκές των

διεγχειρητικών καταγμάτων της διάφυσης του μεταταρσίου, διάτρηση δύο φλοιών και ερεθισμό του δέρματος ιδίως επί ενδομυελικών πλώσεων. Οι 7 έως 10 εβδομάδες είναι ένας λογικός χρόνος για επιστροφή Σε πλήρη αθλητική δραστηριότητα μετά από την οστεοσύνθεση με βίδα και χρησιμοποιούνται όχι μόνο για τα τύπου II και III αλλά και για τα τύπου I, εάν το ζητούμενο είναι η ταχεία επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα [DeLee JC et al 2000, Papalada A et al 2012]. Απαιτείται απόξεση και εισαγωγή οστικών μοσχευμάτων επιπρόσθετα προς την εισαγωγή βίδας οστεοσύνθεσης για τα τύπου II και τύπου III κατάγματα [Boden BP και Osbahr DC 2000, Gehrman RM και Renard RL 2006]. Σε μία μελέτη επί κορυφαίων επιδόσεων αθλητών πελματιαία διακοπή της συνέχειας της τάξεως άνω του 1mm αυξάνει το χρόνο μέχρι την πώρωση (71 vs 126) ημέρες μετά τη χειρουργική οστεοσύνθεση [Lee KT et al 2012]. Σήμερα, συνιστάται ότι οι κακώσεις τύπου I θα πρέπει να τελούν υπό συντηρητική θεραπεία με ένα βραχύ γύψινο επίδεσμο για έξι έως οκτώ εβδομάδες ενώ οι κακώσεις των τύπων II και III από το υποβάλλονται σε χειρουργική επέμβαση [Papalada A et al 2012, Torg JS et al 1984]. Ένας αθλητής υψηλών απαιτήσεων επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα θα πρέπει επίσης να υποβάλλεται σε χειρουργική επέμβαση [Papalada A et al 2012]. Αυτοί οι ασθενείς θα πρέπει να ενημερώνονται για την πιθανότητα εκ νέου κατάγματος παρά την ενδομυελική ήλωση και ότι πολύ ταχεία επιστροφή αποτελεί ένα παράγοντα κινδύνου [Larson CM et al 2002, Wright RW et al 2000]. Η εφαρμογή λειτουργικών κηδεμόνων αποτελεί μία εναλλακτική μέθοδο θεραπείας παρά το ότι με αυτή τη μέθοδο υπάρχει μεγάλη συχνότητα επανεμφάνισης των καταγμάτων κινδύνου [Larson CM et al 2002, Wright RW et al 2000].

## **Κατάγματα κοπώσεως χαμηλού κινδύνου**

Τα κατάγματα κοπώσεως χαμηλού κινδύνου στο πόδι περιλαμβάνουν εκείνα της πτέρνης, του κυβοειδούς, τον σφηνοειδών και του έξω σφυρού, καθένα τα οποία συνήθως πωρώνεται με συντηρητική θεραπευτική αντιμετώπιση [Boden BP et al 2001, Brockwell J et al 2009, Bui-Mansfield LT και Thomas WR 2009, Childress HM 1943, Gehrman RM και Renard RL 2006, Korpelainen R et al 2001, Maseritz IH 1936, McCormick JJ et al 2011,

Meurman KOA και Elfving S 1980, Yu J και Solmen J 2001]. Τα κατάγματα χαμηλού κινδύνου στο πόδι είναι συχνά σε ασθενείς οι οποίοι υποβάλλονται σε νέα απασχόληση ή νέες αγωγές φυσικής ασκήσεις στις οποίες περιλαμβάνεται επαναλαμβανόμενη κίνηση [Boden BP et al 2001, Brighton CT et al 2001, Matheson GO et al 1987, Meurman KOA 1981, Meurman KOA και Elfving S 1980].

## Πτέρνη

Η συχνότητα των καταγμάτων της πτέρνης είναι μεγαλύτερη σε νεοσύλλεκτους και σε δρομείς μεγάλων αποστάσεων [Gehrmann RM και Renard RL 2006, McGlone JJ 1965, Sormaala MJ et al 2006, Yu JS et al 1999]. Η διάγνωση συνήθως διαφεύγει της προσοχής αρχικά εξαιτίας της ομοιότητας της κατάστασης προς την πελματιαία τενοντίτιδα, το σύνδρομο παγίδευσης του νεύρου του Baxter, και την τενοντίτιδα της περιοχής της πρόσφυσης του αχίλλειου τένοντα, το ατροφικό λιπώδες σώμα του πέλματος και την οπισθοπεριτοναϊκή θυλακίτιδα και για τους φίλους την όσο του Sever ή αποφυσίτιδα της πτέρνας [Maitra RS, Johnson DL 1997]. Οι απλές ακτινογραφίες Συνήθως δεικνύουν μία σκληρυντική ή μία ακτινοδιαγνωστική γραμμή μετά από δύο έως τρεις εβδομάδες από την έναρξη των συμπτωμάτων ενώ το σπινθηρογράφημα των οστών ή η μαγνητική τομογραφία θα μπορούσαν να είναι ωφέλιμες για τη διάγνωση των παθολογικών καταστάσεων που αφορούν στα μαλακά μόρια (εικόνα 5) [Gehrmann RM και Renard RL 2006, Sormaala MJ et al 2006, Yu JS et al 1999].



**Εικόνα 5.** T2 βαρύτητας ακολουθία της μαγνητικής τομογραφίας που δεικνύει υψηλό σήμα κατά την πτέρνη.

Τα κατάγματα κοπώσεως της φτέρνας μπορούν να αντιμετωπιστούν επαρκώς με τροποποίηση της δραστηριότητας χωρίς εφαρμογή γύψου ή χειρουργική παρέμβαση [Hullinger CW 1944, Sormaala MJ et al 2006, Yu JS et al 1999]. Σε μία πιο πρόσφατη Μελέτη του φινλανδικού στρατού 34 κατάγματα κοπώσεως τόσο αντιδράσεις όσο και κατάγματα, 65% συσχετίστηκαν με τον αστράγαλο, το κυβοειδές ή το σκαφοειδές. Η συντηρητική χειρουργική θεραπεία εφαρμόστηκε σε όλους τους ασθενείς, οι νεοσύλλεκτοι κατέστησαν ασυμπτωματικοί μετά εφαρμογή βραχέος γύψινου επιδέσμου και επέστρεψαν σε αθλητική δραστηριότητα μετά μέσο χρόνο 77 ημερών. Οι συγγραφείς αυτής της μελέτης συμπέραναν ότι αυτές οι κακώσεις μπορούν να αντιμετωπίζονται συντηρητικά με αναστολή τις δραστηριότητες και μόνο [Yu JS et al 1999].

## Σφηνοειδή, κυβοειδές, έξω σφυρό

Τα κατάγματα κοπώσεως των Σφυρίδων αναφέρθηκαν για πρώτη φορά το 1936 ως κατάγματα βάδισης του έσω σφηνοειδούς [Bui-Mansfield LT και Thomas WR 2009, Meurman KOA 1981, Meurman KOA και Elfving S 1980]. Έχουν αναφερθεί ωστόσο και κατάγματα του μέσω και έξω σφηνοειδούς Σε αντίθεση με τα κατάγματα της διάφυσης τα κατάγματα των σφηνοειδών και του κυβοειδούς μπορεί να εμφανίζουν τον συνήθη περιοριστικό πόνο. Αντίθετα, τα κατάγματα κοπώσεως μπορεί να εμφανίζονται ως μία εγκάρσια σκληρυντική ζώνη. [Burne SG et al 2005, Meurman KOA 1981, Meurman KOA και Elfving S 1980]. Η μαγνητική τομογραφία είναι η απεικονιστική μέθοδος εκλογής ενώ οι απλές ακτινογραφίες δεν δίνουν συγκεκριμένα ευρήματα [Bui-Mansfield LT και Thomas WR 2009]. Αυτές οι κακώσεις καταδεικνύουν τη γραμμή του κατάγματος με οίδημα του οστικού μυελού τόσο στην T1 όσο και στις T2 βαρύτητας εικόνες [Boden BP et al 2001, Brockwell J et al 2009, Bui-Mansfield LT και Thomas WR 2009, Gehrmann RM και Renard RL 2006, Meurman KOA 1981].

Οι δύο δυνάμεις που είναι υπεύθυνες για την άσκηση καταπονήσεις επί του σφηνοειδούς είναι οι καμπτικές και συμπιεστικές [Burne SG et al 2005, Meurman KOA και Elfving S 1980]. Το κέντρο βάρους του σώματος διέρχεται δια μέσου του άξονος και των μυϊκών προσφύσεων σε κάθε πλευρά του πρώτου σφηνοειδούς και ασκούν ισχυρές αντιθετι-

κές δυνάμεις σε μία σχετικά μικρή περιοχή συμπίεστικές [Burne SG et al 2005, Meurman KOA και Elfving S 1980].

## Άλλες θεραπευτικές πρακτικές

### Τα διφωσφονικά

Τα διφωσφονικά έχουν την ιδιότητα να αυξάνουν τη συχνότητα των καταγμάτων κοπώσεως διαμέσου της ελάττωσης της οστικής εναλλαγής και της αναστολής της δράσης των οστεοκλαστών [Barrett JG et al 2007, Lempainen L et al 2012, Milgrom C et al 2004]. Ωστόσο, μία προοπτική που χαρακτηρίστηκε καλά τυχαίοποιημένη Μελέτη σε 324 νεοσύλλεκτους δεν κατέβηκε διαφορά στη συχνότητα των καταγμάτων κοπώσεως των κάτω άκρων μεταξύ εκείνων που έλαβαν προφυλακτική θεραπεία με αλενδρονάτη και σε εκείνους που έλαβαν εικονικό φάρμακο [Milgrom C et al 2004]. Υπήρξε μία τάση για επιστροφή προς τα δυσμενή αποτελέσματα της αλενδρονάτης σε μία μελέτη επί ζώων, πιθανότατα λόγω αναστολής της οστικής αναδιαμόρφωσης των μικροκαταγμάτων από το νεόπλαστο μέχρι το πεταλιώδες οστό [Barrett JG et al 2007]. Η 25ετής εμπειρία του ισραηλινού στρατού θεραπευτική καταγμάτων κοπώσεως κατέδειξε ελάχιστα χρονικά όρια ύπνο και τροποποιήσεις στην εκπαίδευση αλλά όχι χορήγηση διφωσφονικών προς ελάττωση των καταγμάτων κοπώσεως [Finestone A και Milgrom C 2008].

### Οστικοί διεγέρτες

Υπάρχουν δύο τύποι διεγερτών σχηματισμού οστίτη ιστού: η εφαρμογή ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και η εφαρμογή υπερήχων.

Οι ηλεκτρομαγνητικοί διεγέρτες παράγουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία με πηνία σε κάθε πλευρά του κατάγματος Gehrman RM και Renard RL 2006]. Οι μηχανικές καταπονήσεις προκαλούν ροή υγρού γύρω και διαμέσου των οστών, η οποία επάγει ηλεκτρικά ρεύματα γύρω από τα κύτταρα και έτσι να διευκολυνθεί εισαγωγή ιόντων ασβεστίου διαμέσου των αντίστοιχων διοδίων στην κυτταρική μεμβράνη με αύξηση της καλμοδουλίνης και ενίσχυση του πολλαπλασιασμού των κυττάρων [Cumming DC και Cumming CE 2001]. Υπάρχουν πολύ λίγες μελέτες επαρκούς ελέγχου διαθέσιμες που να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα αυτών των διαιτών στα κατάγματα κοπώσεως. Μία από αυτές

τις μελέτες δεν διαπίστωσε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ εικονικών διαδικασιών και εκείνων που μετέρχονται τη χρησιμοποίηση ηλεκτρομαγνητικού διεγέρτη [Beck BR et al 2008]. Ωστόσο, σε μεγαλύτερες βαρύτητας κατάγματα κοπώσεως, όταν συγκρίνονται αποκλειστικά τέτοια, παρατηρήθηκε σημαντικό ποσοστό βράχυνση του χρόνου πώρωσης αν και η ισχύς αυτών των παρατηρήσεων δεν είναι ικανή για να οδηγήσει σε αλλαγή των συμπερασμάτων [Beck BR et al 2008]. Όταν η συμμόρφωση ήταν επαρκής, οι ηλεκτρομαγνητικοί διεγέρτες σχετίστηκαν με βραχύτερο χρόνο πώρωσης [Beck BR et al 2008]. Παρά τη λήψη μερικών πρώιμων ενθαρρυντικών αποτελεσμάτων, οι ηλεκτρομαγνητικοί διεγέρτες δεν έχουν επιδείξει ουσιαστική συμπεριφορά ως προς τη διαχείριση των καταγμάτων κοπώσεως.

Οι παλλόμενοι διεγέρτες υπερήχων μπορούν να επηρεάσουν την έκκλιση του ενδοθηλίου Άκου αυξητικού παράγοντα (VEGF) και του ινοβλαστικού αυξητικού παράγοντα (FGF), πράγμα το οποίο αυξάνει την αλκαλική φωσφατάση, τα επίπεδα της σιαλοπρωτεΐνης και το διαμεσοκυττάριο ασβέστιο που αποτελούν δείκτες μεταβολισμού των οστών [Khan Y και Laurencin CT 2008]. Οι περισσότερες μελέτες αναφέρονται σε οξέα κατάγματα. Μία συστηματική ανασκόπηση των παλλόμενων κυμάτων υπερήχων κατέδειξε μέτρια ένδειξη θετικής επίδρασης δηλαδή υπήρχε κατά 33,6% ελάττωση του ακτινολογικού χρόνου πώρωσης [Busse JW et al 2009]. Τα κατάγματα κοπώσεως μπορεί να ανταποκρίνονται διαφορετικά στα παλλόμενα κύματα υπερήχων εξαιτίας του ότι πωρώνονται διαμέσου της μεμβρανώδους διαμορφώσεως παρά της ενδοχόνδριας οστέωσης όπως συμβαίνει με τα οξέα κατάγματα. Η βιβλιογραφία που αναφέρεται Ειδικά στα κατάγματα κοπώσεως που θεραπεύονται με παλλόμενα κύματα υπερήχων είναι ισχνή [Li J et al 2007, Rue JP et al 2004]. Σε μία στρατιωτική μελέτη 43 καταγμάτων πώρωσης κνήμης δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά ως προς το χρόνο πώρωσης με χρήση χαμηλής έντασης παλλόμενων κυμάτων υπερήχων [Rue JP et al 2004]. Σε κατάγματα κοπώσεως ωλένης σε ένα πειραματικό μοντέλο σε επίμους, η χαμηλή ένταση παλλόμενων κυμάτων υπερήχων και μόνο παρήγαγε καλύτερα αποτελέσματα από τους υπερήχους και τη χρήση μη στεροειδικών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων σε σχέση προς τον έλεγχο [Maitre RS και Johnson DL 1997].

## Από του στόματος αντισυλληπτικά

Τα χαμηλά επίπεδα των στεροειδών της αναπαραγωγής έχουν συσχετιστεί με χαμηλή οστική μεταλλική πυκνότητα κυττάρων [Cumming DC και Cumming CE 2001, Voss LA et al 1998]. Τα παθολογικά χαμηλά επίπεδα των ορμονών αυτών επί 24 έως 48 ώρες σε αθλητές αντοχής μετά από συνεδρίες έντονης άσκησης και η δευτεροπαθής αμνηνόρροια προκαλεί καταστάσεις ορμονικής ένδειας [Cumming DC και Cumming CE 2001, Voss LA et al 1998]. Η ορμονική θεραπεία υποκατάστασης διά των αντισυλληπτικών φαρμάκων από του στόματος (OCPs) είναι αμφιλεγόμενη. Τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η ορμονική υποκατάσταση σε αμνηνορροϊκές γυναίκες και σε αθλήτριες αντοχής βελτιώνουν την οστική μεταλλική πυκνότητα [Cumming DC 1996, Cumming DC και Cumming CE 2001, De Cree et al 1988]. Μία τυχαίοποιημένη μελέτη 150 νεαρών θηλέων δρομέων, στις οποίες χορηγήθηκε χαμηλή δόση OCP ή εικονικές θεραπείες ότι οι ολιγο- και οι αμνηνορροϊκές δρομείς που έκαναν χρήση αντισυλληπτικών από το στόμα τους σημείωσαν αύξηση της οστικής μεταλλικής πυκνότητας κατά 1% κάθε χρόνο [Cobb KL et al 1998]. Η συχνότητα των καταγμάτων κοπώσεως τείνει να είναι μικρότερη στην ομάδα των OCPs αλλά αυτό δεν ήταν στατιστικά σημαντικό. Σε μία στρατιωτική μελέτη θηλέων νεοσύλλεκτων βρέθηκε κατά πέντε φορές αύξηση καταγμάτων κοπώσεως στα κάτω άκρα σε γυναίκες που είχαν καταστεί αμνηνορροϊκές παρά τη χορήγηση OCPs που δεν είχε προστατευτική επίδραση [Van Hal ME et al 1982].

Εάν τα από του στόματος αντισυλληπτικά χρησιμοποιηθούν στην επαγόμενη από άσκηση αμνηνόρροια άλλοι παράγοντες όπως η κατάσταση θρέψης και άλλες υποθαλαμικές διαταραχές θα πρέπει να αναζητηθούν, οι οποίες μπορεί να απαιτήσουν διόρθωση όπως είναι η ενεργειακή κατάσταση, η πρόσληψη ασβεστίου και ο δείκτης μάζας σώματος που έχει αποδειχθεί ότι αποτελούν ανεξάρτητους προγνωστικούς παράγοντες βελτίωσης της οστικής μεταλλικής πυκνότητας και της φυσιολογικής οστικής εναλλαγής [Cobb KL et al 1998, Cumming DC 1996, Frederickson M και Kent K 2005].

## Ασβέστιο και βιταμίνη D

Το ασβέστιο και η βιταμίνη D βελτιώνει την οστική μεταλλική πυκνότητα αλλά δεν είναι βέβαιο

ότι αποτρέψουν τα κατάγματα κοπώσεως [Benell KL et al 1996, Clime AD et al 1998, Cobb KL et al 2007, Lappe J et al 2009, Milgrom et al 1985, Nieves JW et al 2010, Ruffing JA et al 2006]. Σε αθλητές δρόμου και στίβου αλλά και σε νεοσύλλεκτους δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μετά από αύξηση της πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D όλων των τύπων καταγμάτων κοπώσεως [Benell KL et al 1996]. Μία από τις μεγαλύτερες μελέτες πάνω σε αυτό το θέμα έδειξε ότι σε γυναίκες νεοσύλλεκτες 2000 mg Ca και 800 IU βιταμίνης D ημερησίως έδειξαν μία ελάττωση 20% των καταγμάτων κόπωσης κατά τη διάρκεια της βασικής εκπαίδευσης παρά σε εκείνες που ελάμβαναν εικονικό φάρμακο [Milgrom et al 1985]. Η άλλη ομάδα διαπίστωσε ότι η κατανάλωση ενός ποτηριού αποβουτυρωμένο γάλακτος την ημέρα από γυναίκες δρομείς ελαττώνει την συχνότητα εμφάνισης καταγμάτων κόπωσης κατά 62% [Ruffing JA et al 2006]. Αυτές οι αναφορές υποστηρίζουν αρκετές προηγούμενες μελέτες που εννοούν ότι η χαμηλή διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων κόπωσης και επαρκή πρόσληψη ή η συμπληρωματική χορήγηση μπορεί να ελαττώσει τη συχνότητα τους [Nieves JW et al 2010, Sormaala M] et al 2006]. Η συνιστώμενη Καθημερινή δόση ασβεστίου εξαρτάται από την ηλικία ενώ εκείνη της βιταμίνης D είναι πιο αμφιλεγόμενη [AAOS 2009, 2010]. Το συγκεκριμένο ποσό ασβεστίου και βιταμίνης D που χρειάζεται για την αποτροπή καταγμάτων κοπώσεως δεν έχει καθοριστεί. Σε μερικές μελέτες, η καθημερινή συμπλήρωση 500 - 800 mg ασβεστίου και 400- 800 IU βελτιώνει την οστική μεταλλική πυκνότητα και ελαττώνει τον καταναλωτικό κίνδυνο Όχι ειδικά εκείνον από κατάγματα κοπώσεως [Bischoff Ferrari HA et al 2005, Gradon F et al 2003].

## Καλσιτονίνη

Η καλσιτονίνη αναστέλλει τη δράση των οστεοκλαστών και αποτελεί αρνητικό παράγοντα για την εξεργασία της μη εξισορροπημένης αναδιαμόρφωση σε κατάγματα κόπωσης [Hullinger CW 1944, Jiang Y 2005, Li X et al 2005, Manabe T et al 2009]. Η αυξημένη οστική μεταλλική πυκνότητα και οι εμβιομηχανικές ιδιότητες έχουν αποδειχτεί μετά χορήγηση καλσιτονίνης αλλά ο ρόλος της στην αποτροπή καταγμάτων κοπώσεως είναι αμφι-



λεγόμενος [[Hullinger CW 1944, Jiang Y 2005, Li X et al 2005, Manabe T et al 2009].

## Ορθωτικά μηχανήματα

Υπάρχουν αρκετές εμβιομηχανικές μελέτες που έχουν δείξει προβλέψιμους τύπους εφαρμογής επαναλαμβανόμενων καταπονήσεων στο πόδι και την ποδοκνημική μετά φόρτιση [Meardon SA et al 2009, Prather JL et al 1977]. Ωστόσο, δεν υπάρχουν δεδομένα που να υποστηρίζουν την άποψη ότι χρησιμοποιήσει ορθωτικών μηχανημάτων αποτρέπει τα κατάγματα κοπώσεως στο πόδι και την ποδοκνημική [Firestone A και Milgrom C 2008, Lempainen L et al 2012, Milgrom C et al 1900 5, Snyder RA et al 2009]. Μία συστηματική ανασκόπηση άρθρων πάνω στη χρήση ορθωτικών μηχανημάτων και καταγμάτων κόπωσης κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα ορθωτικά ελαττώνουν τη συνολική συχνότητα των καταγμάτων κόπωσης του κεντρικού μηριαίου και της κνήμης σε στρατιωτικό προσωπικό αλλά δεν μπορούσε να εξαχθεί συμπέρασμα για το ρόλο στους τα κατάγματα του ποδιού και της ποδοκνημικής [Snyder RA et al 2009].

## Συμπέρασμα

Τα κατάγματα κοπώσεως στο πόδι και την ποδοκνημική σε αθλητές είναι σχετικά σπάνια και αποτελούν το 1% των αθλητικών κακώσεων. Ωστόσο, μία αυξημένη επαγρύπνηση για τις καταστάσεις αυτές από προπονητές, προγυμναστές και γιατρούς μαζί με τις απαιτητικές πρακτικές προγύμναση σε έχουν συμβάλει σε αύξηση της συχνότητας των καταγμάτων κοπώσεως. Επιπροσθέτως, στις αθλήτριες οι προπονητές, οι αθλήτριες και οι οικογένειές τους θα πρέπει να εκπαιδευτούν και να επαγρυπνούν για τα αρνητικά επακόλουθα της θρέψης και των ορμονικών διαταραχών. Ο τύπος της κάκωσης δηλαδή αν αυτή είναι υψηλού ή χαμηλού κινδύνου καθώς και οι απαιτήσεις του ασθενή θα κατευθύνουν την επιλογή των συντηρητικών έναντι των χειρουργικών λύσεων. Υπάρχουν μικτά αποτελέσματα όσον αφορά στη χρήση ορμονομημικών, διφωσφονικών, ορμονικής υποκατάστασης όπως και διαιτητικής χορήγησης ασβεστίου και βιταμίνης D για την αποτροπή ή τη θεραπεία καταγμάτων κόπωσης στο πόδι και στην ποδοκνημική. Δεν υπάρχουν δεδομένα που να υποστηρίζουν τη χρησιμοποίηση καλσιτονίνης.

## Βιβλιογραφία

1. Albisetti W, Perugia D, De Bartolomeo O, Tagliabue L, Camerucci E, Calori GM. Stress fractures of the base of the metatarsal bones in young trainee ballet dancers. *Int Orthop*. 2010;34:51-55.
2. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Recommended calcium and vitamin D intake. <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00317>. Published 2000. Accessed August 26, 2010.
3. Anderson RB, McBryde AM Jr. Autogenous bone grafting of hallux sesamoid nonunions. *Foot Ankle Int*. 1997; 18:293-296.
4. Barrett JG, Sample SJ, McCarthy J, Kalsheur VL, Muir P, Prokuski L. Effect of short-term treatment with alendronate on ulnar bone adaptation to cyclic fatigue loading in rats. *J Orthop Res*. 2007;25:1070-1077.
5. Barrow GW, Saha S. Menstrual irregularity and stress fractures in collegiate female distance runners. *Am J Sports Med*. 1988;16:209-216.
6. Beck BR, Matheson GO, Bergman G, et al. Do capacitively coupled electric fields accelerate tibial stress fracture healing? A randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2008;36:545-553.
7. Benazzo F, Mosconi M, Beccarisi G, Galli U. Use of capacitative coupled electric fields in stress fractures in athletes. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;310:145-149.
8. Bennell KL, Malcolm SA, Thomas SA, et al. Risk factors for stress fractures in track and field athletes. A twelve-month prospective study. *Am J Sports Med*. 1996;24:810-818.
9. Biedert R, Hintermann B. Stress fractures of the medial great toe sesamoids in athletes. *Foot Ankle Int*. 2003;24:137-141.
10. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong

- JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA*. 2005;293:2257-2264.
11. Blundell CM, Nicholson P, Blackney MW. Percutaneous screw fixation for fractures of the sesamoid bones of the hallux. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84:1138-1141.
  12. Boden BP, Osbahr DC. High-risk stress fractures: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8:344-353.
  13. Boden BP, Osbahr DC, Jimenez C. Low-risk stress fractures. *Am J Sports Med*. 2001;29:100-111.
  14. Bradshaw C, Khan K, Brukner P. Stress fracture of the body of the talus in athletes demonstrated with computer tomography. *Clin J Sports Med*. 1996;6:48-51.
  15. Brighton CT, Wang W, Seldes R, Zhang G, Pollack SR. Signal transduction in electrically stimulated bone cells. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83:1514-1523.
  16. Brockwell J, Yeung Y, Griffith JF. Stress fractures of the foot and ankle. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2009;17:149-159.
  17. Brukner P, Bradshaw C, Khan KM, White S, Crossley K. Stress fractures: a review of 180 cases. *Clin J Sports Med*. 1996;6:85-89.
  18. Bui-Mansfield LT, Thomas WR. Magnetic resonance imaging of stress injury of the cuneiform bones in patients with plantar fasciitis. *J Comput Assist Tomogr*. 2009;33:593-596.
  19. Burne SG, Mahoney CM, Forster BB, Koehle MS, Taunton JE, Khan KM. Tarsal navicular stress injury: long-term outcome and clinicoradiologic correlation using both computed tomography and magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med*. 2005;33:1875-1881.
  20. Busse JW, Kaur J, Mollon B, et al. Low intensity pulsed ultrasonography for fractures: systematic review of randomized controlled trials. *BMJ*. 2009;27:338-351.
  21. Childress HM. March fractures of the lower extremity. Report of a case of March fracture of a cuneiform bone. *War Medicine*. 1943;4:152-160.
  22. Chuckpaiwong B, Cook C, Nunley JA. Stress fractures of the second metatarsal base occur in nondancers. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;461:197-202.
  23. Cline AD, Jansen GR, Melby CL. Stress fractures in female Army recruits: implications of bone density, calcium intake, and exercise. *J Am Coll Nutr*. 1998;17:128-135.
  24. Cobb KL, Bachrach LK, Sowers M, et al. The effect of oral contraceptives on bone mass and stress fractures in female runners. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1464-1473.
  25. Cumming DC. Exercise-induced amenorrhea, low bone density, and estrogen replacement therapy. *Arch Int Med*. 1996;156:2193-2195.
  26. Cumming DC, Cumming CE. Estrogen therapy and female athletes: current issues. *Sports Med*. 2001;31:1025-1031.
  27. De Cree C, Lewin R, Ostyn M. Suitability of cyproterone acetate in the treatment of osteoporosis associated with athletic amenorrhea. *Int J Sports Med*. 1988;9:187-192.
  28. De Souza MJ, West SL, Jamal SA, Hawker GA, Gundberg CM, Williams NI. The presence of both an energy deficiency and estrogen deficiency exacerbate alterations of bone metabolism in exercising women. *Bone*. 2008;43:140-148.
  29. DeLee JC, Evans JP, Julian J. Stress fracture of the fifth metatarsal. *Am J Sports Med*. 1983;11:349-353.
  30. Duckham RL, Peirce N, Meyer C, Summers GD, Cameron N, Brooke-Wavell K. Risk factors for stress fracture in female endurance athletes: a cross-sectional study. *BMJ*

Open. 2012;2:e001920.

31. Finestone A, Giladi M, Elad H, et al. Prevention of stress fractures using custom biomechanical shoe orthoses. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;360:182-190.
32. Finestone A, Milgrom C. How stress fracture incidence was lowered in the Israeli army: a 25-year struggle. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(suppl 11):S630-635.
33. Fitch KD, Blackwell JB, Gilmour WN. Operation for non-union of stress fracture of the tarsal navicular. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:105-110.
34. Fredericson M, Kent K. Normalization of bone density in a previously amenorrheic runner with osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37:1481.
35. Gehrman RM, Renard RL. Current concepts review: stress fractures of the foot. *Foot Ankle Int.* 2006;27:750-757.
36. Grados F, Brazier M, Kamel S, et al. Effects on bone mineral density of calcium and vitamin D supplementation in elderly women with vitamin D deficiency. *Joint Bone Spine.* 2003;70:203-208.
37. Greer FR, Krebs NF, American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2006;117:578-585.
38. Gross TS, Bunch RP. A mechanical model of metatarsal stress fracture during distance running. *Am J Sports Med.* 1989;17:669-674.
39. Harrington T, Crighton KJ, Anderson IF. Overuse ballet injury of the base of the second metatarsal. A diagnostic problem. *Am J Sports Med.* 1993;21:591-598.
40. Hullinger CW. Insufficiency fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg.* 1944; 26: 751-757.
41. Jiang Y, Zhao J, Geusens P, et al. Femoral neck trabecular microstructure in ovariectomized ewes treated with calcitonin: MRI microscopic evaluation. *J Bone Miner Res.* 2005; 20: 125-130.
42. Jowett AJ, Birks C, Blackney M. Medial malleolar stress fracture secondary to chronic ankle impingement. *Foot Ankle Int.* 2008;29: 716-721.
43. Khan KM, Fuller PJ, Brukner PD, Kearney Burry HC. Outcome of conservative and surgical management of navicular stress fracture in athletes. Eighty-six cases proven with computerized tomography. *Am J Sports Med.* 1992; 20:657-666.
44. Khan KM, Brukner PD, Kearney C, Fuller PJ, Bradshaw CJ, Kiss ZS. Tarsal navicular stress fracture in athletes. *Sports Med.* 1994;17:65-76.
45. Khan Y, Laurencin CT. Fracture repair with ultrasound: clinical and cellbased evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(suppl 1): S138-144.
46. Korpelainen R, Orava S, Karpakka J, Siira P, Hulkko A. Risk factors for recurrent stress fractures in athletes. *Am J Sports Med.* 2001;29:304-310.
47. Lappe J, Cullen D, Haynatzki G, Recker R, Ahlf R, Thompson K. Calcium and vitamin D supplementation decreases incidence of stress fractures in female navy recruits. *J Bone Miner Res.* 2008;23:741-749.
48. Larson CM, Almekinders LC, Taft TN, Garrett WE. Intramedullary screw fixation of Jones fractures. Analysis of failure. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 55-60.
49. Leabhart JW. Stress fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg.* 1959;41:1285-1290.
50. Lee KT, Park YU, Young KW, Kim JS, Kim JB. The plantar gap: another prognostic factor for fifth metatarsal stress fracture. *Am J Sports Med.* 2012;40:915-919.
51. Lee KT, Park YU, Young KW, Kim JS, Kim JB. Surgical results of 5th metatarsal stress

- fracture using modified tension band wiring. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011; 19: 853-857.
52. Lempainen L, Liimatainen E, Heikkila J, et al. Medial malleolar stress fracture in athletes: diagnosis and operative treatment. *Scand J Surg.* 2012; 101: 261-264.
  53. Li J, Waugh LJ, Hui SL, Warden SJ. Low-intensity pulsed ultrasound and nonsteroidal anti-inflammatory drugs have opposing effects during stress fracture repair. *J Orthop Res.* 2007;25:1559-1567.
  54. Li X, Luo X, Yu N, Zeng B. Effects of salmon calcitonin on fracture healing in ovariectomized rats. *Saudi Med J.* 2005;28:60-64.
  55. Maitra RS, Johnson DL. Stress fractures clinical history and physical examination. *Clin Sports Med.* 1997;16:260-274.
  56. Manabe T, Mori S, Mashiba T, et al. Eel calcitonin (elcatonin) suppressed callus remodeling but did not interfere with fracture healing in the femoral fracture model of cynomolgus monkeys. *J Bone Miner Metab.* 2009; 27: 295-302.
  57. Maseritz IH. March foot associated with undescribed changes of the internal cuneiform and metatarsal bones. *Arch Surg.* 1936; 32: 49-64.
  58. Matheson GO, Clement DB, McKenzie DC, Taunton JE, Lloyd-Smith DR, Macintyre JG. Stress fractures in athletes: a study of 320 cases. *Am J Sports Med.* 1987; 15: 46-58.
  59. McCormick JJ, Bray CC, Davis WH, Cohen BE, Jones CP, Anderson RB. Clinical and computed tomography evaluation of surgical outcomes in tarsal navicular stress fractures. *Am J Sports Med.* 2011;39:1741-1748.
  60. McGlone JJ. Stress fracture of the talus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1965; 55: 814-817.
  61. Meardon SA, Edwards B, Ward E, Derrick TR. Effects of custom and semicustom foot orthotics on second metatarsal bone strain during dynamic gait stimulation. *Foot Ankle Int.* 2009; 30: 998-1004.
  62. Meurman KOA. Less common stress fractures in the foot. *Br J Radiol.* 1981;54:1-7.
  63. Meurman KOA, Elfving S. Case reports: stress fracture of the cuneiform bones. *Br J Radiol.* 1980; 53: 157-160.
  64. Micheli LJ, Sohn RS, Solomon R. Stress fractures of the second metatarsal involving Lisfranc's joint in ballet dancers. A new overuse injury of the foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67: 1372-1375.
  65. Milgrom C, Finestone A, Novack V, et al. The effect of prophylactic treatment with risedronate on stress fracture incidence among infantry recruits. *Bone.* 2004; 35: 418-424.
  66. Milgrom C, Giladi M, Kashtan H, et al. A prospective study of the effect of a shock-absorbing orthotic device on the incidence of stress fractures in military recruits. *Foot Ankle.* 1985; 6: 101-104.
  67. Muscolo L, Miguez A, Slullitel G, Costa-Paz M. Stress fracture nonunion at the base of the second metatarsal in a ballet dancer: a case report. *Am J Sports Med.* 2004;32:1535-1537.
  68. Myburgh KH, Hutchins J, Fataar AB, Hough SF, Noakes TD. Low bone density is an etiologic factor for stress fractures in athletes. *Ann Intern Med.* 1990;113:754-759.
  69. National Institutes of Health Office of Dietary Supplements. Dietary supplement fact sheet calcium. <http://ods.od.nih.gov/factsheets/calcium>. Published 2009. Accessed August 26, 2010.
  70. National Institutes of Health Office of Dietary Supplements. Dietary supplement fact sheet vitamin D. <http://ods.od.nih.gov/factsheets/vitamind>. Published 2009. Accessed August 26, 2010.
  71. Nattiv A. Stress fractures and bone health in track and field athletes: *J Sci Med Sport.*

2000; 3: 268-279.

72. Nieves JW, Melsop K, Curtis M, et al. Nutritional factors that influence change in bone density and stress fracture risk among young female crosscountry runners. *PM R*. 2010; 2: 740-750.
73. Niva MH, Sormaala MJ, Kiuru MJ, Haataja R, Ahovuo JA, Pihlajamaki HK. Bone stress injuries of the ankle and foot: an 86-month magnetic resonance imaging-based study of physically active young adults. *Am J Sports Med*. 2007; 35: 643-649.
74. O'Malley MJ, Hamilton WG, Munyak J, DeFranco MJ. Stress fractures at the base of the second metatarsal in ballet dancers. *Foot Ankle Int*. 1996; 17: 89-94.
75. Orava S, Karpakka J, Taimela S, Hulkko A, Permi J, Kujala U. Stress fracture of the medial malleolus. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77: 362-365.
76. Pagenstert GI, Valderrabano V, Hintermann B. Medial sesamoid nonunion combined with hallux valgus in athletes: a report of two cases. *Foot Ankle Int*. 2006; 27: 135-140.
77. Papalada A, Malliaropoulos N, Tsitas K, et al. Ultrasound as a primary evaluation tool of bone stress injuries in elite track and field athletes. *Am J Sports Med*. 2012; 40: 915-919.
78. Porter DA, Duncan M, Meyer SJ. Fifth metatarsal Jones fracture fixation with a 4.5-mm cannulated stainless steel screw in the competitive and recreational athlete: a clinical and radiographic evaluation. *Am J Sports Med*. 2005;33:726-733.
79. Prather JL, Nusynowitz ML, Snowdy HA, Hughes AD, McCartney WH, Bagg RJ. Scintigraphic findings in stress fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1977; 59: 869-874.
80. Queen RM, Abbey AN, Chuckpaiwong Nunley JA. Plantar loading comparisons between women with a history of second metatarsal stress fractures and normal controls. *Am J Sports Med*. 2009;37:390-395.
81. Rodeo SA, Warren RF, O'Brien SJ, Pavlov H, Hanks GA. Diastasis of bipartite sesamoids of the first metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle*. 1993; 14: 425-434.
82. Rossi F, Dragoni S. Talar body fatigue stress fractures: three cases observed in elite female gymnasts. *Skeletal Radiol*. 2005; 34: 389-394.
83. Rue JP, Armstrong DW III, Frassica FJ, Deafenbaugh M, Wilckens JH The effect of pulsed ultrasound in the treatment of tibial stress fractures. *Orthopedics*. 2004; 27: 1192-1195.
84. Ruffing JA, Cosman F, Zion M, et al. Determinants of bone mass and bone size in a large cohort of physically active young adult men. *Nutr Metab(Lond)*. 2006; 15:3-14.
85. Sarimo J, Orava S, Alanen J. Operative treatment of stress fractures of the proximal second metatarsal. *Scand J Med Sci Sports*. 2007; 17: 383-386.
86. Saxena A, Fullem B. Navicular stress fractures: a prospective study on athletes. *Foot Ankle Int*. 2006;27:917-921.
87. Saxena A, Fullem B, Hannaford D. Results of treatment of 22 navicular stress fractures and a new proposed radiographic classification system. *J Foot Ankle Surg*. 2000; 22: 581-584.
88. Saxena A, Krisdakumtorn T. Return to activity after sesamoidectomy in athletically active individuals. *Foot Ankle Int*. 2003;24:415-419.
89. Shabat S, Smapson KB, Mann G, et al. Stress fractures of the medial malleolus—review of the literature and report of a 15-year-old gymnast. *Foot Ankle Int*. 2002; 23:647-650.
90. Shaffer RA, Rauh MJ, Brodine SK, Trone DW, Macera CA. Predictors of stress fractures

in young female recruits. *Am J Sports Med.* 2006;34:108-115.

91. Shelbourne KD, Fisher DA, Rettig AC, McCarroll JR. Stress fractures of the medial malleolus. *Am J Sports Med.* 1988; 16:60-63.
92. Snyder RA, DeAngelis JP, Koester MC, Spindler KP, Dunn WR. Does shoe insole modification prevent stress fracture? A systematic review. *HSS J.* 2009;5:92-98.
93. Sormaala MJ, Niva MH, Kiuru MJ, Mattila VM, Pihlajamaki HK. Bone stress injuries of the talus in military recruits. *Bone.* 2006;39:199-204.
94. Sormaala MJ, Niva MH, Kiuru MJ, Maatila VM, Pihlajamaki HK. Outcomes of stress fractures of the talus. *Am J Sports Med.* 2006; 34: 1809-1814.
95. Sormaala MJ, Niva MH, Kiuru MJ, Mattila VM, Pihlajamaki HK. Stress injuries of the calcaneus detected with magnetic resonance imaging in military recruits. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88: 2237-2242.
96. Stanitski CL, McMaster JH, Scranton PE. On the nature of stress fractures. *Am J Sports Med.* 1978; 6: 391-396.
97. Torg JS, Balduini FC, Zelko RR, Pavlov H, Peff TC, Das M. Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity. Classification and guidelines for non-surgical and surgical management. *J Bone Joint Surg Am.* 1984; 66: 209-214.
98. Torg JS, Moyer J, Gaughan JP, Boden BP. Management of tarsal navicular stress fractures: conservative versus surgical treatment: a meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2010; 38: 1048-1053.
99. Torg JS, Pavlov H, Cooley LH. Stress fractures of the tarsal navicular. A retrospective review of twenty-one cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1982; 64: 700-712.
100. Van Hal ME, Keene JS, Lange TA, Clancy WG Jr. Stress fractures of the great toe sesamoids. *Am J Sports Med.* 1982; 10: 122-128.
101. Voss LA, Fadale PD, Hulstyn MJ. Exercise-induced loss of bone density in athletes. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998; 6: 349-357.
102. Weist R, Eils E, Rosenblum D. The influence of muscle fatigue on electromyogram and plantar pressure patterns as an explanation for the incidence of metatarsal stress fractures. *Am J Sports Med.* 2004; 32: 1893-1898.
103. Wilson ES, Katz FN. Stress fractures. An analysis of 250 consecutive cases. *Radiology* 1969; 92: 481-486.
104. Wright RW, Fischer DA, Shively RA, Heidt RS, Nuber GW. Refracture of proximal fifth metatarsal (Jones) fracture after intramedullary screw fixation in athletes. *Am J Sports Med.* 2000; 28: 732-736.
105. Yu JS, Solmen J. Stress fractures associated with plantar fascia disruption: two cases involving the cuboid. *J Comput Assist Tomogr.* 2001; 25: 971-974.
106. Yu JS, Spignos D, Tomczak R. Foot pain after a plantar fasciotomy: an MR analysis to determine potential causes. *J Comput Assist Tomogr.* 1999; 23: 707-712.

# Κατάγματα κοπώσεως διάγνωση και θεραπεία σε συνθήκες πρωτοβάθμιας περίθαλψης

**Μπισχινιώτης Ιωάννης**  
Ορθοπαιδικός Χειρουργός

## Περίληψη

Τα κατάγματα κοπώσεως είναι συνηθισμένες κακώσεις από υπέρχρηση που απαντούν μετά από επαναλαμβανόμενες εφαρμογές μηχανικού φορτίου πάνω σε οστά. Πιο συχνά συμβαίνουν συρτά που δέχονται βάρη του σώματος και μάλιστα στα κάτω άκρα. Η διάγνωσή τους μπορεί να είναι δύσκολη λόγω της βαθμιαίας εισβολής των συμπτωμάτων και τις απαιτήσεις Για ακτινολογική επιβεβαίωση της διάγνωσης να είναι δύσκολη λόγω της βαθμιαίας εισβολής των συμπτωμάτων και τις απαιτήσεις Για ακτινολογική επιβεβαίωση της διάγνωσης. Στους παράγοντες κινδύνου Για αυτές οι κακώσεις περιλαμβάνονται η αύξηση του φορτίου, η οποία μπορεί να είναι απότοκος μία αύξησης του όγκου, της έντασης ή της διάρκειας της άσκησης, παθολογικοί εμβιομηχανικοί παράγοντες και ελαττωμένη οστική μεταλλική πυκνότητα. Η αντιμετώπισή τους μπορεί να είναι άμεση αλλά τα συμπτώματα επιμένουν για πολλούς μήνες εάν δεν επιτευχθεί η συνεπής αποφόρτιση. Εάν διαλάθουν της προσοχής, οι κλινικές συνέπειες μπορεί να είναι σημαντικές, ιδιαίτερα όταν αφορά στη διάφυση του μηριαίου ή στον αυχένα του μηριαίου.

# Stress fractures: diagnosis and management in the primary care setting

*Bischiniotis Ioannis, MD, PhD*

## Abstract

Stress fractures or fatigue fractures are common overuse injuries that occur following repetitive bouts of mechanical loading to bones. They most often occur in the weightbearing bones of the lower limbs. Their diagnosis can be challenging due to their insidious onset and requirement for imaging to confirm a diagnosis. The risk factors for such injuries include an increase in load, which can be from an increase in volume, intensity, or duration of exercise, abnormal biomechanical factors, and reduced bone mineral density. Their management can be relatively straightforward, but symptoms can persist for many months if load management is not adhered to. If missed, the clinical consequences can be substantial, particularly when involving the femoral neck.



## Παθοφυσιολογία

Τα κατάγματα κοπώσεως συμβαίνουν όταν τα οστά υφίστανται επαναλαμβανόμενες καταπονήσεις σε ένα ρυθμό μεγαλύτερο από την ικανότητά τους να αναδιαμορφωθούν. Η αρχική μικροκάκωση μπορεί να προκαλέσει συμπτώματα, όπως άγχος και οίδημα, χωρίς την παρουσία κατάγματος κατά τον ακτινολογικό έλεγχο. Αυτό το φαινόμενο είναι γνωστό ως "αντίδραση στην καταπόνηση" και δεν μπορεί να ανιχνευτεί στις ακτές τα πρώιμα στάδια. Εάν ο αιτιολογικός παράγοντας συνεχίζει να επιδρά, αυτό μπορεί να προκαλέσει εξασθένιση του φλοιού του οστού, και να οδηγήσει στην έναρξη της διακοπής της συνέχειας αυτού. Εάν η διακοπή αυτή συνέχεια προκαλέσει επιδράσεις σε ολόκληρο το πλάτος του οστού τότε μπορεί να συμβεί ένα τέλειο κάταγμα. Τα κατάγματα κοπώσεως δεν θα πρέπει να συγχέονται με τα κατάγματα ευθραυστότητας, τα οποία συμβαίνουν όταν φυσιολογικά παθολογικό οστό η πίεση δεν κατάγματα κάτω από φυσιολογικά φορτία όπως στην οστεοπόρωση.

## Επιδημιολογία και παράγοντες κινδύνου

Η συχνότητα των καταγμάτων κοπώσεως στο Γενικό πληθυσμό δεν είναι σαφής και η περισσότερη έρευνα έχει στραφεί στη συχνότητα του σε πληθυσμό αθλητών και στρατιωτών. Η συχνότητα καταγμάτων κοπώσεως σε στρατιωτικό προσωπικό καριέρας έχει περιγραφεί ότι κυμαίνεται μεταξύ 5% και 20% και είναι δύο έως πέντε φορές πιο συχνή στις γυναίκες [Bhatnagar A et al 2015, Cosman F et al 2013]. Στον αθλητικό πληθυσμό η συχνότητα κυμαίνεται μεταξύ 5% και 10% [Yagi S et al 2013, Wentz L et al 2011] και οι να κακώσεις κοπώσεως έθεσαν σε κίνδυνο το 2% όλων των κακώσεων που παρατηρήθηκαν στους Ολυμπιακούς Αγώνες το 2016 [Hayashi D et al 2018]. Στα παιδιά, μία μελέτη κατέδειξε μία συχνότητα της τάξης των 4% σε μία περίοδο επτά ετών σε ανήλικα κορίτσια ηλικίας από 9 έως 15 ετών [Field AE et al 2011]. Σε αθλητές, η κνήμη, τα μετατόρσια, η πύελος και το μοιραίο είναι τα πιο συχνά προσβάλλωμένα Κώστα και τα κατάγματα είναι αμφοτερόπλευρα σε ποσοστό 16% των περιπτώσεων [Matheson GO et al 1987]. Αν και στα άνω άκρα και στον αξονικό σκελετό τα κατάγματα κοπώσεως είναι λιγότερο συχνά, ωστόσο υπάρχουν σε συγκεκριμένα αθλή-

ματα όπως είναι το γκολφ, το κρίκετ και το τένις. Οι αιτιολογικοί παράγοντες για τα κατάγματα κοπώσεως ή οι αντιδράσεις κοπώσεως μπορεί να το πώς ενδογενείς και εξωγενείς. Στους ενδογενείς παράγοντες περιλαμβάνονται το θήλυ φύλο, η χρήση στεροειδών και διατροφικά ελλείμματα σε ασβέστιο και βιταμίνη D [Shaffer SW και Uhl TL 2006]. Στους εξωγενείς παράγοντες περιλαμβάνονται υπερβολικός όγκος η ένταση άσκησης, μία αιφνίδια ένταση στον όγκο ή τη συχνότητα των ασκήσεων, ατομικοί εμβιομηχανικοί παράγοντες, αλλαγές στις συνθήκες συνάφειας μεταξύ του ποδιού και του εδάφους που σημαίνει τροποποίηση υποδημάτων και περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως τρέξιμο σε τραχιές επιφάνειες. Συνήθως ένας συνδυασμός αυτών των παραγόντων ευθύνεται για αυτά τα καταλύματα.

## Διάγνωση

Η ενδελεχής εξέταση μπορεί να ταυτοποιήσει χαρακτηριστικά γνωρίσματα η υποδηλωτικά ενός κατάγματος κοπώσεως. Όπως δημοσιεύτηκε ο προηγουμένως θα πρέπει να διερευνώνται οι παράγοντες κινδύνου εστιάζοντας στην παρατήρηση της τρέχουσας κρίσης που διενεργείται από τον ασθενή στα φορτία τα οποία υποβάλλεται λόγω αυτής κι αν έχει υπάρξει αλλαγή οι αυξήσεις την ένταση προσφάτως. Είναι πιθανό να υπάρχει ιστορικό κακώσεως. Το άλγος αναφέρεται κατά τη διάρκεια και μετά από δραστηριότητα και ανακουφίζεται με την ανάπαυση. Κατά την εξέταση τα ευρήματα συνοψίζονται σε οίδημα, ερυθρότητα, μυϊκή σύσπαση, ευαισθησία και επώδυνο εύρος κινητικότητας. Το άλγος τι είναι να είναι εντοπισμένο, σε αντίθεση με την περιοστίτιδα της έσω επιφάνειας της κνήμης όπου το άλγος είναι πιο διάχυτο. Η "θέρμη δοκιμασία" μπορεί να είναι χρήσιμη τεχνική εξέτασης χρησιμοποίηση ιδιαίτερα για την προσέγγιση άλγους δευτεροπαθούς προς "αντίδραση κόπωσης". Στον ασθενή υποβάλλεται η παράκλιση να σταθεί στο προσβεβλημένο σκέλος και να αναπηδήσει πάνω κάτω. Ένα θετικό αποτέλεσμα είναι η έκλυση άλγους.

Η απεικονιστική διαδικασία είναι αποφασιστικής σημασίας για τη διάγνωση. Οι απλές ακτινογραφίες δεν είναι ευαίσθητες και το 70% είναι αρνητικές κατά τα πρώιμα στάδια των καταγμάτων κοπώσεως και συνήθως πάντα είναι αρνητικές κατά

τη διάρκεια των αντιδράσεων κοπώσεως. Ωστόσο, αποτελεί την εξέταση πρώτης γραμμής δεδομένης της διαθεσιμότητας και του χαμηλού κόστους. Τα ευρήματα του σχηματισμού περιοριστικής προέλευσης του, της ενδεικτικής λεπτής ή μιας διαυγαστικής γραμμής κατάγματος μπορεί να γίνουν αντιληπτά (εικόνα 1). Η μαγνητική τομογραφία σήμερα αποτελεί τη χρυσή σταθερά για τη διερεύνηση καθόσον έχει την ικανότητα της διάγνωσης μιας αντίδρασης κόπωσης καθώς και ενός κατάγματος (εικόνα 2) [Wright AA et al 2016]. Η αξονική τομογραφία μπορεί επίσης να είναι χρήσιμη για τη διάγνωση των αντιδράσεων κόπωσης ή πού κατάγματος αν και εμφανίζει μικρότερη ευαισθησία [Gaeta M et al 2005].

## Αντιμέτωπιση στο επίπεδο πρωτοβάθμιας φροντίδας

Πολλές πτυχές της αντιμετώπισης των καταγμάτων κόπωσης είναι ετερογενής όσον αφορά τις διαφορετικές ανατομικές περιοχές και σε αυτές οι τροποποιήσεις της δραστηριότητας ή αναστολή δράσεις του αιτιολογικού παράγοντα, η αποφυγή των μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων [Wheeler P και Batt ME 2005], διακοπή του καπνίσματος εάν είναι δυνατόν και πολλές φορές η εφαρμογή ορθωτικών υποδημάτων προς ελάττωση του φορτίου διαμέσου της προσβεβλημένης περιοχής. Ο χρόνος παρέρχεται μέχρι την οστεοπόρωση ποικίλει ανάμεσα στις διάφορες ανατομικές περιοχές αλλά τα περισσότερα κατάγματα πωρώνονται μετά παρέλευση χρονικού Διαστήματος 6 έως 12 εβδομάδων. Η πώρωση μπορεί να χρειαστεί μεγαλύτερο χρονικό διάστημα [Batt ME et al 2001]. Μόνο όταν οι ασθενείς ανακτούν ελεύθερη άλγους βάδιση θα πρέπει επαναλαμβάνεται βαθμιαία δραστηριότητα. Εάν έρθει και σε φωτογραφίες είναι αρνητικές αλλά δεν γίνονται ισχυρές υπόνοιες κατάγματος κοπώσεως ακόμη τότε η παραπομπή σε δευτεροβάθμιο κέντρο για περαιτέρω εξέταση ενδεχομένως με μαγνητική τομογραφία και σπινθηρογράφημα οστών έχει ένδειξη. Σε περιπτώσεις ανατολικών περιοχών υψηλού κινδύνου όπως είναι ο αυχέννας του μηριαίου και το σκαφοειδές τότε αμέσως θα πρέπει να εισάγεται προστατεύομαι φόρτιση με βακτηρίες, η χρήση των θα πρέπει να συνεχίσει μέχρι την επιβεβαίωση της διάγνωσης. Οι επιπτώσεις τις περιπτώσεις των καταγμάτων φωτιά είναι σημαντικές και μπορεί να

απαιτήσουν χειρουργική θεραπεία. Οι ασθενείς θα πρέπει να καθοδηγούνται αναφορικά με την αποτροπή των καταγμάτων κοπώσεως όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

### Πίνακας 1. Συμβουλές προς ασθενείς αναφορικά προς την αποτροπή καταγμάτων κοπώσεως

1. Διασφάλιση ισορροπημένης διαίτας και επαρκούς πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D.
2. Διόρθωση του εξοπλισμού ασκήσεις περιλαμβανομένης της καλής εφαρμογής και υποστηρικτικών υποδημάτων βάδισης ή δρόμου.
3. Εξέταση μικρότερο να πατήσουν δραστηριοτήτων όπως ποδήλατο και κολύμβηση.
4. Έναρξη νέων δραστηριοτήτων αργά με βαθμιαία αύξηση που σημαίνει 10% αύξηση κάθε εβδομάδα.
5. Ασκήσεις ενίσχυση της ισχύος για την αποτροπή απώλειες οστικής πυκνότητας με την πάροδο του χρόνου.

## Ενδεικτική παρουσία περίπτωσης

### Παρουσίαση ασθενούς

Παραθέτουμε περίπτωση σταθερού κατάγματος κοπώσεως του έξω σφυρού, η επιμονή των συμπτωμάτων του οποίου έδωσε λαβή σε διαγνωστικά ερωτηματικά αλλά αντιμετωπίστηκε ολοκληρωτικά σε συνθήκες πρωτοβάθμιας περίθαλψης. Πρόκειται γυναίκα ηθοποιός 39 ετών, η οποία κατά τη διάρκεια απαιτητικών όσον αφορά στην κίνηση επί σκηνής εμφάνισε προοδευτική εγκατάσταση άλγους κατά την περιοχή του έξω σφυρού και σε ολόκληρη την περιοχή της έκθεσης των περοναίων, πράγμα το οποίο καθιστούσε αδύνατη την φυσιολογική φόρτιση αλλά και την μονοποδική στήριξη. Παρατηρήθηκαν εκχυμώσεις υπερ και υποσφυριώς που επεκτάθηκε σε μικρό βαθμό Σε ολόκληρο το σκέλος (εικόνα 1).

Τα συμπτώματα αποδόθηκαν σε τενοντίτιδα των περοναίων και συνεστήθη αποφόρτιση εφαρμοστική δε και επαστραγαλίδα. Χορηγήθηκε ήπια αντιφλεγμονώδη και αναλγητική αγωγή. Παρά τα μέτρα αυτά τα συμπτώματα επέμεναν το οίδημα επεκτάθηκε στην περιοχή του Εθνικού βόθρου και στη βουβωνική χώρα. Διενεργήθηκε απλή ψηφιακή ακτινογραφία ποδοκνημικής κατά την οποία διαπιστώθηκε τέλειο υπερσφύριο κατάγμα της περόνης και υπολείμματα της βλάβης κόπωσης κυρίως κατά τον έσω φλοιό (εικόνα 2) .



**Εικόνα 1.** Κλινικά ευρήματα.



**Εικόνα 2.** Εικόνα τέλειου κατάγματος χωρίς παρεκτόπιση και περιουσιακή αντίδραση κόπωσης.

Η επαστραγαλίδα αντικαταστάθηκε με κνημοποδικό λειτουργικό κηδεμόνα και συστήθηκε συναισθηματική αποφόρτιση με χρήση βακτηρίων αγκώνα. Τα συμπτώματα είχα διάρκεια 6 εβδομάδων ενώ από την τέταρτη εβδομάδα έβγαιναν ελαττούμενα. Κατά απαίτηση της ασθενούς και λόγω της μακράς διαδρομής της κατάστασης διενεργήθηκε μαγνητική τομογραφία της ποδοκνημικής, η οποία δεν ανέδειξε το κάθαρμα αλλά μόνο τα σημεία της τενοντίτιδας και τα προβλήματα των άλλων στοι-

χείων της περιοχής λόγω του κατάγματος κοπώσεως. Παραθέτουμε το πρακτικό της εξέτασης της μαγνητικής τομογραφίας: Η εξέταση πραγματοποιήθηκε σε Μαγνητικό Τομογράφο Siemens 3.0 TESLA.

Ελήφθησαν τομές σε τρία επίπεδα με ακολουθίες T1 και PD FS. Δεν έγινε έγχυση σκιαστικού λόγω γνωστής ευαισθησίας.

### **Ευρήματα**

Παρατηρούνται περιορισμένης έκτασης περιοχές ήπιου οιδήματος της σπογγώδους ουσίας με κύρια εντόπιση στην έξω επιφάνεια του οστού του αστραγάλου, καθώς και των οστικών δομών εκατέρωθεν της 1ης και 2ης ταρσομετατάρσιας άρθρωσης (αλλοιώσεις στα πλαίσια μετατραυματικής οστεοδυστροφίας;).

Φυσιολογική απεικόνιση των αρθρικών επιφανειών της κνημοαστραγαλικής άρθρωσης, καθώς και των αρθρικών χόνδρων αυτής.

Παρουσία ελάχιστης ποσότητας υγρού ενδοαρθρικά στην κνημοαστραγαλική και αστραγαλοπερική άρθρωση.

Φυσιολογική απεικόνιση του αχιλλείου τένοντα και της πελματιαίας απονεύρωσης.

Παρουσία μικρής ποσότητας υγρού στο έλυτρο των περνιαίων τενόντων, οι οποίοι ωστόσο εμφανίζουν φυσιολογικό MR σήμα και διατήρηση της ανατομικής τους ακεραιότητας.

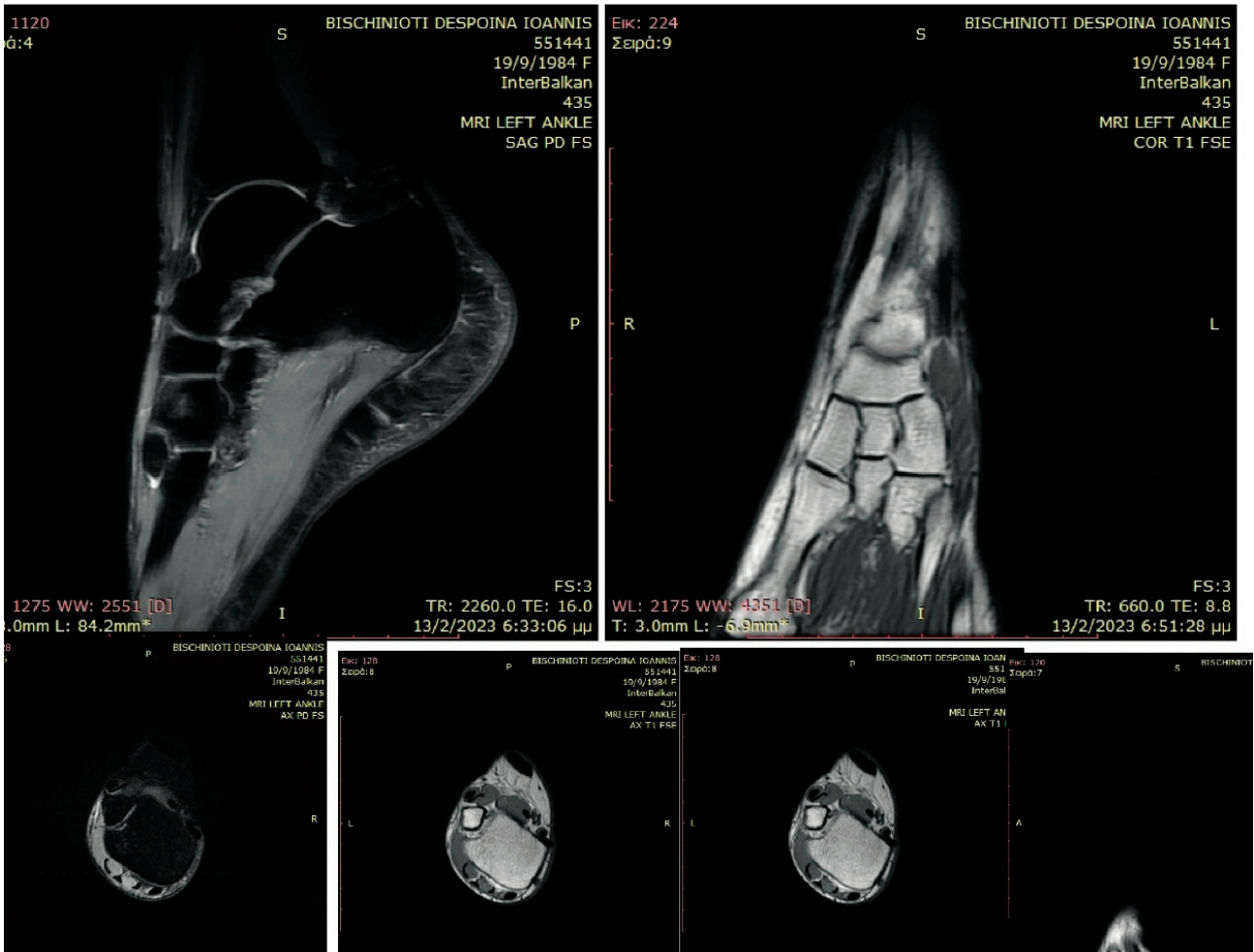
Ικανοποιητική απεικόνιση των λοιπών τενόντων και συνδεσμικών στοιχείων από την περιοχή των σφυρών (εικόνα 3).

Φυσιολογική απεικόνιση του υποδοριού λίπους στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Τα ενοχλήματα, ωστόσο, υποχώρησαν, επιτράπηκε πλήρης φόρτιση και επανάληψη των παραστάσεων. Ο ακτινολογικός έλεγχος μετά παρέλευση διμήνου δίνεται στην εικόνα 4.

### **Σύνοψη**

Τα κατάγματα κοπώσεως εμφανίζουν ενδιαφέρουσα διαφορική διάγνωση σε ενεργείς ασθενείς με νεοεμφανιζόμενο οξύ, ατραυματικό οστικό άλγος. Η περίπτωση που παρουσιάζουμε περαιτέ-



**Εικόνα 3.** Σύνθεση εικόνων MRI



**Εικόνα 4.** Απάλειψη γραμμής κατάγματος

ρω καταδεικνύει ότι φτιάχνω ζωγραφίες και μό-  
 νες δεν μπορούν συνήθως να αποκλείσουν την  
 παρουσία καταγμάτων κοπώσεως. Η εξέταση με  
 απεικόνιση μαγνητικού θα πρέπει να διενεργείται  
 για την επιβεβαίωση της διάγνωσης εάν οι απλές  
 ακτινογραφίες είναι αρνητικές ή εάν τα συμπτώ-  
 ματα επιμένουν και η θεμελίωση της διάγνωσης

είναι επαρκώς σημαντική. Η γνώση των παραγό-  
 ντων κινδύνου και της αρχικής θεραπευτικής αντι-  
 μετώπισης των καταγμάτων κοπώσεως κατά την  
 πρωτοβάθμια φροντίδα μπορεί να συμβάλει στην  
 ελάττωση της καθυστέρησης ως προς τη διάγνωση  
 και την επιτάχυνση της αποκατάστασης.

## Βιβλιογραφία

1. Batt ME, Kemp S, Kerslake R. Delayed union stress fractures of the anterior tibia: conservative management. *Br J Sports Med* 2001; 35(1): 74-77.
2. Bhatnagar A, Kumar M, Shivanna D, et al. High incidence of stress fractures in military cadets during training: a point of concern. *J Clin Diagn Res* 2015; 9(8): RC01-RC03.
3. Cosman F, Ruffing J, Zion M, et al. Determinants of stress fracture risk in United States Military Academy cadets. *Bone* 2013; 55(2): 359-366.
4. Field AE, Gordon CM, Pierce LM, et al. Prospective study of physical activity and risk of developing a stress fracture among pre-adolescent and adolescent girls. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011; 165(8): 723-728.
5. Gaeta M, Minutoli F, Scribano E, et al. CT and MR imaging findings in athletes with early tibial stress injuries: comparison with bone scintigraphy findings and emphasis on cortical abnormalities. *Radiology* 2005; 235(2): 553-561. DOI: 10.1148/radiol.2352040406. [Published online first: 29 April 2005].
6. Hayashi D, Jarraya M, Engebretsen L, et al. Epidemiology of imaging-detected bone stress injuries in athletes participating in the Rio de Janeiro 2016 Summer Olympics. *Br J Sports Med* 2018; 52(7): 470-474.
7. Matheson GO, Clement DB, McKenzie DC, et al. Stress fractures in athletes. A study of 320 cases. *Am J Sports Med* 1987; 15(1): 46-58.
8. Shaffer SW, Uhl TL. Preventing and treating lower extremity stress reactions and fractures in adults. *J Athl Train* 2006; 41(4): 466-469.
9. Wentz L, Liu PY, Haymes E, Ilich JZ. Females have a greater incidence of stress fractures than males in both military and athletic populations: a systemic review. *Mil Med* 2011; 176(4): 420-430.
10. Wheeler P, Batt ME. Do non-steroidal anti-inflammatory drugs adversely affect stress fracture healing? A short review. *Br J Sports Med* 2005; 39(2): 65-69.
11. Wright AA, Hegedus EJ, Lenchik L, et al. Diagnostic accuracy of various imaging modalities for suspected lower extremity stress fractures: a systematic review with evidence-based recommendations for clinical practice. *Am J Sports Med* 2016; 44(1): 255-263.
12. Yagi S, Muneta T, Sekiya I. Incidence and risk factors for medial tibial stress syndrome and tibial stress fracture in high school runners. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21(3): 556-563.

# Άτυπα κατάγματα του μηριαίου τρέχουσες απόψεις και αντιμετώπιση

**Ζήδρου Χριστιάνα<sup>1</sup>, Μπισχινιώτης Ιωάννης<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Διευθύντρια ΕΣΥ, Ορθοπαιδικός Χειρουργός, Β' Ορθοπαιδική Κλινική,  
Γ.Ν. Παπαγεωργίου Θεσσαλονίκης

<sup>2</sup>Ορθοπαιδικός Χειρουργός

## Περίληψη

Η οστεοπόρωση και τα συνδεόμενα με αυτήν κατάγματα είναι υπεύθυνα για σημαντικό βαθμό νοσηρότητα και θνητότητα αλλά και επιπλέον κόστη για τα συστήματα υγείας στον αναπτυγμένο Κόσμο. Η συντηρητική θεραπεία της οστεοπόρωσης έχει αποδειχθεί από πολλαπλές σχετικές τυχαίοποιημένες επαρκούς ελέγχου μελέτες ότι ελαττώνει τον κίνδυνο σπονδυλικών και μη σπονδυλικών καταγμάτων αλλά και καταγμάτων της περιοχής του ισχίου και η θεραπεία με διφωσφονικά έχει συνδεθεί με βελτίωση στους δείκτες επιβίωσης. Αν και η σχέση του συνολικού οφέλους προς το κόστος παραμένει ευνοϊκή, έχουν εγερθεί ζητήματα αναφορικά προς την ασφάλεια αυτών των θεραπειών. Τα άτυπα κατάγματα του μηριαίου, τα οποία αποτελούν ένα σπάνιο τύπο κατάγματος που έχει σχετιστεί θερμόμετρο χρόνια χρήση ισχυρής αντιαπορροφησιακής φαρμακευτικής αγωγής, είναι δυνητικά μία καταστροφική συνέπεια της θεραπείας της οστεοπόρωσης. Σε αυτή την εργασία γίνεται μία ανασκόπηση τις τρέχουσες αντιλήψεις μας για τα άτυπα κατάγματα του μηριαίου, τη συσχέτιση τους προς την αντιαπορροφησιακή αγωγή για την οστεοπόρωση και προτείνονται στρατηγικές για την αντιμετώπισή τους προκειμένου να ενημερωθεί επαρκώς λήψη αποφάσεων γύρω από την κατάλληλη χρήση και τη διάρκεια της συντηρητικής θεραπείας ασθενών με οστεοπόρωση ή ασθενών σε μεγάλο κίνδυνο για την εμφάνιση οστεοπορωτικών καταγμάτων.

## Όροι ευρετηρίου:

άτυπα κατάγματα μηριαίου

διφωσφονικά

οστεοπόρωση

φαρμακευτική θεραπεία

οστεοπόρωσης

# Atypical femur fractures: current understanding and approach to management

*Zidrou Christiana, MD, PhD*  
*Bischiniotis Ioannis, MD, PhD*

## Abstract

Osteoporosis and resulting osteoporotic fractures are responsible for significant morbidity, excess mortality, and health care costs in the developed world. Medical therapy for osteoporosis has been shown in multiple randomized controlled trials to reduce the risk of vertebral and non-vertebral fractures and hip fractures, and in some studies - bisphosphonate medications have been associated with improved survival. Although the overall benefit to risk ratio of osteoporosis medications remains favorable, there have been concerns raised about the long-term safety of these treatments. Atypical femur fracture, which is a rare type of fracture that has been associated with the long-term use of potent antiresorptive bone medications, is a potentially devastating consequence of osteoporosis treatment. This paper reviews our current understanding of atypical femur fractures, their relationship to antiresorptive osteoporosis medications, and proposed strategies for management, in order to inform clinical decision making about the optimal use and duration of medical therapy for the treatment of patients with osteoporosis or at high risk for osteoporotic fractures.

---

### Keywords:

atypical femur fracture  
bisphosphonates  
osteoporosis  
osteoporosis medication

## Αντιαπορροφησιακή φαρμακευτική αγωγή για την θεραπευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης

Οι φαρμακευτικές αγωγές που χορηγούνται για την αναστολή της οστικής απορρόφησης, ειδικά τα αμινοδιφωσφονικά παράγωγα (αλενδρονάτη, ριζενδρονάτη, ζολεδρονικό οξύ) και το σύστημα αναστολείς του συνδέτη του μηχανισμού RANKL δανοσουμάβη, αποτελούν δυναμικούς αναστολείς της δράσης των οστεοκλαστών. Χρησιμοποιούνται πιο συχνά ως θεραπείες πρώτης γραμμής παγκοσμίως για την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης και συνακόλουθα τον κίνδυνο κατάγματος [Black DM και Rosen CJ 2016]. Αυτές οι φαρμακευτικές αγωγές συνταγογραφούνται ευρύτατα και γενικά είναι καλά ανεκτές. Αν και οι αρχικές τυχαίοποιημένες μελέτες της από το στόμα τους και ενδοφλέβιας χορήγησης διφωσφονικών κατέδειξαν ισχυρό προφίλ ασφάλειας, λόγω της ευρύτατης χρήσης, υπάρχουν αναφορές σπάνιων κινδύνων που σχετίζονται με τη χρήση τους και έχουν αρχίσει να αναδύονται [Khan M et al 2017].

Τα ισχυρά διφωσφονικά έχουν εγκριθεί για τη θεραπεία της οστεοπόρωσης, της ελάττωσης της συχνότητας κινδύνου των χαμηλής κινητικής ενέργειας καταγμάτων από το 1995, όταν για πρώτη φορά εισήχθη σε χρήση η αλενδρονάτη. Τα διφωσφονικά παραμένουν θεραπεία πρώτης γραμμής καθώς τυχαίοποιημένες μελέτες έχουν αποδείξει την ελάττωση του κινδύνου εμφάνιση σπονδυλικών καταγμάτων, μη σπονδυλικών καταγμάτων και για κατάγματα ισχίου σε εμμηνοπαυσιακές γυναίκες, σε άνδρες και σε οστεοπόρωση που επάγεται από τη χρήση γλυκοκορτικοειδών. Οι αρχικές μελέτες τεκμηρίωσαν τις ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβανομένων εκείνων από το γαστρεντερικό σύστημα, μυοσκελετικό άλγος, οξεία φάση αντίδρασης στη θεραπεία και οισοφαγίτιδα [Khan M et al 2017]. Ως επακόλουθο της παγκόσμιας ευρείας διάδοσης τους για τη θεραπευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης έχουν αναφερθεί σπάνιες αλλά σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες και ειδικά τα άτυπα κατάγματα του μηριαίου (AFF) και οστεονέκρωση της κάτω γνάθου (ONJ) [Shane E et al 2007, Cumming SR et al 2009]. Η οστεονέκρωση της κάτω γνάθου (ONJ) είναι πιο συνηθισμένος σε εκείνους που λαμβάνουν υψηλή δόση διφωσφονικών ενδοφλεβίως σε συνδυασμό με την υπόλοιπη

θεραπεία του καρκίνου αλλά παραμένει υπερβολικά σπάνια σε ασθενείς που θεραπεύονται για την τυπική δόση της αντιμετώπισης της οστεοπόρωσης με διφωσφονικά. Τα άτυπα κατάγματα του μηριαίου (AFF) παραμένουν επίσης σπάνια, είναι πιο εύκολα αναγνωρίσιμα μακράν πιο συχνά παρά η οστεονέκρωση της κάτω γνάθου, τόσο σε εκείνους/-ες που θεραπεύονται με διφωσφονικά για οστεοπόρωση όσο και για εκείνους που θεραπεύονται στο πλαίσιο της αντιμετώπισης κακοηθών νεοπλασιών. Η δανοσουμάβη που αποτελεί έναν αναστολέα του συνδέτη RANKL, είναι ισχυρός παράγων αναστολείς της οστικής απορρόφησης, το οποίο έχει αποδειχθεί με τυχαίοποιημένες μελέτες ελέγχου ότι είναι αποτελεσματικό για τη βελτίωση της οστικής μεταλλικής πυκνότητας (BMD) και την ελάττωση του κινδύνου σπονδυλικού κατάγματος και μη σπονδυλικών καταγμάτων σε γυναίκες με οστεοπόρωση [Cumming SR et al 2009] και χρήστες γλυκοκορτικοειδών [Saag KG et al 2018]. Η δανοσουμάβη όταν χορηγείται σε έγχυση 60mg/6 μήνες, είναι γενικά καλά ανεκτή. Στη μελέτη FREEDOM, στην οποία χρησιμοποιήθηκε δανοσουμάβη επί 3 έτη συγκρινόμενη με θεραπεία με εικονικό φάρμακο και με συνακόλουθη επέκταση ο κίνδυνος σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών ήταν παρόμοιος με εκείνο της ομάδας εικονικού φαρμάκου και των θεραπευόμενων ασθενών [Bone HG et al 2013, Bone HG et al 2017, Watts NB et al 2017], αν και η υποκαλιαιμία παραμένει ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου με τη δανοσουμάβη, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται σε υψηλές δόσεις (για διάφορες κακοήθεις καταστάσεις) και για ασθενείς σε κίνδυνο εμφάνισης υποκαλιαιμίας, όπως είναι οι ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Αν και δεν υπάρχουν αρχικές αναφορές οστεονέκρωση της κάτω γνάθου ή άτυπων καταγμάτων του μηριαίου, αυτές οι επιπλοκές έχουν γίνει αντιληπτές ήδη αν και με μικρή συχνότητα σε μελέτες με επέκταση ενδείξεως χορήγησης δανοσουμάβης [Bone HG et al 2017]. Με επακόλουθες αναφορές σε περιπτώσεις τεκμηριώθηκαν οι επιπλοκές για οστεονέκρωση της κάτω γνάθου ή άτυπα κατάγματα του μηριαίου σε θεραπευτική αντιμετώπιση με δανοσουμάβη, σε εκείνους που έλαβαν και σε εκείνους που δεν έλαβαν προηγούμενη θεραπεία με διφωσφονικά [Ismail A et al 2018].

Οι επιπλοκές των άτυπων καταγμάτων της διάφυσης του μηριαίου (AFF) και οστεονέκρωσης της



κάτω γνάθου (ONJ) έχω συγκέντρωση την ευρεία προσέλευση της προσοχής της Ιατρικής βιβλιογραφίας αλλά και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και έχει οδηγήσει τους ιατρούς και τους ασθενείς του δίλημμα της διακοπής της θεραπείας της οστεοπόρωσης και σε μία αύξηση θεραπευτικό χάσματος στη αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης. Για την πλήρωση του κενού, έχει προκληθεί στη δημιουργία ομάδων εργασίας και δημοσιευμένες κατευθυντήριες οδηγίες, οι οποίες αντιμετωπίζουν ζητήματα ασφάλειας και προτείνουν μία προσέγγιση στη θεραπευτική χρήση διφωσφονικών και δονοσουμάβης, στην ιδεώδη διάρκεια της θεραπείας σε ασθενείς εκτεθειμένους σε μεγάλο κίνδυνο κατάγματος [Shane E et al 2010, Shane E et al 2014].

## Ορισμός των AFF

Τα άτυπα κατάγματα του μηριαίου αποτελούν κατάγματα κοπώσεως που αφορούν στον έξω φλοιό της διάφυσης του μηριαίου. Προκύπτουν από άσκηση ελάχιστης βίας ή είναι αυτόματα και επιδεικνύουν εντελώς εξειδικευμένα ακτινολογικά χαρακτηριστικά. Αυτός ο τύπος καταγμάτων μπορεί να συμβεί σε εκείνους που λαμβάνουν αγωγή για τον έλεγχο της οστικής απορρόφησης και θεραπεία οστεοπόρωσης και σε εκείνους που δεν λαμβάνουν. Μετά τις αρχικές αναφορές περί AFF που συνδέονται με μακροχρόνια χρησιμοποίηση διφωσφονικών και έχουν τύχει δημοσίευσης η αμερικανική εταιρεία για την έρευνα της μετάλλωσης των οστών (American Society for Bone and Mineral Research - ASBMR) έχει συστήσει ομάδα εργασίας προς τούτο. Η πρώτη αναφορά ομάδες εργασίας που δημοσιεύθηκε το 2010 ανέπτυξε έναν ορισμό για τα AFF [Shane E et al 2010] προς χρήση στην κλινική πράξη και στην έρευνα. Οι συγγραφείς αυτοί της πρώτης αναφοράς έθεσαν το θέμα ότι τα AFF είναι εντελώς διαφορετικά από τα συμβαίνοντα κατάγματα μηριαίου σε τυπική οστεοπόρωση και αυτή η παρατήρηση υποδηλώνει ισχυρά ένα διαφορετικό παθογενετικό μηχανισμό.

Η δεύτερη ομάδα εργασίας της American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR) αναφέρεται σε άτυπα κατάγματα μηριαίου δημοσιεύτηκε το 2014 [Shane E et al 2014]. Ο αναθεωρημένος ορισμός που περιγράφηκε για τα AFF περιλαμβάνει εκείνα που αφορούν στην περιοχή κάτω από τον ελάσσονα τροχαντήρα και άνωθεν

της υπερκονδύλιας διαπλάτυνσης του μηριαίου ενώ αποκλείστηκαν τα παθολογικά κατάγματα. Αυτός ο αναθεωρημένος ορισμός περιέλαβε κριτήρια για τη διάγνωση ατελών καθώς και τέλειων AFF. Τέσσερα από τα πέντε χαρακτηριστικά που προτάθηκαν είναι απαραίτητα για το χαρακτηρισμό ενός κατάγματος ως AFF (πίνακας 1).

**Πίνακας 1.** Κριτήρια χαρακτηρισμού ως AFF της American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR)

**Προκειμένου να ικανοποιηθούν οι προϋποθέσεις για να χαρακτηριστεί ένα κάταγμα AFF αυτό θα πρέπει να εντοπίζεται κατά μήκος της διάφυσης του μηριαίου αμέσως περιφερικά του ελάσσονα τροχαντήρα άνωθεν της υπερκονδύλιας διαπλάτυνσης του μηριαίου.**

**Επιπροσθέτως τουλάχιστον τέσσερα από τα πέντε μείζονα χαρακτηριστικά θα πρέπει να είναι παρόντα. Καθένα από τα ελάσσονα χαρακτηριστικά δεν απαιτείται να περιληφθεί αλλά έχουν μερικές φορές συσχετιστεί με αυτά τα κατάγματα.**

## Μείζονα χαρακτηριστικά [Bone HG et al 2017]

Το κάταγμα συσχετίζεται με ελάχιστη κάκωση ή χωρίς καθόλου κάκωση όπως μία πτώση από ίδιο ύψος ή ακόμη λιγότερο

Η γραμμή του κατάγματος εξορμάται από τον έξω φλοιό και είναι ουσιαστικά εγκάρσια όσον αφορά στον προσανατολισμό της αν και μπορεί να καταστεί λοξή καθώς επεκτείνεται επί τα εντός κατά πλάτος του μηριαίου

Τα τέλεια κατάγματα συμβαίνουν διαμέσου και των δύο φλοιών και μπορεί να σχετίζονται εμφάνιση μιας μικρής εσωτερικής παρασχίδας. Τα ατελή κατάγματα αφορούν μόνο στον έξω φλοιό.

Το κάταγμα δεν είναι συντριπτικό ή είναι ελάχιστα συντριπτικό

Υπάρχει εντοπισμένη περιοστική ή ενδοστική πάχυνση του έξω φλοιού κατά την εστία του κατάγματος

## Ελάσσονα χαρακτηριστικά

Γενικευμένη αύξηση της φλοιώδους πάχυνσης των διαφύσεων των μηριαίων

Ετερόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα συμπτώματα όπως βύθιο άλγος στη βουβωνική χώρα ή στον μηρό

Ετερόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα ατελή ή τέλεια κατάγματα της διάφυσης του μηριαίου

Καθυστερημένη πώρωση του κατάγματος.

## Συχνότητα των AFF

Τα ασυνήθιστα κατάγματα κοπώσεως που συνδέονται με οστεοπόρωση σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες περιγράφηκαν για πρώτη φορά από τους Richardson και συν σε μία ανακοίνωση και ενδιαφέρουσες περιπτώσεις το 1978 [Richardson RM et al 1978]. Το 1985, οι Orwoll και McClung περιέγραψε ένα παρόμοιο τύπου κατάγματος κοπώσεως σε ασθενείς να οστεοπόρωση χαμηλής οστικής εναλλαγής [Orwoll ES και McClung MR 1985]. Μετά την έγκριση που έλαβαν τα διφωσφονικά στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής για την προφύλαξη και τη θεραπεία της οστεοπόρωσης, υπήρξε ευρύτατη χρησιμοποίηση αυτών των φαρμάκων από τα μέσα της δεκαετίας του 90 και εξής. Το 2005 οι Odvina και συν δημοσίευσαν εννέα ασθενείς αυτόματα μη σπειροειδή κατάγματα της διάφυσης του μηριαίου [Odvina CV et al 2005]. Οι συγγραφείς αυτοί συμπέραναν ότι τα ευρήματά τους εγείρουν την πιθανότητα του γεγονότος ότι η καταστολή της οστικής εναλλαγής σε κατάγματα με μεγάλη διάρκεια θεραπείας με αλενδρονάτη μπορεί να συμβάλει στην εξασθένιση του φλοιού και στη γένεση του κατάγματος. Αυτά τα κατάγματα κοπώσεως του μηριαίου κατέστησαν γνωστά ως άτυπα κατάγματα του μηριαίου (Atypical Femoral Fractures - AFF).

Το 2011 οι Wang και Bhattaharyya δημοσίευσαν μία ανάλυση των τυπικών καταγμάτων του μηριαίου και των AFF που σχετίζονται με χρήση διφωσφονικών στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής στη δεκαετία μετά την εισαγωγή των διφωσφονικών στη θεραπευτική. Οι συγγραφείς εκτίμησαν ότι κατά τη θεραπεία με διφωσφονικά για κάθε 100 τυπικά κατάγματα μηριαίου οφειλόμενα σε οστεοπόρωση, για τα οποία είχε υπάρξει προφυλακτική θεραπεία, υπήρχε 1 κάταγμα ευθραυστότητας κατά την υποτροχαντήρια περιοχή [Wang Z και Bhattaharyya T 2011]. Σε μία άλλη ανάλυση, ο Meier και συν διαπίστωσαν μία κατά 47% μείωση καταγμάτων αλλά αύξηση του κινδύνου εμφάνισης AFF της τάξης του 10,7% κατ' έτος όταν υπάρχει μακροχρόνια θεραπεία με διφωσφονικά [Meier RPH et al 2012]. Οι συγγραφείς αυτοί επίσης διαπίστωσαν ότι η μακρότερη θεραπεία με διφωσφο-

νικά σχετίστηκε με υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης AFF. Σε αυτή τη μελέτη, βρέθηκαν και κατάγματα της αντίθετης πλευράς σε ασθενείς με AFF.

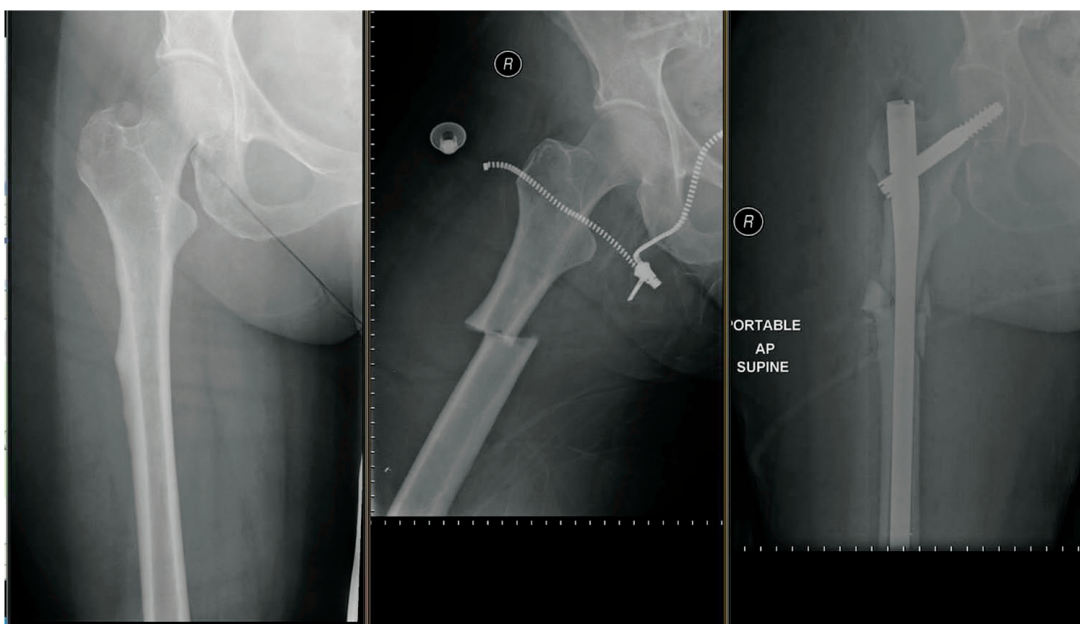
Σε μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες που ακολούθησαν επιβεβαιώθηκε η συσχέτιση διφωσφονικών και AFF και αυτό συνέβαλε στον καθορισμό η συχνότητας αυτών των σπάνιων κλινικών συμβαμάτων. Μία μελέτη από το Ινστιτούτο καταγραφής κλινικής αξιολόγησης με διοικητικής κρίσης δεδομένα, εκτιμήθηκε ότι η συχνότητα των AFF είναι 1 έως 2% αν 1000 ασθενείς - έτη μετά 6-7 έτη συνεχούς θεραπείας με διφωσφονικά παρακολουθούνται [Park Wyllie LY et al 2011]. Οι Dell και συν, με τη βοήθεια δεδομένων από το Kaiser Permanente της Καλιφόρνιας υπολόγισαν τον κίνδυνο των AFF ένα κατά 1000 ασθενείς- έτος μετά 8- 8,9 συνεχούς θεραπείας με διφωσφονικά [Dell RM et al 2012]. Οι Dell και συν επίσης κατέδειξαν σημαντική αύξηση του κινδύνου μετά 8 ετών θεραπείας καθώς συνέκριναν μικρότερης διάρκειας θεραπείες. Στη συνέχεια οι Gedmintas και συν συμπέραναν ότι η έκθεση σε διφωσφονικά σχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης AFF μέση σταθμισμένο σχετικό κίνδυνο της τάξης του 1,70 [Gedmintas L et al 2013].

AFF έχουν επίσης αναφερθεί σε ασθενή υπό θεραπευτική χορήγηση δανοσουμάβης. Στη μελέτη FREEDOM με δοκιμασία επέκτασης, στην οποία μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες οι οποίες δεν λάμβαναν προηγούμενη θεραπεία με διφωσφονικά από του στόματος για περισσότερο από τρία έτη διέκοψαν τη θεραπεία για 12 μήνες προ της εισαγωγής στη μελέτη εννοείς συχνότητα των AFF ήταν χαμηλή σε εκείνες που δέχτηκαν θεραπεία με δανοσουμάβη εμφάνιση μιας περίπτωσης για κάθε ομάδα σε μία μελέτη παρακολούθησης 10 ετών [Bone HG et al 2017]. Η συχνότητα των AFF σε θεραπεία με δανοσουμάβη παραμένει αβέβαιη, καθώς πολλοί ασθενείς σε πραγματικές συνθήκες που λαμβάνουν δανοσουμάβη έχουν προηγουμένως λάβει θεραπεία διφωσφονικών [Farooki A et al 2015, Cating - Cabral MT και Clarke BL 2013]. Οποσδήποτε, AFFs έχουν αναφερθεί σε ασθενείς υπό θεραπεία με δανοσουμάβη χωρίς προηγούμενη θεραπεία με διφωσφονικά τόσο όσον αφορά σε ασθενείς με οστεοπόρωση όσο και σε εκείνους με υψηλές δόσεις για την αντιμετώπιση κακοήθων καταστάσεων [Takahashi M et al 2019].

## Παθογένεια των AFFs

Η παθογένεια των AFFs παραμένει σε μικρό βαθμό κατανοητή αν και έχει περιγράψει μία σειρά πάθω γενετικών μηχανισμών προς εξήγηση αυτής της κατάστασης. Τα αρχαιολογικά χαρακτηριστικά, τα οποία γίνονται αντιληπτά είναι συμβατά με κάποιες περιπτώσεις καταγμάτων κοπώσεως (εικόνα 1), τα οποία συμβαίνουν, όταν τα οστά υπόκεινται σε επαναλαμβανόμενες καταπονήσεις που ξεπερνούν τη δυνατότητα αποκατάστασης του οστίτη ιστού. Η εφαρμογή θεραπειών, οι οποίες ελαττώνουν την οστική απορρόφηση και αναστέλλουν την οστική αναδιαμόρφωση, είναι δυνατό να συμβάλουν μετά εμφάνιση μικροκακώσεων, οι οποίες δεν αποκαθίστανται οδηγώντας σε ανάπτυξη καταγμάτων κοπώσεως. Οι διαφορές που υπάρχουν στο ισχίο και στη γεωμετρία του κάτω άκρου μπορεί να διαδραματίζουν ρόλο στην ανάπτυξη των AFFs και ιδιαίτερα μπορεί να καθορίζουν σε ποιο σημείο του μηριαίου μπορούν να εμφανιστούν. Υπάρχουν μελέτες που ασχολούνται με τις παραλλαγές του σχήματος του μηριαίου, περιλαμβανομένης της ρευστότητας της αυχενομηριαίας γωνίας, της τοξοειδούς διαμόρφωσης των κάτω άκρων και της μικρής διαμέτρου της διάφυσης του μηριαίου που είναι παράμετροι που μπορούν να καθορίσουν τις περιοχές των μεγίστων καταπονήσεων που δέχεται αυτό το οστό. Αυτά μπορεί να καθарίσουν σε ποιο σημείο οι μεταβολές των καταπονήσεων μπορεί να οδηγήσουν σε κάταγμα [Koh JH et al 2017, Kim JW et al 2017, Lo JC et al 2016, Morin SN

2016]. Οι θεραπείες με διφωσφονικά Επίσης έχουν επίδραση στις ρεολογικές ιδιότητες του οστού περιλαμβανομένων του κολλαγόνου και της προωθημένης γλυκοζυλίωσης των τελικών προϊόντων της βιοσύνθεσής του ενώ η μακροχρόνια χορήγηση διφωσφονικών καταλήγει σε αυξημένη ιστική μεταλλική πυκνότητα, η οποία μπορεί να ενεργοποιήσει την πρόκληση της διακοπής της συνέχειας του φλοιού μετά την ανάπτυξη κατάγματος κοπώσεως [Qiu S et al 2017]. Τελικά, μπορεί να υπάρχει και γενετική προδιάθεση, η οποία καθιστά τα άτομα που λαμβάνουν φαρμακευτική θεραπεία για την αναστολή της δράσης των οστεοκλαστών πιο ευάλωτα στην ανάπτυξη μεταβολών καταπονήσεων στο μηριαίο. Αυτό έγινε εξαιτίας του ότι προκειμένου περί AFF, οι υπάρχουσες ακτινογραφίες δεν είναι οι ιδεώδεις, όταν αυτές δημιουργούνται σε συνθήκες επείγοντος προς κατάδειξη της στοιχειώδους αντίδρασης και την περίπτωση ενός ατελούς AFF και δεν θα μπορούσα να αναμένονται ως επεκτεινόμενα από τον έξω φλοιό προς το έσω φλοιό. Έχουν ταυτοποιηθεί ελάχιστα χαρακτηριστικά για τα AFF αλλά δεν είναι απαραίτητα για τον οριστικό χαρακτηρισμό. Σε αυτά τα ελάχιστα χαρακτηριστικά εξαιρούνται τα ευρήματα που αποτελούν προδρομικά συμπτώματα εξειδικευμένα χαρακτηριστικά του μηριαίου και αμφοτερόπλευρα κατάγματα, τα οποία είναι συχνά σε ασθενείς με AFF. Κατά ενδιαφέροντα τρόπο, αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να τακτοποιηθούν προ της επέλευσης ενός τέλει κατάγματος, όταν μπορούν να εισαχθούν μέτρα αποτροπής τους.



**Εικόνα 1.** Ατελές άτυπο κάταγμα το οποίο εξελίσσεται σε τέλει κάταγμα ως AFF

## Παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη AFFs

Παρά την ευρεία χρήση των διφωσφονικών και της δενοσουμάβης για τη θεραπευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης, τα AFFs παραμένουν σπάνια. Οι περισσότεροι ασθενείς που αντιμετωπίζονται ακόμη είναι πολύ μακροχρόνιες θεραπείες δεν βιώνουν μεταβολές στην κατανομή των καταπονήσεων στο μηριαίο οστού. Πολλές μελέτες έχουν τεκμηριώσει ότι γυναίκες πάντα μετατοπίζονται με τακτικές που ελαττώνουν την οστική απορρόφηση έχουν σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης AFFs σε σχέση με τους άντρες και έχουν την τάση να είναι μικρότερης ηλικίας αλλά εκείνες που εμφανίζουν κατάγματα που σχετίζονται με οστεοπόρωση. Τα AFFs εμφανίζονται σε γυναίκες Ασιατικής προέλευσης παρά σε γυναίκες Καυκάσιας λευκής φυλής [Shane E et al 2017]. Αυτό μπορεί να σχετίζεται με διάφορες στη γεωμετρία των κάτω άκρων σε διαφορετικούς πληθυσμούς. Άλλοι παράγοντες κινδύνου που έχουν τύχει προσοχής όσον αφορά στην ανάπτυξη AFFs περιλαμβάνουν χαμηλές τιμές βιταμίνης D, ταυτόχρονη χρήση πολλαπλών παραγόντων του αναστέλλουν την οστική απορρόφηση, χρησιμοποίηση γλυκοκορτικοειδών, ρευματοειδή αρθρίτιδα και μικρότερη ηλικία κατά την έναρξη θεραπειών με διφωσφονικά [Koh JH et al 2017].

Η παρουσία γενετικής προέλευσης διαταραχών του μεταβολισμού των οστών μπορεί να αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη AFFs. Σε μία συστηματική μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2018 ταυτοποιήθηκαν ασθενείς με έναν αριθμό μη γενετικών οστικών διαταραχών [Nguyen HH et al 2018] περιλαμβανομένης της υποφωσφατασίας [Gedmintas L et al 2016], της υποφωσφατασίας κλουβιά συνδέεται με το χρωμόσωμα X (XLH), η πυκνοδυσόστωση, η οστεοπέτρωση, η η συνδεδεμένη με το χρωμόσωμα X οστεοπόρωση και η ατελής οστεογένεση. Μερικοί από αυτούς τους ασθενείς, ιδιαίτερα εκείνοι με ατελή οστεογένεση Επίσης είχαν εκθέσει σε διφωσφονικά αλλά άλλοι δεν είχαν λάβει ανάλογη θεραπεία. Έχει εδραιωθεί η αντίληψη ότι μπορεί να 1/3οδηγήσει τους ασθενείς σε AFF, όταν αυτές οι συνθήκες υπάρχουν με μακρά χορήγηση διφωσφονικών.

Προκειμένου να θεραπεύσουμε την οστεοπόρωση κατά το δυνατόν με μεγαλύτερη ασφάλεια

είναι σημαντικό να διερευνούμε τους ασθενείς για την παρουσία παραγόντων κινδύνου και προδιαθεσικών παραγόντων. Η περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη για την ανάδειξη αυτών που είναι σε κίνδυνο και που είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν επιπλοκές όπως είναι τα άτυπα κατάγματα του μηριαίου που προσομοιάζουν προς κατάγματα κόπωσης και να αποφεύγονται εάν λαμβάνονται ηπιότερα μέτρα.

## Διαλογή των ασθενών με AFFs

Τα AFFs σε μερικές περιπτώσεις μπορούν να ανιχνευθούν προ της καταστροφικής εμφάνισης ενός τελείου κατάγματος της υποτροχανθήριας περιοχής ή της μεσότητας της διάφυσης του μηριαίου. Σε άνω του 1/3 των ασθενών με ταυτοποιημένο κάταγμα AFF, υπάρχουν ενδείξεις για AFF ή για αλλοιώσεις κοπώσεως στην αντίθετη πλευρά [Meier RPH et al 2013]. Αυτή η παρατήρηση εκπροσωπεί μια δυνατότητα εκ των προτέρων πρόβλεψης ενός AFF προ της μετάπτωσής σε τέλειο κάταγμα, όταν είναι εφικτή η ευκολότερη αντιμετώπισή του. Συνιστάται για όλους τους ασθενείς με άτυπα κατάγματα του μηριαίου η απεικονιστική διερεύνηση και της αντίθετης πλευράς. Διενεργούνται απλές ακτινογραφίες ή σάρωση του μηριαίου με οστική πυκνομετρία που μπορεί με ακρίβεια να ταυτοποιήσει αλλοιώσεις κόπωσης, στο οστού περιλαμβανομένης της φλοιώδους και της ανάδειξης γραμμής κατάγματος εάν υπάρχει [Cheung AM et al 2014, van der Laarschot DM et al 2017].

Εάν υπάρχουν σχετικά συμπτώματα σε συνθήκες αγωγής κατά της οστικής απορρόφησης και δεν υπάρχουν επαρκή παθολογικά ευρήματα κατά τις αρχικές απλές ακτινογραφίες ή κατά την DEXA, μπορεί να ακολουθήσει σπινθηρογράφημα οστών σε επόμενο στάδιο. Εάν μία ακτινοδιαγνωστική γραμμή γίνεται ορατή στις απλές ακτινογραφίες ή όταν υπάρχουν ανάλογα ευρήματα στην οστική πυκνομετρία συνιστάται η διενέργεια αξονικής ή μαγνητικής τομογραφίας για τη διερεύνηση του βάθους της γραμμής διαμέσου του φλοιού και την έκθεση του κατάγματος γύρω από την περιφέρεια του μηριαίου (εικόνα 2). Αυτή η πληροφόρηση μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη για τη λήψη αποφάσεων γύρω από την ανάληψη προφυλακτικής χειρουργικής θεραπείας έναντι της συντηρητικής θεραπείας και μόνο [Shane E et al 2014, Eisenstein N et al

2017]. Σε κάθε περίπτωση, οι ασθενείς θα πρέπει να καθοδηγούνται αναφορικά με την ελάττωση των δραστηριοτήτων που προϋποθέτουν φόρτιση ούτως ώστε τα κατάγματα κοπώσεως να πωρωθούν.

Υπάρχουν αρκετές μικρές μελέτες οι οποίες εξετάζουν τις στρατηγικές για τη διαλογή ασθενών οι οποίοι έχουν υποβληθεί σε μακροχρόνια θεραπεία έναντι της οστικής απορρόφησης για την παρουσία αλλοιώσεων κοπώσεως ή ατελών άτυπων καταγμάτων μηριαίου. Αυτές οι μελέτες υποδηλώνουν ότι η συχνότητα των ατελών καταγμάτων μπορεί να είναι ως και 1-2% των ασθενών που έχουν υποβληθεί σε θεραπεία 3 - 5 ετών με διφωσφονικά [Cheung AM et al 2014]. Τα πρωτόκολλα για την διαλογή των ασθενών, οι οποίοι έχουν λάβει επί μακρόν θεραπεία με διφωσφονικά που έχουν επίσης συμπτώματα από τα κάτω άκρα, όπως άλγος κατά το μηρό, δυσχέρεια ή αδυναμία έχει αποδειχθεί να πάρω μία συχνότητα άτυπων καταγμάτων του μηριαίου [van der Laarschot DM et al 2017]. Οι ασθενείς οι οποίοι λαμβάνουν διφωσφονικά ή δενοσουμάβη θα πρέπει να παρακολουθούνται για την περίπτωση εμφάνισης άλγους κατά τον μηρό και άλλα συμπτώματα από τα κάτω άκρα ιδιαίτερα κατά ή μετά δραστηριότητες που προϋποθέτουν μεταφορά φορτίων στα κάτω άκρα και αν υπάρχουν, θα πρέπει να ακολουθείται η απεικονιστική διαδικασία για την αναζήτηση καταγμάτων κοπώσεως. Χρειάζονται περαιτέρω μελέτες για την προσέγγιση εάν αυτή είναι μία στρατηγική που αξίζει τις δαπάνες για το αν μία σπάνια επιπλοκή της οστεοπόρωσης πρέπει να προληφθεί.

## Αντιμετώπιση των ασθενών με AFFs

Η συνιστώμενη αντιμετώπιση για τα AFFs έχει στοιχειοθετηθεί από την ομάδα εργασίας της αμερικανικής εταιρείας για τη μελέτη της μετάδοσης των οστών από το 2014 [Shane E et al 2014]. Η χορήγηση όλων των διφωσφονικών θα πρέπει να διακόπτεται μετά την εντόπιση ευρημάτων AFF ή αλλοιώσεων που παραπέμπουν σε κατάγματα από κόπωση. Η δενοσουμάβη για τους ίδιους λόγους θα πρέπει να διακόπτεται. Επίσης σε ασθενείς με AFF. Η χορήγηση ασβεστίου και βιταμίνης D θα πρέπει να συνεχίζεται. Οι ασθενείς με AFF θα πρέπει να διερευνώνται για την παρουσία μεταβολικών νοσημάτων των οστών. Η αξιολόγηση της γενετικής φύσης νοσημάτων που σχετίζονται με AFF όπως είναι η υποφωσφατασία, θα πρέπει να εξετάζεται περαιτέρω.

Τα κατάγματα αυτά αντιμετωπίζονται σε συνεργασία εξειδικευμένων παθολόγων και ειδικών στις μεταβολικές παθήσεις των οστών και ορθοπαιδικών. Ένα τέλειο AFF απαιτεί χειρουργική θεραπεία με ενδομυελική ήλωση (εικόνα 3) ή άλλες μεθόδους οστεοσύνθεσης αλλά η παρατηρούμενη ανταπόκριση στη χειρουργική θεραπεία δεν είναι μεγάλη. Η πώρωση του κατάγματος είναι βραβεία και υπάρχει υψηλός κίνδυνος ψευδάρθρωσης [Githens M et al 2018]. Οι ασθενείς με ατελή κατάγματα μπορούν να υποβληθούν σε προφυλακτική ενδομυελική ήλωση αναλόγως των συμπτωμάτων από τα κάτω άκρα, την έκταση και το βάθος του κατάγματος αλλά και τις προτιμήσεις του ασθενούς.



**Εικόνα 2.** Εικόνα εμφανίσεις ατελούς άτυπου κατάγματος του μηριαίου σε απλή ακτινογραφία και σε σπινθηρογράφημα οστών



**Εικόνα 3.** Κάταγμα κοπώσεως μετά μακροχρόνια λήψη διφωσφονικών - ενδομυελική ήλωση -βραδεία πώρωση.

Όσον αφορά στη συντηρητική θεραπεία, μπορούν να χορηγηθούν αναβολικά όπως είναι η τεριπαρατίδη ή αλλά ανάλογα. Η τεριπαρατίδη έχει αποδειχθεί σε τυχαίοποιημένες μελέτες ότι είναι αποτελεσματική Όσον αφορά στη βελτίωση της οστικής μεταλλικής πυκνότητας και στην ελάττωση του κινδύνου κατάγματος άλλα όσον αφορά στην ευόδωση της πώρωσης των AFF η δράση της είναι περιορισμένη [Eisenstein N et al 2017, Dell R και Green D 2018, Greenspan SL et al 2010, Watts NB et al 2017]. Οπωσδήποτε, η τεριπαρατίδη συνιστάται ως συντηρητική θεραπεία πρώτης γραμμής για τα AFF, ιδιαίτερα σε ασθενείς με μεγάλο κίνδυνο για οστεοπορωτικά κατάγματα. Η τεριπαρατίδη έχει Έγκριση για χορήγηση 24 μηνών και στη συνέχεια της αγωγής έναντι της οστικής απορρόφησης όπως συνιστάται ούτως ή άλλως αλλά με πολύ μεγάλη προσοχή. Δεν συνιστούμε τη συνέχιση της θεραπείας με διφωσφονικά ή δενοσουμάβη επί πέντε έτη. Η ορμονική θεραπεία υποκατάστασης (HRT) και η χρήση επιλεκτικών τροποποιήσεων των υποδοχέων (SERMS) που δεν έχουν συσχετιστεί με άτυπα κατάγματα μηριαίου μπορεί να εξεταστεί μετά την αναβολική θεραπεία για την αποτροπή της επακόλουθης απώλειας οστίτη ιστού σε επιλεγμένες περιπτώσεις.

Η καθοδήγηση για την κατάρτιση προγράμματος σωματικής άσκησης είναι σημαντική για τους ασθενείς με άτυπα κατάγματα του μηριαίου, εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων καταπονήσεων στα κάτω άκρα, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν περαιτέρω οστική βλάβη και να επιβραδύνουν την

πώρωση των καταγμάτων. Οι ασκήσεις φόρτισης θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν προκειμένου περί ασθενών με άτυπα κατάγματα μηριαίου αλλά οι ασθενείς μπορούν να ωφεληθούν από ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών και ασκήσεις μυϊκών διατάσεων όπως και ασκήσεις των μυών τύπου ασθενή αντίσταση.

### Προσέγγιση στην αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης

Τα άτυπα κατάγματα του μηριαίου είναι σπάνια αλλά σκιάζουν τη θεραπεία της καταστολής της οστικής απορρόφησης. Αυτός ο κίνδυνος αυξάνει με την οποιαδήποτε συντηρητική θεραπεία που αντιστρατεύεται την οστική απορρόφηση και τη διάρκεια της θεραπείας ενώ εμφανίζεται να συνδέεται με εξατομικευμένους για τον ασθενή παράγοντες που μπορεί να καταλήγουν σε αυξημένη ευαλωτότητα στην ανάπτυξη άτυπων καταγμάτων μυρίων κατά τη λήψη αυτών των θεραπειών. Είναι γεγονός ότι τα διφωσφονικά και η δενοσουμάβη παραμένουν θεραπείες πρώτης γραμμής με μεγάλη αποτελεσματικότητα για εκείνες και εκείνος με μεγάλο κίνδυνο κατάγματος. Το 2014 Η αναφορά της ομάδας εργασίας της αμερικανικής εταιρείας μελέτης της μετάδοσης των οστών έθεσε ότι κατά τους υπολογισμούς τους για κάθε 162 οστεοπορωτικά κατάγματα το αποτρέπονται αντιστοιχεί ένα AFF που προκύπτει από τη θεραπεία αναστολής της οστικής απορρόφησης [Adler RA et al 2016]. Η αναφορά της ομάδας εργασίας της αμερικανικής εταιρείας Μελέτης της μετάδοσης των οστών

παραδίδει μία προσέγγιση στην αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης σε ασθενείς υπό μακρά διάρκειας θεραπεία με διφωσφονικά [Adler RA et al 2016] και πιο πρόσφατα οι Dell και συν έχουν δημοσιεύσει Προτεινόμενες κατευθυντήριες οδηγίες για τη θεραπεία και την προφύλαξη από τα άτυπα κατάγματα του μοιραίου [Dell R και Greene D 2018]. Αν και δεν υπάρχει οριστική τεκμηρίωση όσον αφορά στην ιδεώδη στρατηγική για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου από AFF σε αυτές ή αυτούς που θεραπεύονται με θεραπεία έναντι της οστικής απορρόφησης οι συγγραφείς παρέχουν οδηγίες σε πρακτικές στρατηγικές που μπορούν να εφαρμοστούν από τους ασθενείς.

Όπως συνίσταται στις τρέχουσες εμπειρίες οδηγίες, η συντηρητική θεραπεία της οστεοπόρωσης θα πρέπει να χορηγείται στους ασθενείς με βάση τον κίνδυνο κατάγματος με αυτούς που τελούν υπό μέγιστο κίνδυνο να έχουν το μεγαλύτερο όφελος από τη θεραπεία. Η γέννηση της ανάγκης εφαρμογής θεραπειών έναντι της οστικής απορρόφησης θα πρέπει να επανεξετάζεται με τα 3-5 έτη συνεχούς χρήσης και οι ασθενείς με μέλι στους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης άτυπων καταγμάτων και σε εκείνους που έχουν ορίζοντα ελευθερίας διαρκείας δέκα ετών μπορούν να απελευθερωθούν από τη διακοπή της θεραπείας της οστεοπόρωσης με τη μορφή διακοπών θεραπείας [Brown JP et al 2014, Qaseem A et al 2017]. Για τους ασθενείς που λαμβάνουν δανοσομαβή, η αιφνίδια διακοπή της θεραπείας έχει αναφερθεί ότι οδηγεί σε αύξηση του κινδύνου απώλειας οστού και πολλαπλά σπονδυλικά κατάγματα [Symonds C και Kline G 2018]., η μεταβατική περίοδος σε ένα διφωσφονικών για 6 έως 12 προ της διακοπής της θεραπείας θα πρέπει να εξετάζεται σοβαρά [McClung MR et al 2017]. Σε εκείνους που διακόπτουν την θεραπεία έναντι της οστικής απορρόφησης μετά τρία έως πέντε έτη, οι σχετικές μελέτες δείχνουν ότι η ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης οστεοπορωτικό κατάγματος να παραμένει για ένα χρονικό διάστημα άνω των 5 ετών μετά τη διακοπή της θεραπείας. Ωστόσο, δεν είναι σαφές για πόσο καιρό θα πρέπει να διαρκούν οι διακοπές θεραπείας προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος ανάπτυξης άτυπου κατάγματος του μοιραίου [Lovy AG et al 2018, Wright NE et al 2017]. Ο κίνδυνος κατάγματος και ανάγκη επιστροφής στη θεραπεία της οστεοπόρωσης θα πρέπει να επανεξετάζεται τακτικά ενώ οι ασθενείς

που τελούν υπό καθεστώς «διακοπών θεραπείας» θα πρέπει να επανέρχονται με προσοχή στη θεραπεία (πίνακας 2).

## Πίνακας 2.

### Κίνδυνος εμφάνισης AFFs

- Τέλεια AFFs 1/100 ασθενείς κάθετος μετά 6-10 έτη συνεχούς θεραπείας με διφωσφονικά
- Ατελή AFFs μέχρι και 1/100 ασθενείς κάθετος με χρήση διφωσφονικών
- Αυξημένη συχνότητα με αύξηση της διάρκειας θεραπείας.

### Κίνδυνος εμφάνισης συνήθων οστεοπορωτικών καταγμάτων είναι υψηλότερος σε ασθενείς υψηλού κινδύνου

- Η συντηρητική θεραπεία με φάρμακα θα πρέπει να δίδεται με προοπτική δεκαετούς κινδύνου.
- Επανεξέταση της συνεχιζόμενης θεραπείας για ανάγκη αναστολής της οστικής απορρόφησης 3-5 έτη μετά την έναρξη.
- Η ενημέρωση για τους κινδύνους και τα οφέλη της αντι-ορροφισιακής αγωγής

Αυτοί που βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο επέλευσης συνήθων οστεοπορωτικών καταγμάτων, ιδιαίτερα εκείνοι με σπονδυλικά κατάγματα και καταστήματα της περιοχής του ισχίου, θα μπορούσαν να ωφεληθούν γενικά από τη συνέχιση της θεραπείας. Ο απόλυτος κίνδυνος είναι χαμηλός αλλά δεν πιάνει με τη διάρκεια της θεραπείας. Όπως μπορεί να είναι δυνατόν να απομονωθεί ένα ατελές άτυπο κάταγμα προ της μετάπτωσής του σε τέλειο κάταγμα, είναι σημαντικό να υπάρχει υψηλός δείκτης υπόνοιας για τους ασθενείς σε κίνδυνο. Εάν έρθεις που βρίσκονται σε θεραπεία που κατευθύνεται στην αναστολή της οστικής απορρόφησης αναπτύσσουν άλγος κατά τον μηρό, συνιστάται η κινητοποίηση του μηχανισμού απεικονιστικής διερεύνησης προκειμένου να αναζητηθούν ενδείξεις εμφάνισης αλλοιώσεων κόπωσης σε ένα μοιραίο που βρίσκεται στο φάσμα των AFF.

## Συμπέρασμα

Παρά τον κίνδυνο εμφάνισης AFF, οι θεραπείες που στρέφονται εναντίον της οστικής απορρόφησης που είναι σήμερα διαθέσιμες για τη θεραπευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης θα πρέπει να εφαρμόζονται. Υπάρχουν ενδείξεις ότι το κενό θεραπευτικής φροντίδας που εμφανίζεται κατά την

αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης μεγαλώνει και είναι γεγονός ότι οι ασθενείς δεν είναι αρνητική συνέδρια ελάττωσης των καταγμάτων που οφείλονται στην οστεοπόρωση [Eisman JA et al 2012, Khoska S και Shane E 2016]. Η κατάλληλη χρήση των θεραπευτικών μέσων για την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης σε ασθενείς που βρίσκονται σε μεγάλο κίνδυνο κατάγματος εάν οι κλινικοί ιατροί επιδεικνύουν συνέπεια και είναι ενήμεροι των θεμάτων γύρω από την ασφάλεια και τη διάρκεια της θεραπείας κρατάει τον κίνδυνο και θα μει-

στοποιήσει το όφελος. Είναι φυσικό να λέγεται, ότι χρειάζονται περισσότερες μελέτες για τον καθορισμό των κατάλληλων θεραπευτικών στρατηγικών σε ασθενείς με οστεοπόρωση. Έτσι, οι ασθενείς μπορούν να ωφεληθούν από αποτελεσματικές θεραπείες αποφεύγοντας τον κίνδυνο άτυπων καταγμάτων του μηριαίου. Η ενημέρωση πάνω στους κινδύνους τόσο των ιατρών όσο και των ασθενών είναι κρίσιμη για την αντιμετώπιση ασθενών υψηλού κινδύνου με οστεοπόρωση.

## Βιβλιογραφία

1. Adler RA, Fuleihan GE-H, Bauer DC, et al. Managing osteoporosis in patients on long-term bisphosphonate treatment: report of a task force of the American Society for bone and mineral research. *J Bone Miner Res* 2016; 31: 16-35.
2. Black DM and Rosen CJ. Clinical practice. Postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 2016; 374: 254-262.
3. Bone HG, Chapurlat R, Brandi M-L, et al. The effect of three or six years of denosumab exposure in women with postmenopausal osteoporosis: results from the FREEDOM extension. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98: 4483-4492.
4. Bone HG, Wagman RB, Brandi ML, et al. 10 years of denosumab treatment in postmenopausal women with osteoporosis: results from the phase 3 randomised FREEDOM trial and open-label extension. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2017; 5: 513-523.
5. Brown JP, Morin S, Leslie W, et al. Bisphosphonates for treatment of osteoporosis: expected benefits, potential harms, and drug holidays. *Can Fam Physician* 2014; 60: 324-333.
6. Cating-Cabral MT and Clarke BL. Denosumab and atypical femur fractures. *Maturitas* 2013; 76: 1-2.
7. Cheung AM, Bleakney R, Ridout R, et al. Detection of incomplete non-displaced atypical femur fractures by densitometer. *J Clin Densitom* 2014; 17: 418.
8. Cummings SR, Martin JS, McClung MR, et al. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *N Engl J Med* 2009; 361: 756-765.
9. Dell RM, Adams AL, Greene DF, et al. Incidence of atypical nontraumatic diaphyseal fractures of the femur. *J Bone Miner Res* 2012; 27: 2544-2550.
10. Dell R and Greene D. A proposal for an atypical femur fracture treatment and prevention clinical practice guideline. *Osteoporosis Int* 2018; 29: 1277-1283.
11. Eisman JA, Bogoch ER, Dell R, et al. Making the first fracture the last fracture: ASBMR task force report on secondary fracture prevention. *J Bone Miner Res* 2012; 27: 2039-2046.
12. Eisenstein N, Kasavkar G, Bhavsar D, et al. Incidence and medical management of bisphosphonate-associated atypical femoral fractures in a major trauma centre: a retrospective observational study. *BMC Musculoskelet Disord* 2017; 18: 29.
13. Farooki A, Fornier M and Boland P. Atypical femur fractures associated with use of bisphosphonates and denosumab. *Ann Oncol* 2015; 26: 819-820.
14. Gedmintas L, Solomon DH and Kim SC. Bisphosphonates and risk of subtrochanteric, femoral shaft, and atypical femur fracture:



- a systematic review and meta-analysis. *J Bone Miner Res* 2013; 28: 1729-1737.
16. Githens M, Garner MR and Firoozabadi R. Surgical management of atypical femur fractures associated with bisphosphonate therapy. *J Am Acad Orthop Surg* 2018; 26: 864-871.
  17. Greenspan SL, Vujevich K, Britton C, et al. Teriparatide for treatment of patients with bisphosphonate-associated atypical fracture of the femur. *Osteoporos Int* 2018; 29: 501-506.
  18. Ismail A, Bekhet A, Abushouk AI, et al. Denosumab and atypical femoral fractures: a scoping literature review. *Trauma Mon* 2018; 23: e42869.
  19. Kim JW, Kim JJ, Byun Y-S, et al. Factors affecting fracture location in atypical femoral fractures: a cross-sectional study with 147 patients. *Injury* 2017; 48: 1570-1574.
  20. Koh JH, Myong JP, Yoo J, et al. Predisposing factors associated with atypical femur fracture among postmenopausal Korean women receiving bisphosphonate therapy: 8 years' experience in a single center. *Osteoporos Int* 2017; 28: 3251-3259.
  21. Khan M, Cheung AM and Khan AA. Drug related adverse events of osteoporosis therapy. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2017; 46: 181-192.
  22. Khosla S and Shane E. A crisis in the treatment of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 2016; 31: 1485-1487.
  23. Khosla S, Burr D, Cauley J, et al.; American Society for Bone and Mineral Research. Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: report of a task force of the American society for bone and mineral research. *J Bone Miner Res* 2007; 22: 1479-1491.
  24. Lo JC, Hui RL, Grimsrud CD, et al. The association of race/ethnicity and risk of atypical femur fracture among older women receiving oral bisphosphonate therapy. *Bone* 2016; 85: 142-147.
  25. Lovy AJ, Koehler SM, Keswani A, et al. Atypical femur fracture during bisphosphonate drug holiday: a case series. *Osteoporos Int* 2015; 26: 1755-1758.
  26. McClung MR, Wagman RB, Miller PD, et al. Observations following discontinuation of long-term denosumab therapy. *Osteoporos Int* 2017; 28: 1723-1732.
  27. Meier RPH, Perneger TV, Stern R, et al. Increasing occurrence of atypical femoral fractures associated with bisphosphonate use. *Arch Intern Med* 2012; 172: 930-936.
  28. Morin SN, Wall M, Belzile EL, et al. Assessment of femur geometrical parameters using EOS™ imaging technology in patients with atypical femur fractures; preliminary results. *Bone* 2016; 83: 184-189.
  29. Nguyen HH, van de Laarschot DM, Verkerk AJMH, et al. Genetic risk factors for atypical femoral fractures (AFFs): a systematic review. *JBMR Plus* 2018; 2: 1 11.
  30. Orwoll ES and McClung MR. Pseudofractures in patients with low-turnover osteoporosis. *West J Med* 1985; 143: 239-242.
  31. Odvina CV, Zerwekh JE, Rao DS, et al. Severely suppressed bone turnover: a potential complication of alendronate therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 1294-1301.
  32. Park-Wyllie LY, Mamdani MM, Juurlink DN, et al. Bisphosphonate use and the risk of subtrochanteric or femoral shaft fractures in older women. *JAMA* 2011; 305: 783-789.
  33. Qaseem A, Forciea MA, McLean RM, et al.; Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Treatment of low bone density or osteoporosis to prevent fractures in men and women: a clinical practice guideline update from the American college of physicians. *Ann Intern Med* 2017; 166: 818-839.
  34. Qiu S, Divine GW, Palnitkar S, et al. Bone structure and turnover status in postmenopausal women with atypical femur fracture

- after prolonged bisphosphonate therapy. *Calcif Tissue Int* 2017; 100: 235-243.
35. Richardson RM, Rapoport A, Oreopoulos DG, et al. Unusual fractures associated with osteoporosis in premenopausal women. *Can Med Assoc J* 1978; 119: 473-476.
36. Saag KG, Wagman RB, Geusens P, et al. Denosumab versus risedronate in glucocorticoid induced osteoporosis: a multi-centre, randomised, double-blind, active-controlled, double-dummy, non-inferiority study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018; 6: 445-454.
37. Shane E, Burr D, Abrahamsen B, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for bone and mineral research. *J Bone Miner Res* 2014; 29: 1-23.
38. Shane E, Burr D, Ebeling PR, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: report of a task force of the American Society for bone and mineral research. *J Bone Miner Res* 2010; 25: 2267-2294.
39. Symonds C and Kline G. Warning of an increased risk of vertebral fracture after stopping denosumab. *CMAJ* 2018; 190: E485-E486.
40. Takahashi M, Ozaki Y, Kizawa R, et al. Atypical femoral fracture in patients with bone metastasis receiving denosumab therapy: a retrospective study and systematic review. *BMC Cancer* 2019; 19: 980.
41. van de Laarschot DM, Smits AA, Buitendijk SK, et al. Screening for atypical femur fractures using extended femur scans by DXA. *J Bone Miner Res* 2017; 32: 1632-1639.
42. Wang Z and Bhattacharyya T. Trends in incidence of subtrochanteric fragility fractures and bisphosphonate use among the US elderly, 1996-2007. *J Bone Miner Res* 2011; 26: 553-560.
43. Watts NB, Brown JP, Papapoulos S, et al. Safety observations with 3 years of denosumab exposure: comparison between subjects who received denosumab during the randomized FREEDOM trial and subjects who crossed over to denosumab during the FREEDOM extension. *J Bone Miner Res* 2017; 32: 1481-1485.
44. Watts NB, Aggers D, McCarthy EF, et al. Responses to treatment with teriparatide in patients with atypical femur fractures previously treated with bisphosphonates. *J Bone Miner Res* 2017; 32: 1027-1033.
45. Wright NC, Foster PJ, Mudano AS, et al. Assessing the feasibility of the effectiveness of discontinuing bisphosphonates trial: a pilot study. *Osteoporos Int* 2017; 28: 2495-2503.

# Κατάγματα κοπώσεως στα άνω άκρα

Μπισχιινιώτης Ιωάννης<sup>1</sup>, Ζήδρου Χριστιάνα<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ορθοπαιδικός Χειρουργός

<sup>2</sup>Διευθύντρια ΕΣΥ, Ορθοπαιδικός Χειρουργός, Β' Ορθοπαιδική Κλινική,  
Γ.Ν. Παπαγεωργίου Θεσσαλονίκης

## Εισαγωγή

Τα κατάγματα κοπώσεως απαντούν τυπικά στα κάτω άκρα, προκαλούμενα από φορτίσεις πρόσκρουσης λόγω τρεξίματος, βάρδην ή αλμάτων. Σε μια μεγάλη σειρά οι Matheson και συν [Matheson GO et al 1987] αναφέρονται σε 320 κατάγματα, στα οποία το 90% αφορούσε στα κάτω άκρα. Ωστόσο, τα κατάγματα κόπωσης των άνω άκρων αναγνωρίζονται σήμερα όλο και πιο συχνά. Αυτά τα κατάγματα συμβαίνουν είτε ως αποτέλεσμα άσκησης φορτίων στα σημεία πρόσφυσης μυών ή ως αποτέλεσμα εφαρμογής φορτίων πρόσκρουσης όπως σε ασθενείς που εκτελούν ασκήσεις που συνεπάγονται φόρτιση στα άνω άκρα [Bruckner P 1998]. Σε μια πιο πρόσφατη ανασκόπηση 196 καταγμάτων κοπώσεως [Iwamoto J και Takeda T 2003], τα κατάγματα κοπώσεως των πλευρών έρχονται δεύτερα κατά σειρά συχνότητας μετά τα κατάγματα της κνήμης και τα καταγμάτων κοπώσεως των πλευρών αποτελούν την πιο συχνή μορφή κατάγματος κοπώσεως σε αθλητές κωπηλασίας ενώ τα κατάγματα κοπώσεως του ωλεκράνου είναι τα συχνότερα μεταξύ παικτών του μπέιζμπολ.

Οι Sinha και συν [Sinha AK et al 1999] ανέφεραν 44 περιπτώσεις καταγμάτων κοπώσεως των άνω άκρων περιλαμβανομένων καταγμάτων πλευρών αλλά χωρίς κατάγματα σπονδυλικής στήλης και επιφυσιολισθήσεις. Οι συγγραφείς διέκριναν τους ασθενείς σε τέσσερις κατηγορίες με βάση τον κυρίαρχο τύπο δραστηριότητας των άνω άκρων που απαιτήθηκε κατά τη συμμετοχή του στο άθλημα:

1. Άρση βαρών (ποδόσφαιρο, άρση βαρών και πυγμαχία).

2. Φόρτιση των άνω άκρων (γυμναστική, καταδύσεις).
3. Ρίψεις (σφύρα, ακόντιο, τερματοφύλακες).
4. Αθλήματα στα οποία απαιτείται περιστροφή του κορμού (γκολφ, τένις).

Οι συγγραφείς παρατήρησαν ότι όλα τα κατάγματα στους φορτίζοντας σε σημεία περιφερικά του αγκώνα ενώ τα περισσότερα κατάγματα σε αυτούς που εκτελούσαν ρίψεις αφορούσαν στα οστά της ωμικής ζώνης. Στους αθλητές, το άθλημα των οποίων απαιτεί περιστροφή του κορμού όπως οι παίκτες του γκολφ και τότε τα κατάγματα αφορούσαν στις κατώτερες πλευρές. Αυτοί που φέρουν βάρη μπορούν να εμφανίσουν κόπωση σε ολόκληρο το μήκος του άνω άκρου αλλά όχι των πλευρών. Συνολικά, τα κατάγματα της ωλένης ήταν το πιο συχνά αναφερόμενα σε αυτούς τους συγγραφείς και αφορούσαν και στις 4 ομάδες.

Στο παρόν άρθρο γίνεται ανασκόπηση των διαφόρων τύπων καταγμάτων των άνω άκρων και της ράχης σε αθλητές, αρχίζοντας από το στέρνο με επέκταση μέχρι και τα δάχτυλα. Συζητούνται οι κλινικές εκδηλώσεις, η διάγνωση, οι παθογενετικοί μηχανισμοί, η προφύλαξη και η πρόγνωση με αυτόν τον τύπο κακώσεων.

## Στέρνο

Αν και τα κατάγματα κοπώσεως του στέρνου είναι σπάνια, η ύπαρξή τους όμως είναι δεδομένη και έχουν αναφερθεί σε έναν πυγμαχό [Keating TM 1987], σε έναν παίκτη του γκολφ [Barbaix E] 1996], και σε έναν αθλητή, ο οποίος διενεργούσε έντονη εκγύμναση των κοιλιακών τοιχωμάτων

[Robertson K et al 1996]. Στην περίπτωση του πυγμαχού [Keating TM 1987], ο ασθενής βιώνει άλγος μετά από εβδομάδες τροποποιημένης αθλητικής δραστηριότητας, χρόνο κατά τον οποίον προετοιμαζόταν για αγώνες πυγμαχίας. Το άλγος στη συνέχεια αυξήθηκε αιφνιδίως κατά τη διάρκεια της σχετικής προετοιμασίας. Τα αποτελέσματα του ακτινολογικού ελέγχου ήταν φυσιολογικά αλλά το σπινθηρογράφημα με τεχνητό αποκάλυψε αυξημένη πρόσληψη στο στέρνο ακριβώς στο σημείο εντοπισμού του άλγους.

Ο παίκτης του γκολφ [Barbaix E] 1996], παράτησε άλγος και οίδημα πάνω από την περιοχή του στέρνου κατά το επίπεδο της 4ης πλευράς, δύο ημέρες προ της ημέρας των αγώνων. Το άλγος αυξανόταν δραματικά από την 3<sup>η</sup> ημέρα της συνάντησης. Ο ασθενής αποκάλυψε ότι είχε προμηθευτεί ένα νέο ζεύγος γαντιών πυγμαχίας προ της συνάντησης και γυμναζόταν έντονα με αυτό για τον αγώνα.

Και σε αυτή την περίπτωση οι απλές ακτινογραφίες ήταν φυσιολογικές αλλά το σπινθηρογράφημα οστών κατέδειξε θερμή εστία με εντόπιση στο στέρνο, συμβατή με κάταγμα κοπώσεως. Προκειμένου να αποκλειστούν αίτια νεοπλασματικής ή λοιμώδους φύσεως, διενεργήθηκε διερευνητική χειρουργική επέμβαση και ελήφθησαν ιστικά τεμάχια προς βιοψία, η οποία ήταν αρνητική. Ο ασθενής τέθηκε υπό παρακολούθηση από ορθοπαιδικό επί εννέα εβδομάδες μετά τη χειρουργική επέμβαση και όταν κατέστη ασυμπτωματικός ξεκίνησε και πάλι την προετοιμασία.

Ο ασθενείς που υποβαλλόταν σε έντονη εκγύμναση των κοιλιακών μυών ανέπτυξε οξύ πρόσθιο θωρακικό άλγος και βίωσε ισχυρά οξύ ήχο κατά τη διάρκεια της άσκησης [Robertson K et al 1996]. Υπήρχε ευαισθησία κατά την ψηλάφηση της στερνικής χώρας και οι ακτινογραφίες αποκάλυψαν εγκάρσιο κάταγμα της λαβής του στέρνου. Διενεργήθηκε αξονική τομογραφία θώρακα, η οποία κατέστησε ορατή την παθολογική κατάσταση. Ο ασθενής αντιμετωπίστηκε στη συνέχεια με αναλγητικά και ανάπαυση από τυχόν επιθετική δραστηριότητα και τα συμπτώματα υποχώρησαν μετά 7 εβδομάδες. Οι συγγραφείς προτείνουν ως αιτία την υπερκάλυψη της σπονδυλικής στήλης σε συνδυασμό με σύσπαση των θωρακικών και των κοιλιακών μυών κατά τη διάρκεια της άσκησης ως

πιθανό μηχανισμό της κάκωσης. Η υπέρκαμψη της σπονδυλικής στήλης πιέζει δηλαδή του στέλνουν προς τα πρόσω και η έλξη που ασκούν οι κοιλιακοί μύες συμβάλλουν στην αύξηση της ροπής θραύσης.

## Πλευρές

Τα κατάγματα κοπώσεως των πλευρών έχουν αναφερθεί μετά από άσκηση πολλών αθλημάτων περιλαμβανομένων της κωπηλασίας, του ράγκμπι, golf, βόλεϊ, της γυμναστικής, του τζούντο, του τένις, του πιγκ πονγκ, του baseball, του ποδοσφαίρου, του ακοντισμού και της ιστιοσανίδας [Holden DL και Jackson DW 1985, Maffulli N και Pintore E 1990, Lord MJ και Carson WG 1991, Mikawa Y και Kobori M 1991, Proffer DS et al 1991, Curran JP και Kelly DA 1966, Gurtier R et al 1985, Bailey P 1985, Sacchetti AD et al 1983, Lord MJ et al 1996, Connolly LP και Connolly SA 2004, Karlson KA 1998, Matsumoto T et al 2003, Edwards TB και Murphy C 2001, Taimela S et al 1995, Mamanee P et al 1999]. Οι δυνάμεις που ασκούνται από πολλές μυϊκές ομάδες είναι υπεύθυνες προς τούτο [Boden BP et al 2001]. Οι μύες που προσφέρονται στις πλευρές συμβάλλουν στις κινήσεις των άνω άκρων, στη στροφή, στην κάμψη του κορμού και στις αναπνευστικές κινήσεις. Η καταπόνηση ασκείται επί των πλευρών από τους μύες κατά τη διάρκεια επαναληπτικών μυϊκών συστολών και επιτείνεται κατά την άσκηση επειδή όπως συμβαίνει και με άλλα οστά στο στέρνο οι μύες ενδυναμώνονται γρηγορότερα από τα οστά. Επιπροσθέτως, η μυϊκή κόπωση κατά τη διάρκεια παρατεταμένης δραστηριότητας ελαττώνει την ικανότητα των μυών να απορροφούν και να διαχέουν την ενέργεια, πράγμα το οποίο καθιστά το στού πιο ευάλωτο σε κατάγματα [Anderson MW και Greenspan A 1996].

Τα κατάγματα κοπώσεως της πρώτης πλευράς συμβαίνουν πιο συχνά σε αθλητές, των οποίων το άθλημα απαιτεί επαναλαμβανόμενες κινήσεις πάνω από το επίπεδο της κεφαλής όπως συμβαίνει στην καλαθόσφαιρα, στο baseball, στην πυγμαχία, στην άρση βαρών, στο μπαλέτο, στον ακοντισμό και στο τένις [Connolly LP και Connolly SA 2004, Edwards TB και Murphy C 2001, Mamanee P et al ] 1999]. Έχει αναφερθεί μία περίπτωση ποδοσφαιριστή που εμφάνισε κατάγματα 1ης πλευράς μετά από επανειλημμένες κεφαλιές [Matsumoto T et al

2003]. Αυτά τα κατάγματα εντοπίζονται πλησίον της αύλακας για την υποκλείδια αρτηρία μεταξύ των προσφύσεων των σκαληνών, η οποία αποτελεί τη λεπτότερη μοίρα του οστού [Edwards TB και Murphy C 2001]. Οι επαναλαμβανόμενες μυϊκές συστολές μαζί με εκείνες του πρόσθιου οδοντωτού σε δραστηριότητες πάνω από το επίπεδο της κεφαλής είναι εκείνο που μπορεί να προκαλέσει κάταγμα κόπωσης. Οι σκαληνοί καταπονούν την πρώτη πλευρά με δυνάμεις που κατευθύνονται προς τα άνω ενώ ο πρόσθιος οδοντωτός και οι μεσοπλευριοί μύες προκαλούν γένεση δυνάμεων που κατευθύνονται προς τα κάτω [Connolly LP και Connolly SA 2004].

Τα κατάγματα κοπώσεως μπορούν να αφορούν σε κάθε μοίρα οποιασδήποτε πλευράς αναλόγως του τύπου της αθλητικής δραστηριότητας και των δυνάμεων που δρουν επί των πλευρών. Τα πιο συνηθισμένα σημεία εντοπίσεως κατάγματος κοπώσεως επί των πλευρών περιλαμβάνουν την πρώτη πλευρά προς τα πρόσω επί τα εκτός και από την 4<sup>η</sup> έως και 9<sup>η</sup> πλευρά προς τα πίσω και έξω και ως προς τις ανώτερες πλευρές οπίσθια και εσωτερικά [Boden BP et al 2001].

Οι ασθενείς με κατάγματα πρώτης πλευράς εμφανίζουν βαθμιαία εγκατάσταση βύθιου άλγους κατά το πρόσθιο τραχηλικό τρίγωνο και την υπερκλείδια περιοχή, το οποίο ενίοτε ακτινοβολεί στο στήρνο και στην πλάγια θωρακική χώρα [Mamane P et al 1999]. Αρχικά τα αποτελέσματα των ακτινογραφιών είναι συνήθως αρνητικά αλλά μπορεί να αποκαλύψουν το κάταγμα λόγω σχηματισμού οστέινου πώρου κατά τη φάση επούλωσης του κατάγματος [Karlson KA 1998]. Η θεραπεία όλων των καταγμάτων κοπώσεως των πλευρών είναι συντηρητική και ο αρχικός σκοπός είναι η επίτευξη ανακούφισης από τα συμπτώματα [Mamane P et al ] 1999]. Η θεραπευτική αντιμετώπιση περιλαμβάνει σχετική ανάπαυση με τον νοσογόνο τύπο δραστηριότητας να αναστέλλεται αν και έχει αναφερθεί περίπτωση παίκτη του baseball που εμφάνισε ψευδάρθρωση κατάγματος της πρώτης πλευράς [Edwards TB και Murphy C 2001]. Ο παίκτης αυτός, ωστόσο, ήταν ασυμπτωματικός παρά την ψευδάρθρωση.

Τα κατάγματα κοπώσεως των μέσων και των κατωτέρω πλευρών συμβαίνουν κυρίως σε κωπηλάτες, σε αθλητές του άθλημα των οποίων περι-

λαμβάνεται Η στροφή του κορμού όπως είναι το γκολφ και το τένις [Sinha AK et al 1999, Lord MJ et al 1996, Connolly LP και Connolly SA 2004, Karlson KA 1998]. Άλλες αθλητικές δραστηριότητες που συνδέονται με αυτά τα κατάγματα κοπώσεως περιλαμβάνουν τη γυμναστική, τις ρίψεις, και την κολύμβηση [Sinha AK et al 1999, Connolly LP και Connolly SA 2004, Taimela S et al 1995]. Τα κατάγματα πλευρών σε κωπηλάτες εντοπίζονται στα πρόσθια και στα οπίσθια εξωτερικά χείλη της 5ης έως την 9η πλευρά και σχετίζονται με δρομείς μεγάλων αποστάσεων και υψηλή ένταση φορτίου κατά τη φόρτιση [Karlson KA 1998]. Οι συσπάσεις του πρόσθιου οδοντωτού και των έξω λοξών μυών κατά την κωπηλασία προκαλούν επαναλαμβανόμενες καμπτικές καταπονήσεις στο έξω χείλος της πλευράς [Karlson KA 1998]. Ο πρόσθιος οδοντωτός σταθεροποιεί την ωμοπλάτη και έλκει την πλευρά επί τα εκτός και άνω ενώ οι έξω λοξοί μύες καθέλκουν την πλευρά προς τα έσω και κάτω [Holden DL και Jackson DW 1985, Karlson KA 1998]. Καθώς το όριο ελαστικότητας των πλευρών παραβιάζεται, τα μικροκατάγματα μπορούν να εξελιχθούν σε τέλεια κατάγματα [Connolly LP και Connolly SA 2004]. Όταν συμβεί κάταγμα κοπώσεως, ο κωπηλάτης βιώνει άλγος που είναι εντονότερο κατά την ολοκλήρωση του κύκλου των φορτίσεων τι επιδεινώνεται κατά το βήχα [Karlson KA 1998].

Υπάρχει μία φαινομενική αύξηση της συχνότητας των καταγμάτων κοπώσεως των πλευρών από τα μέσα προς το τέλος της δεκαετίας 1990 [Karlson KA 1998]. Αυτή η παρατήρηση συνδέεται με αρκετούς παράγοντες περιλαμβανομένων ενός νέου τύπου κουτιού που εισήχθη το 1992 [Karlson KA 1998]. Το νέο σχήμα έχει μεγαλύτερη επιφάνεια και επιτρέπει μεγαλύτερες ταχύτητες με τίμημα τα αυξημένα φορτία σε κάθε κύκλο φόρτισης. Κατά τον ίδιο χρόνο, οι ρυθμοί προετοιμασίας είναι εντονότεροι ιδιαίτερα σε κωπηλάτες μεγάλων διαδρομών ή με μικρότερους κύκλους κωπηλασίας που μαζί με τις μικρότερες συχνότητες προκαλούν αύξηση της έντασης κατά κύκλο. Αυτός ο συνδυασμός καταλήγει στην αύξηση της τάσης που απαιτείται για τη σταθεροποίηση της ωμοπλάτης από τον πρόσθιων ορθών και τον πρόσθιο οδοντωτό και αυξημένη τάση κατά την έκκεντρη σύσπαση κατά το πέρας κάθε κύκλου, πράγμα το οποίο οδηγεί σε αύξηση της τάσης κατά μήκος των προσφύσεων των μυών επί των πλευρών. Έτσι, η συχνό-

τητα εμφάνισης των παραγόντων που προκαλούν κατάγματα μπορεί να ελαττωθεί με τροποποίηση του υλικού και των κύκλων φόρτισης κατά τις διαδρομές της κωπηλασίας μακρών αποστάσεων στη φάση της προετοιμασίας, όταν οι συχνότητες εμφάνισης κατάγματος είναι αυξημένες [Karlson KA 1998]. Ο ταχύτερος κύκλος κατά τον αγώνα έχει ως αποτέλεσμα η μικρότερη φόρτιση κατά κύκλο, μικρότερη ένταση της μυϊκής συστολής και ελαττωμένη συχνότητα καταγμάτων.

Τα οπίσθια εξωτερικά χείλη από την τέταρτη έως την έκτη πλευρά είναι πιο ευάλωτα σε παίκτες του γκολφ [Lord M] et al 1996]. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας του ότι τα συνδυαστικά και τα διατροφικά φορτία που ασκούνται από τον πρόσθιο οδοντωτό είμαι μέγιστα στο οπίσθιο εξωτερικά τμήματα των πλευρών όπως καταργήθηκε από ανάλυση των περασμένων στοιχείο δύο διαστάσεων του μυός [Satou S και Konisi N 1991]. Οι πλευρές του κυρίαρχου άνω άκρου προσβάλλονται ευκολότερα, πιθανόν λόγω της σταθερά μέτριας δραστηριότητας του πρόσθιου οδοντωτού σε όλες τις φάσεις της συστροφής του κορμού που χρειάζεται να κάνει ο παίκτης του γκολφ στην κυρίαρχη πλευρά σε σχέση με την αντίθετη πλευρά και μόνο κατά τη διάρκεια της επιτάχυνσης και την πρώιμη φάση ακολουθίας της συστροφής όπως απέδειξε μια μελέτη με ηλεκτρομυογράφημα [Kao JT et al 1995]. Η σταθερή δραστηριότητα του πρόσθιου οδοντωτού στην κυρίαρχη πλευρά μπορεί να την καθίσταται πιο ευάλωτη σε κόπωση και να ελαττώνει την ικανότητα προστασίας των πλευρών από κατάγματα κοπώσεως [Kao JT et al 1995]. Έτσι, οι συγγραφείς συνιστούν ενδυνάμωση και επέκταση των προγραμμάτων εκπαίδευσης για να αποφευχθούν τα κατάγματα [Kao JT et al 1995].

Συνολικά, τα κατάγματα των πλευρών συνήθως πωρώνονται χωρίς προβλήματα με ελάττωση ή αποτροπή της δραστηριότητας για 4 έως 6 εβδομάδες [Connolly LP και Connolly SA 2004]. Η προσαρμοσμένη στο άθλημα προετοιμασία και η διάρκειά του προγράμματος προετοιμασίας καθώς και η διόρθωση των εσφαλμένων μηχανημάτων θα πρέπει να περιλαμβάνεται στην αποκατάσταση μετά την πώρωση του κατάγματος.

## **Ωμοπλάτη**

Τα κατάγματα κοπώσεως της ωμοπλάτης στους

αθλητές είναι σπάνια. Έχουν αναφερθεί σε ανάλογες δημοσιεύσεις 4 περίπου περιπτώσεις στη βιβλιογραφία: ένας αθλητής της γυμναστικής, ένας τζόγκερ με βάρη στα χέρια, ένας παίκτης του αμερικανικού ποδοσφαίρου με κατάγμα της βάσης του ακρωμίου και ένας επαγγελματίας κυνηγός με κατάγμα στη βάση της κορακοειδούς αποφύσεως [Sinha AK et al 1999, Nagle CT και Freitas JE 1998, Veluvolu P et al 1987, Ward WG et al 1994, Boyer DW] 1975]. Ο τζόγκερ έκανε το άθλημα του με βάρη στα χέρια για μία περίοδο 8 εβδομάδων και μετά δύο εβδομάδες παρουσίαση ιστορικό έντονου άλγους στην περιοχή του ώμου [Veluvolu P et al 1998]. Το σπινθηρογράφημα των οστών αποκάλυψε μία γραμμοειδή ταινία αυξημένης πρόσληψης στην άνω έσω μοίρα της ωμοπλάτης, πράγμα το οποίο αναδείχθηκε και στις απλές ακτινογραφίες. Οι συγγραφείς διατύπωσαν την υπόθεση ότι η πιθανή αιτία ήταν υπέρχρηση του υπερακανθίου μυός προς σταθεροποίηση της βραχιονίου κεφαλής ενώ ο ασθενής έτρεχε με τα βάρη στα χέρια.

Ο παίκτης του αμερικανικού ποδοσφαίρου ήταν επιθετικός παίκτης χωρίς ιστορικό κάκωσης και ανέπτυξε αναλόγως κατά τον ώμο ενώ έπαιζε [Ward WG et al 1994]. Ο ασθενής επέδειξε σημειακή ευαισθησία πάνω από το ακρώμιο και οι απλές ακτινογραφίες κατέδειξαν μία ατελή εγκάρσια ακτινοδιαγνωστική γραμμή σε μία περιοχή σκληρυντικού οστού στην κάτω πλευρά του ακρωμίου κατά την έκφυσή του από την άκανθα της ωμοπλάτης. Το σπινθηρογράφημα των οστών που διενεργήθηκε αποκάλυψε δραστηριότητα στην περιοχή. Η άρση βαρών και οι δραστηριότητες του παιχνιδιού διακόπηκαν για έξι εβδομάδες ακολουθούμε μέσα από προοδευτική επάνοδο σε άρση βαρών και σε δραστηριότητες επαφής. Εντός 2 μηνών ο ασθενής επέστρεψε στο άθλημα χωρίς άλγος. Οι συγγραφείς προτείνουν ως πιθανό μηχανισμό την άρση βάρους ως συμβάλλουσα στο κατάγμα κοπώσεως.

Ο επαγγελματίας κυνηγός εκτελούσε βολές με αριθμό 200- 1000 κύκλους την εβδομάδα, όταν Παρατήρησε αληθινό αίσθημα πάνω από την κορακοειδή απόφυση ακριβώς εκεί που στηρίζεται ο υποκόπανος του όπλου [Boyer DW] 1975]. Ο ασθενής εμφάνισε σημειακή ευαισθησία κατά την κορακοειδή απόφυση υπό αντίσταση προσαγωγή και κάμψη του ώμου. Μία απλή ακτινογραφία μασχαλιαίας προβολής αποκάλυψε κατάγμα δια-

μέσου της μεσότητας της βάσης της κορακοειδής απόφυσης. Ο ασθενής αντιμετωπίστηκε με αποχή από τη δραστηριότητα και βαθμιαία επάνοδο όταν κατέστη ασυμπτωματικός.

## Κλείδα

Το κάταγμα κόπωσης της κλείδας έχει αναφερθεί σε ακοντιστές, σε κωπηλάτες, σε αθλητές της γυμναστικής, σε αθλητές κατάδυσης, σε αθλητές άρσης βαρών και σε αθλητές ασκήσεων εδάφους όπως και σε αθλητές baseball [Adolfsson L και Lysholm J 1990, Abbot AE και Hannafin JA 2001, Fallon KE και Fricker PA 2001, Waninger KN 1997, Shellhaas JS et al 2004, Roset-Llobet J και Salo-Orfila JM 1998, Wu CD και Chen YL 1998]. Τα κατάγματα στους κωπηλάτες και τον αθλητή της γυμναστικής εμφανίστηκαν με αυξανόμενο άλγος κατά τη μεσότητα της κλείδας [Fallon KE και Fricker PA 1997, Abbot AE και Hannafin JA 1990]. Ο κωπηλάτης ελαφρών βαρών εμφανίστηκε με αυξανόμενο άλγος κατά τη μέση μοίρα της κλείδας μετά μία ταχεία αύξηση του βαθμού εκγύμνασης μετά από μία περίοδο 3 έως 4 εβδομάδων, η οποία ακολούθησε μία περίοδο πέντε μηνών αποχής από το άθλημα [Abbot AE και Hannafin JA 1990]. Οι απλές ακτινογραφίες κατέδειξαν ένα κάταγμα της δεξιάς κλείδας αμέσως επί τα εκτός της στερνοκλειδικής άρθρωσης. Ο ασθενής αντιμετωπίστηκε με διακοπή της δραστηριότητας στην κωπηλασία και μία βραχεία περίοδο φυσικοθεραπείας προς βελτίωση της στάσης, της μηχανικής της ωμοπλατοθωρακικής άρθρωσης και της ενδυνάμωσης του στροφικού πετάλου του ώμου μέχρι την υποχώρηση των συμπτωμάτων. Τα παραπάνω ακολουθήθηκαν από πρόγραμμα βαθμιαίας επιστροφής στην κωπηλασία. Μετά δύο μήνες από την θέση της διάγνωσης του κατάγματος επέστρεψε σε πλήρως ανταγωνιστική δραστηριότητα. Οι συγγραφείς υποθέτουν ότι το κάταγμα ήταν αποτέλεσμα της επανόδου σε υψηλής κινητικής ενέργειας φορτίσεις χωρίς προηγούμενη ενδυνάμωση και σταθεροποίηση του κορμού και του άνω άκρου με αποτέλεσμα τη μυϊκή ανισορροπία και επακόλουθο κάταγμα κοπώσεως. Οι μυϊκές δυνάμεις που επιδρούν στην κλείδα περιλαμβάνουν εκείνες του μείζονα θωρακικού και του δελτοειδούς που προκαλούν αρχική ώση προς τα κάτω και οι οποίες αντιρροπούνται από δυνάμεις που προέρχονται από τον στερνοκλειδομαστοειδή μυ και τον τραπεζοειδή μυ. Κατά τη διάρκεια της

οδηγού φάσης του κωπηλατικό ρυθμού, η κλείδα ανυψώνεται, στρέφεται και έλκεται προς τα πίσω. Μπορούν να αναπτυχθούν σημαντικά, καμπικά, διατμητικά και στροφικά φορτία κατά το μήκος του οστού ιδιαίτερα όταν υπάρχει μυϊκή ανισορροπία κατά τη μυϊκή συστολή. Η κίνηση της στερνοκλειδικής και της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης συμβάλει στην κατανομή της ενέργειας αλλά εάν αυτές οι δυνάμεις ξεπερνούν το όριο θραύσης του οστού ή όταν προκαλούν κόπωση λόγω της επαναλαμβανόμενης φόρτισης μπορεί να προκύψει κάταγμα.

Η αθλήτρια της γυμναστικής ήταν ένα κορίτσι 10 ετών που εμφανίστηκε με ιστορικό άλγους διάρκειας 6 εβδομάδων κατά τη μεσότητα της κλείδας [Fallon KE και Fricker PA 1997]. Οι ακτινογραφίες αποκάλυψαν ένα κάταγμα της μεσότητας της κλείδας χωρίς παρεκτόπιση. Η ασθενής αντιμετωπίστηκε με απλή ανάπαυση ενώ σε 4 εβδομάδες ήταν ασυμπτωματική και οι ακτινογραφίες έδειξαν γεφύρωση με σχηματισμό πώρου στην περιοχή του κατάγματος. Και πάλι οι συγγραφείς αποδίδουν το κάταγμα στις δυνάμεις που προήλθαν από τη δράση του στερνοκλειδομαστοειδούς και του μείζονος θωρακικού κατά το μέσο τριτημόριο της κλείδας.

Ο αθλητής καταδύσεων προσήλθε με ιστορικό άλγους κατά την κλείδα διάρκειας αρκετών μηνών [Waninger KN 1997]. Οι ακτινογραφίες σε το σπινθηρογράφημα των οστών αποκάλυψαν κάταγμα κατά τη μεσότητα της κλείδας, το οποίο πωρώθηκε μόνο του με απλή ανάπαυση. Οι συγγραφείς συνδέουν μερικώς το κάταγμα στην τεχνική της κατάδυσης με ανοιχτά τα χέρια, πράγμα που είναι πιο τραυματικό στην περιοχή του καρπού παρά η τεχνική με κλειστά τα χέρια. Θεωρητικά, αυτές ή επαναλαμβανόμενα αυξημένες φορτίσεις κατανέμονται σε όλο το άνω άκρο φτάνοντας μέχρι την κλείδα με αποτέλεσμα κάταγμα κοπώσεως λόγω του ότι αυτή δέχεται την μεγαλύτερη καταπόνηση.

Το κάταγμα σε αθλήτριες άρσης βαρών αφορά στην περιφερική μοίρα της κλείδας [Shellhaas JS et al 2004]. Τα συμπτώματα εμφανίζονται μετά από αρκετούς μήνες άρσης βαρών αλλά αντίθετα προς τα προηγουμένως αναφερθέντα κατάγματα αυτά είναι ασταθή και δεν αρκεί η συντηρητική αντιμετώπιση. Διενεργήθηκε εκτομή του περιφερικού άκρου της κλείδας και τα αποτελέσματα υποχώρησαν. Οι συγγραφείς προτείνουν πώς γενεσιουργό ένα μηχανισμό παρόμοιο με εκείνο της

οστεόλυση του περιφερικού πέρατος της κλείδας, κατά τον οποίο η επαναλαμβανόμενη άρση βάρους προκαλεί κάταγμα του υποχονδρίου οστού της περιφερικής κλείδας με αποτέλεσμα την εμφάνιση κατάγματος.

## **Βραχιόνιο**

Κατάγματα κοπώσεως του βραχιονίου έχουν περιγραφεί σε παίκτες του baseball, σε παίκτη του τένις, σε ακοντιστές, σε bodybuilder, σε αριβαριστές και σε ατομικούς αντισφαιριστές όπως και παίκτες του κρίκετ [Evans PA et al 1995, Polu KR et al 1999, Joseph TA και Zehr RJ 2000, Horwitz BR και DiStefano V 1995, Herzmark MH και Clune FR 1952, Sterling JC et al 1991, Allen ME 1984, Branch T et al 1992, Rettig AC και Beltz HF 1985, Hartley JB 1942, Bartsokas TW et al 1992]. Τα κατάγματα κοπώσεως του βραχιονίου σε ρίπτες όπως είναι στο baseball πιο συχνά είναι σπειροειδή κατάγματα που αφορούν στη μεσότητα ή στο περιφερικό τριτημόριο του βραχιονίου [Polu KR et al 1999, Herzmark MH και Clune FR 1952, Sterling JC et al 1991, Allen ME 1984, Branch T et al 1992]. Αυτά τα κατάγματα κυριαρχούν σε δύο ηλικιακές ομάδες: από τη μία πλευρά στους εφήβους και από την άλλη πλευρά στους υγιείς μεσήλικες [Sterling JC et al 1991, Allen ME 1984, Branch T et al 1992], αν και οι Polu KR και συνεργάτες ανέφεραν την ύπαρξη καταγμάτων χωρίς παρεκτόπιση σε ηλικιωμένους φοιτητές. Η πιο πιθανή ερμηνεία για τα κατάγματα στους εφήβους είναι η δραστηριότητα ψηλού επιπέδου, η οποία θέτει σε υψηλό βαθμό καταπόνησης το σχετικά ανώριμο οστό, η ανωριμότητα του οποίου επιδεινώνεται λόγω ώσεων στις αυξήσεις και μειωμένη ανάπτυξη των μυών [Sinha AK et al 1999, Rettig AC και Beltz HF 1985]. Οι συγγραφείς σε μία μελέτη θεωρούν ότι στους μεσήλικες ότι είναι υπεύθυνη η μυϊκή κόπωση που προκαλείται από την μακρά αποχή και την απουσία προετοιμασίας και κατάλληλου προγράμματος προπαρασκευής [Branch T et al 1992]. Οι αξονικές καταπονήσεις που εφαρμόζονται στο βραχιόνιο και εκείνες που ασκούνται από τον δικέφαλο και τον τρικέφαλο βραχιόνων δρουν προστατευτικά έναντι στροφή των καταπονήσεων εμβάλλοντας αυτό κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού [Gainor BJ et al 1980]. Έτσι, όταν αυτές οι μυϊκές ομάδες υφίστανται κόπωση λόγω υπέρχρησης ή κακής προετοιμασίας, οι στροφικές καταπονήσεις

στο βραχιόνιο είναι μεγαλύτερες και προδιαθέτουν σε εμφάνιση κατάγματος κοπώσεως.

Οι αθλητές αυτοί παρουσιάζονται είτε με αιφνίδια εισβολή άλγους ούτε με αίσθημα αναπήδησης μετά μία προδρομική περίοδο άλγους του Άνω άκρου όπως μετά από ρίψη ή μετά μία βαθμιαία εισβολή αυξανόμενου άλγους κατά το άνω άκρο εάν το κάταγμα είναι ατελές ή χωρίς παρεκτόπιση [Polu KR et al 1999, Herzmark MH και Clune FR 1952, Sterling JC et al 1991, Allen ME 1984, Branch T et al 1992]. Οι απλές ακτινογραφίες πιο συχνά αποκαλύπτουν κάταγμα, ιδιαίτερα αν είναι το κάταγμα τέλει η παρεκτοπισμένο (εικόνα 1). Όταν πρόκειται για ατελή κατάγματα, οι απλές ακτινογραφίες μπορεί να αποκαλύψουν μία ελαφρά υπερτροφία του φλοιού [Polu KR et al 1999]. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί να χρειαστεί διενέργεια σπινθηρογραφήματος ή μαγνητικής τομογραφίας, τα οποία δείχνουν μία γραμμική ζώνη ελάττωσης του σήματος εντός του φλοιού η εντός της μητρικής κοιλότητας οικία στα δύο και μία ενίσχυση του σήματος στην υλική κοιλότητα στην προβολή T2 βαρύτητας. Η μαγνητική τομογραφία επίσης μπορεί να συμβάλει στον καθορισμό του σταδίου της κάκωσης, με τις περισσότερες κακώσεις να αναδεικνύουν ενίσχυση του σήματος στις προβολές T2 βαρύτητας.

Η θεραπευτική αντιμετώπιση καθορίζεται από πολλούς παράγοντες περιλαμβανομένων της ηλικίας του ασθενούς και του βαθμού παρεκτόπισης του κατάγματος. Οι έφηβοι ασθενείς και οι ασθενείς που φέρουν κατάγματα χωρίς παρεκτόπιση συχνά αντιμετωπίζονται συντηρητικά, με απλή ανάρτηση για μία εβδομάδα, η οποία ακολουθείται από εφαρμογή λειτουργικού νάρθηκα μέχρι την κλινική και ακτινολογική πώρωση του κατάγματος. Οι ασθενείς με παρεκτοπισμένα κατάγματα συχνά χρειάζεται να υποβληθούν σε ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση. Στα μέτρα αποτροπής περιλαμβάνονται η προετοιμασία με ασκήσεις ενδυνάμωσης και ασκήσεις ενίσχυσης των μυών.

Τα κατάγματα κοπώσεως που απαντούν σε αθλητές άρσης βαρών είναι συνήθως εγκάρσια και αφορούν στο κεντρικό βραχιόνιο [Joseph TA και Zehr PJ 2000, Horwitz BR και DiStefano V 1995]. Οι ασθενείς σε αυτές τις βιβλιογραφικές αναφορές παραπονούνται για άλγος κατά το βραχιόνιο και την πρόσθια περιοχή του ώμου, η οποία εμφανιζόταν σε ασκήσεις εναντίωσης επί της εξεταστικής



κλίνης προ της εμφάνισης του ασθενούς προς εξέταση. Ένας ασθενής εμφάνισε μία εγκάρσια ζώνη ακτινοδιαύγασης στο κεντρικό βραχιόνιο, πράγμα που υποδηλώνει την φλοιώδη οστεόλυση με περιοριστική αντιδραστική ζώνη ενώ άλλος ασθενής εμφανίστηκε με εγκάρσιο κάταγμα τις διάφυσης του κεντρικού βραχιονίου με παρεκτόπιση άνω του 50%. Ο προηγούμενος ασθενής αντιμετωπίστηκε με διακοπή της άρσης βαρών επί 8 εβδομάδες, ακολουθούμενη από πρόγραμμα επιτηρούμενης επιστροφής σε αθλητική δραστηριότητα. Ο τελευταίος ασθενής αντιμετωπίστηκε χειρουργικά με εισαγωγή ενδομυελική ήλου. Όσον αφορά στο μηχανισμό κάκωσης, αυτά τα κατάγματα είναι εγκάρσια κατά φύση πράγμα το οποίο υποδηλώνει δράση δυνάμεων καμπτικής μορφής παρά στροφικών καταπονήσεων και συμβαίνουν στην περιοχή μεταξύ των προσφύσεων του μείζονος θωρακικού και του δελτοειδούς μυός. Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων εναντίωσης του βραχιονίου επί της εξεταστικής κλίνης το βραχιόνιο εκτίθεται σε μηχανικά φορτία που προέρχονται από τις υποστηρικτικές μυϊκές ομάδες του ώμου και του βάρους του σηκώνεται [Joseph TA και Zehr PJ 2000]. Οι μύες είναι σε θέση να προκαλέσουν επαναδιανομή αυτών των φορτίων και έτσι να επιτρέψουν μεγαλύτερη ανοχή έναντι των καταπονήσεων κατά τη φόρτιση. Ωστόσο, όταν υπάρχει μυϊκή κάκωση το φαινόμενο "οστεοπόρωσης από αποφόρτιση" των μυών ελαττώνεται, πράγμα το οποίο προδιαθέτει σε κάταγμα.

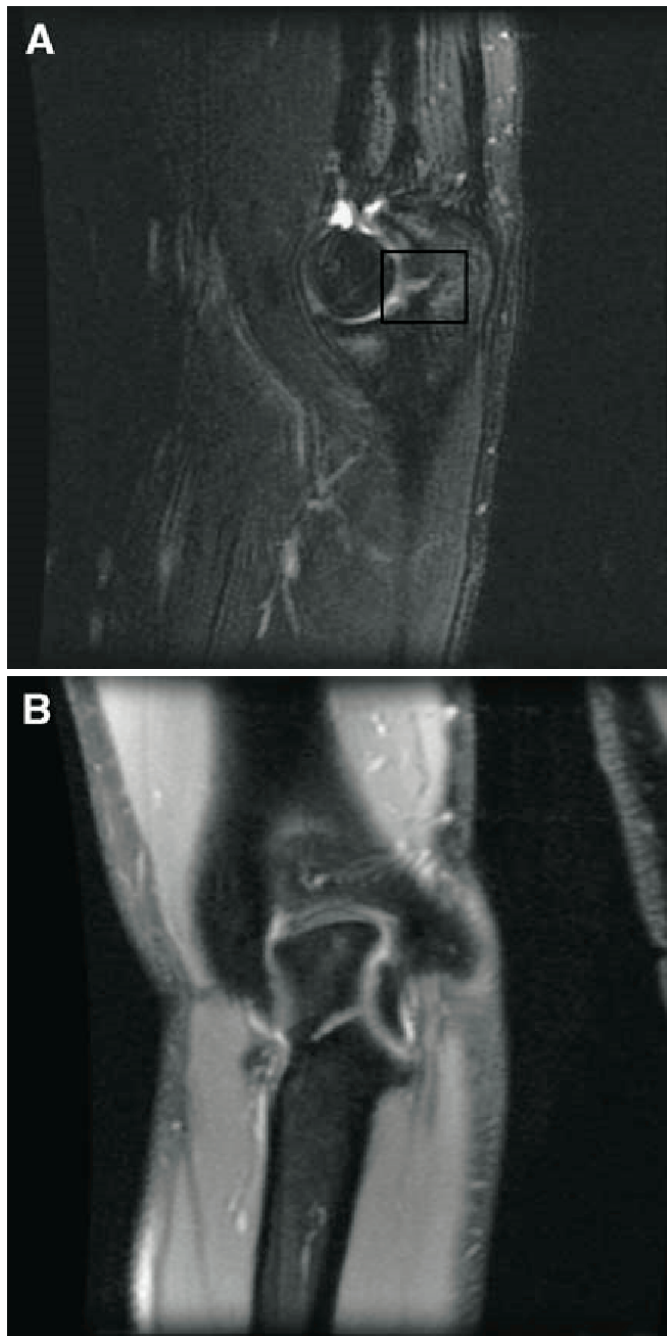
## Ωλέκρανο

Έχουν αναφερθεί τέσσερις διακριτοί τύποι καταγμάτων κοπώσεως του ωλεκράνου. Δύο τύποι καταγμάτων συμβαίνουν σε σκελετικά ώριμους αθλητές, όπως είναι τα κατάγματα της κορυφής του ωλεκράνου και λοξά κατάγματα δια της μεσότητας του ωλεκράνου. Δύο τύποι καταγμάτων συμβαίνουν σε σκελετικά ανώριμους ασθενείς όπως εγκάρσια κατάγματα και η οστεοχονδρίτιδες συνέπεια άσκησης ελκτικών δυνάμεων [Sinha AK et al 1999, Parr TJ και Burns TC 2003, Mafulli N et al 1992, Hulkko OA et al 1986]. Τα κατάγματα της κορυφής του ωλεκράνου συμβαίνουν το κεντρικό τριτημόριο του ωλεκράνου και τυπικά εμφανίζονται σε ρίπτες [Nubar GW και Diment MT 1992]. Ο Slocum [Slocum DB 1968] διατύπωσε την υπόθεση ότι τα κατάγματα θα μπορούσαν να προκύπτουν από πρόσκρουση του ωλεκράνου στον ωλεκρανι-

κό βόθρο προκαλούμενη από την υπερτροφία των ασθενειών σχηματισμών στο επικρατέστερο άνω άκρο ή από επαναλαμβανόμενες καταπονήσεις που ασκούνται στο ωλέκρανο από τη δράση του τρικέφαλου βραχιονίου μυός. Αυτά τα κατάγματα είναι επιρρεπή ψευδάρθρωση και είναι καλύτερη χειρουργική αντιμετώπιση ή με ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση με εκτομή της κορυφής ανάλογα με το μέγεθος του τεμαχίου [Hulkko OA et al 1986, Nubar GW και Diment MT 1992].

Τα κατάγματα του μέσου τριτημορίου του ωλεκράνου έχουν αναφερθεί σε αθλητές καλαθόσφαιρας, σε ακοντιστές και σε αθλητές άρσης βαρών [Hulkko OA et al 1986, Nubar GW και Diment MT 1992, Ahmad CS και El Attrache NS 2004, Rao PS et al 2001, Schikendantz MS et al 2002, Mamane P et al 2000, Orawa S και Hulkko OA 1998, Barnes DA και Tullos HS 1978]. Αυτά τα κατάγματα προκύπτουν ως αποτέλεσμα της πρόσκρουσης της έσω μοίρας του ωλεκράνου στο έσω τοίχωμα το ωλεκρανικού βόθρου εξαιτίας βλαιοποιοτικών δυνάμεων [King JW et al 1969]. Οι επαναλαμβανόμενες δυνάμεις βλαιοποίησης στον αγκώνα μπορεί να καταλήξουν σε αστοχία μετά άσκηση διατακτικών καταπονήσεων και αστοχιών δοκιδών οστού της οπίσθιας εσωτερικής μοίρας του ωλεκράνου [Schikendantz MS et al 2002, King JW et al 1969]. Εάν υπάρξει συνέχεια στις ασκήσεις του αθλήματος αυτή η αστοχία μπορεί να προχωρήσει σε κάταγμα κοπώσεως. Αυτοί οι ασθενείς συνήθως εμφανίζονται με άλγος κατά την οπίσθια εσωτερική μοίρα του αγκώνα κατά τη διάρκεια επιταχύνσεων και μεταβατικών θέσεων σε ασκήσεις ρίψεων. Κατά την κλινική εξέταση, υπάρχει ευαισθησία της εσωτερικής μοίρας του αγκώνα και το άλγος που αναπαράγεται κατά τον έλεγχο με άσκηση δυνάμεων βλαιοποίησης ή κατά την υπερέκταση του αγκώνα. Οι απλές ακτινογραφίες συνήθως είναι αρνητικές ή εμφανίζουν λίγα ευρήματα όπως περιοριστική αντίδραση κατά την έσω μοίρα του ωλεκράνου [Schikendantz MS et al 2002, Mamane P et al 2000]. Τα ευρήματα στη μαγνητική τομογραφία κυμαίνονται από σαφώς καθοριζόμενες εμβλατωματικές περιοχές σήματος χαμηλής έντασης στις ακολουθίες T1 βαρύτητας και περιοχές σήματος υψηλής έντασης στις ακολουθίες T2 βαρύτητας εάν υπάρξει οξεία αντίδραση στην καταπόνηση σε εστιακές γραμμικές περιοχές ενδιάμεσου σήματος σε όλη την έκταση του φλοιού και του υποκειμέ-

νου υποχονδρίου οστού των αρθρικών επιφανειών της κεντρικής αρθρικής επιφάνειας της ωλένης σε ασθενείς με πιο μακροσκοπικά χαρακτηριστικά κατάγματος κοπώσεως (εικόνα 2) [Schikendantz MS et al 2002].



**Εικόνα 2.** (Α) οβελιαία προβολή T2 βαρύτητας στη μαγνητική τομογραφία ενός ατελούς κατάγματος κοπώσεως του ωλεκράνου από καταπόνηση βλαιοποίησης σε παίκτη καλαθόσφαιρας. (Β) στεφανιαία προβολή T2 βαρύτητας στη μαγνητική τομογραφία του ίδιου κατάγματος κοπώσεως του ωλεκράνου.

Η θεραπεία συνίσταται σε μία περίοδο ανάπαυσης και αποφυγής των αθλημάτων όλων των μορφών άσκησης δυνάμεων βλαιοποιητικής

βίας επί έξι εβδομάδες. Οι Schikendantz και συν [Schikendantz MS et al 2002] επίσης προτείνουν τη χρήση ιδιοκατασκευασμένων ορθωτικών μηχανημάτων για τον αγκώνα που επιτρέπουν 20° λιγότερες από την τέλεια έκπτωση για τουλάχιστον 4 εβδομάδες για την προστασία της άρθρωσης από την τέλεια έκταση. Μετά 6 εβδομάδες πρέπει να ξεκινούν λειτουργικές ασκήσεις αποκατάστασης προσαρμοσμένες στις ανάγκες του αθλήματος, ακολουθούμενες από διαλείμματα ως προς τα προγράμματα εκτέλεσης ρίψεων. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος ρίψεων, πράγμα το οποίο οφείλει να διαρκέσει από τέσσερις έως έξι εβδομάδες ο ασθενής προτρέπεται στο να αναλάβει πλήρη αθλητική δραστηριότητα. Τα περισσότερα από αυτά τα κατάγματα πωρώνονται χωρίς χειρουργική αντιμετώπιση αλλά ενίοτε απαιτείται ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση.

Υπάρχουν δύο τύποι καταγμάτων κοπώσεως σε εφήβους: τα εγκάρσια κατάγματα της αυξητικής επίφυσης και η οστεοχονδρίτιδα από άσκηση ελκτικών δυνάμεων [Parr TJ και Burns TC 2003]. Εγκάρσια κατάγματα της κεντρικής επίφυσης και η οστεοχονδρίτιδα μπορούν να προκύψουν από άσκηση ελκτικών δυνάμεων από τον τρικέφαλο βραχιόνιο στην πιο ασθενική μοίρα του ωλεκράνου που είναι η κεντρική επίφυση [Slocum DB 1968]. Η επίφυση υφίσταται κάκωση από τις επαναλαμβανόμενες συσπάσεις του τρικέφαλου, οι οποίες καταλήγουν σε παροδική εντοπισμένη ισχαιμία στην κεντρική επίφυση του ωλεκράνου και την ωλεκρανική απόφυση, πράγμα το οποίο οδηγεί σε διαταραχή της οστεοπόρωσης και κατακερματισμό, μία κατάσταση που είναι γνωστή ως αποφυσίτιδα του ωλεκράνου ή οστεοχονδρίτιδα του ωλεκράνου [Sinha AK et al 1999, Slocum DB 1968]. Όταν η απόφυση είναι πιο ώριμη αλλά δεν υφίσταται συνοστέωση, οι ίδιες δυνάμεις μπορεί να καταλήξουν σε εγκάρσιο κάταγμα κοπώσεως αυξητικού χόνδρου. Αυτές οι κακώσεις έχουν αναφερθεί σε νεαρούς αθλητές της γυμναστικής, σε εφήβους αθλητές του baseball και σε εφήβους αθλητές πάλης [Parr TJ και Burns TC 2003, Mafulli N et al 1992, Hulkko OA et al 1986, Chan D et al 1991, Wilkenson RD και Johns JC 1990]. Οι ασθενείς αυτοί εμφανίζονται συνήθως με χρόνια, βύθιο άλγος κατά τον αγώνα και βιώνουν ευαισθησία στην περιοχή του ωλεκράνου. Οι απλές ακτινογραφίες αποκαλύπτουν διαπλάτυνση του αυξητικού χόνδρου του ωλεκράνου

συχνά με κατακερματισμό της απόφυσης αυτού. Η θεραπεία αρχικά είναι συντηρητική με ανάπαυση και αποφυγή της επιθετικής δραστηριότητας μέχρι να καταστεί ασυμπτωματικός. Σπανίως, ο ασθενής παραμένει συμπτωματικός και αναπτύσσεται ψευδάρθρωση [Mafulli N et al 1992, Barnes DA και Tullios HS 1978, Wilkenson RD και Johns JC 1990]. Αυτοί οι ασθενείς αντιμετωπίζονται με ανοικτή ανάταξη και οστεοσύνθεση και εισαγωγή μοσχευμάτων για την προαγωγή της πώρωσης.

## Ωλένη

Τα κατάγματα κοπώσεως της ωλένης έχουν περιγραφεί σε αθλητές του μπάσκετ και της αντισφαίρισης, του τένις, του βόλεϊ, της άρσης βαρών, bowling, της σκοποβολής με τυφέκιο, αθλητές του γκολφ και του polo [Bollen SR et al 1993, Young CC et al 1995, Bell RH και Hawkins RJ 1986, Fagniere B et al 2001, Mutoh Y et al 1982, Tanabe S et al 1991, Koskinen SK et al 1997, Clark RJ et al 2002, Wu JL et al 2004, Harara E et al 2001, Fines BP και Stacy GS 2002, Pascale MS και Grana WA 1988, Hamilton KH 1984, Patel MR et al 1986, Rettig AC 1983]. Οι αθλητές αυτής της κατηγορίας εμφανίζονται με άλγος στην περιοχή της διάφυσης της ωλένης κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας και κατά την φυσική εξέταση βιώνουν ευαισθησία πάνω από τη διάφυση της ωλένης. Οι ακτινογραφίες είτε αποκαλύπτουν μία ρωγμή του φλοιού ή λανθάνουσα περιοστική αντίδραση κατά το σημείο του κατάγματος, η απεικόνιση με ισότοπα ή με μαγνητική τομογραφία μπορεί να συμβάλει στην επιβεβαίωση της διάγνωσης. Όλες οι περιπτώσεις που αναφέρθηκαν θεραπεύθηκαν με συντηρητική αντιμετώπιση, πράγμα το οποίο περιλαμβάνει ανάπαυση και αποχή από επιθετική δραστηριότητα για 6 έως 8 εβδομάδες.

Οι Mutoh και συν [Mutoh Y et al 1982] έχουν αναφέρει δύο κατάγματα κοπώσεως ωλένης, το πρώτο σε έναν αθλητή αντισφαίρισης και το δεύτερο σε ένα αθλητή του βόλεϊ, οι οποίοι ήταν φοβερή θετική στις σχετικές δοκιμασίες. Και οι δύο αθλητικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν επαναλαμβανόμενες κινήσεις του άκρου μετά ήπιο φορτίο των καμπτήρων του καρπού. Ο συγγραφέας ορίζει ότι το κάταγμα εντοπιζόταν πιο κεντρικά στον παίκτη του βόλεϊ όπου η κάμψη του καρπού είναι πιο εξέχουσα. Οι Tanabe και συνεργάτες [Tanabe S et al 1991] έχουν παρουσιάσει τρεις περιπτώσεις καταγ-

μάτων κοπώσεως της ωλένης σε αντισφαιριστές. Οι συγγραφείς ξέρουν ότι η περιστροφική κίνηση της αντισφαίρισης έχει ως αποτέλεσμα τον ισχυρό πρηνισμό του αντιβραχίου. Εξαιτίας του σχετικού περιορισμού της στροφικής κίνησης κατά την περιφερική κερκιδωλενική άρθρωση αλλά και την άρθρωση της ωλένης με το βραχιόνιο, η στροφική κίνηση της ωλένης αποτρέπεται πράγμα το οποίο επιτρέπει σε μία επαναληπτική κινητικότητα την δράση της κερκίδας επί της ωλένης. Μορφολογικά, το μέσο τριτημόριο της ωλένης έχει λεπτότερο φλοιό και μικρότερη διάμετρο εγκάρσιας διατομής σε σχέση προς το περιφερικό πέρας της ωλένης και έχει σχήμα τριγωνικό εξαιτίας των οποίων εμφανίζει μικρότερη αντίσταση σε στροφικές καταπονήσεις. Έτσι, οι μεγάλες επαναληπτικές στροφικές δυνάμεις που δρουν στην ασθενέστερη μοίρα της διάφυσης της ωλένης είναι φυσικό να καταλήγεις σε κάταγμα κόπωσης του μέσου τριτημορίου της ωλένης.

Οι Bollen και συνεργάτες [Bollen SR et al 1993] έχουν αναφερθεί σε δύο περιπτώσεις καταγμάτων κόπωσης στην κυρίαρχη πλευρά σε παίκτες του τένις που χρησιμοποιούν την τεχνική της ανάδρομης τροφοδότησης. Αυτοί οι συγγραφείς περιγράφουν ένα παρόμοιο μηχανισμό επαναλαμβανόμενο υπερπρηνισμού όπως αναφέρθηκε από τους Tanabe και συνεργάτες [Tanabe S et al 1991]. Σε άλλες αναφορές ενδιαφερουσών περιπτώσεων καταγμάτων κοπώσεως της ωλένης της μη κυρίαρχης πλευράς σε παίκτες του τένις οι Rettig και Young [Rettig και Young 1991] διατύπωσαν τη θεωρία ότι ο μηχανισμός κάκωσης περιλαμβάνει φόρτιση από πρόσκλιση του αντιβραχίου κατά τη διάρκεια της επαναλαμβανόμενης προσκλήσεις αυτού όταν αναπηδά η μπάλα.

Οι Bell και Hawkins [Bell RH και Hawkins RJ 1995] ανέφερε δύο περιπτώσεις κατάγματος κοπώσεως στη μη κυρίαρχη πλευρά της ωλένης σε παίκτες του τένις που χρησιμοποιούν τη διπλή απόκρουση της μπάλας με την πίσω πλευρά της ρακέτας. Αυτοί οι συγγραφείς περιγράφουν ένα παρόμοιο μηχανισμό κάκωσης που περιλαμβάνει ραχιαία υπέρκαμψη. Ο οποίος θέτει σε δοκιμασία την περιφερική κερκιδωλενική άρθρωση και την περιφερική μοίρα της διάφυσης της ωλένης. Προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη περιστροφή της μπάρας, η κεφαλή της ρακέτας πέφτει και φαίνεται

προς τα πίσω, πράγμα το οποίο καταλήγει σε μέ-  
χρι στη ραχιαία κάμψη του καρπού από το σημείο  
πρόσκρουσης της μπάλας και θέτει σε μηχανική  
δοκιμασία το περιφερικό πέρας της ωλένης. Προ-  
κειμένου να υπάρξει συμβολή στην αντιμετώπιση  
αυτής της δύναμης οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν  
ένα ραχιαίο ορθωτικό βοήθημα προς αποτροπή της  
επιπλέον καταπόνησης της ωλένης.

Ο Escher [Escher SA 1997] παρουσίασε παίκτη  
του bowling που ανέπτυξε κάταγμα κοπώσεως της  
ωλένης λόγω χρησιμοποίησης βαριάς μπάλας. Ο  
συγγραφέας αυτός χωρίζει ότι κατά τη συγκράτη-  
ση της μπάλας με τις άκρες των δακτύλων, οι πε-  
ριφερικές μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις του τρίτου  
και τέταρτου δακτύλου βρίσκονται σε κάμψη προ-  
κειμένου να στοιχηθούν με τον αντίχειρα. Ενώ εν-  
τω βάθει κοινός καμπήρας των δακτύλων ενεργο-  
ποιείται αντίστοιχα, πράγμα που καταλήγει σε επα-  
ναλαμβανόμενη καταπόνηση της ωλένιας έκθεσής  
του μυός ταυτόχρονα προδιαθέτει για εμφάνιση  
κατάγματος.

Οι Koskinen και συν [Koskinen SK et al 1997]  
έχουν αναφέρει περίπτωση παίκτη του γκολφ με  
κάταγμα κοπώσεως της ωλένης. Οι συγγραφείς  
διατυπώνουν την άποψη ότι ο υπερβολικός ενθου-  
σιασμός μαζί με την υπέρχρηση των καμπτήρων  
μυών του χεριού καταλήγουν σε κάταγμα. Μετά  
την επιστροφή στο παιχνίδι ο προπονητής του  
γκολφ μετέβαλε την τεχνική σύλληψης του μπα-  
στουνιού από τον παίκτη προκειμένου να διεξα-  
χθούν με λιγότερο υπτιασμό.

## **Κερκίδα**

Τα κατάγματα κοπώσεως της κερκίδας έχουν  
περιγραφεί σε αθλητές της γυμναστικής, σε παί-  
κτες του τένις, σε παίκτες του Polo, σε ποδηλά-  
τες και σε παίκτες του Badminton [Caine D et al  
1992, Roy S et al 1992, Loasli AR και Leslie M  
1991, Inagaki H και Inoue G 1997, Gartner SR  
και Aldridge MJ 1988, Ahluwalia R et al 1994,  
Read MTF 1981, Orloff AS και Resnick D 1986,  
Eisenberg D et al 1986]. Τα κατάγματα του περι-  
φερικού αυξητικού χόνδρου της κερκίδας είναι συ-  
νήθη σε νεαρούς αθλητές της γυμναστικής [Caine  
D et al 1992, Roy S et al 1992, Gartner SR και  
Aldridge MJ 1988, Ahluwalia R et al 1994].

Οι Ahluwalia και συνεργάτες [Ahluwalia R et

al 1994] έχουν αναφερθεί σε σκελετικά ώριμες  
κοπέλες αθλήτριες της γυμναστικής με αμφοτε-  
ρόπλευρη κάταγμα των περιφερικών αυξητικών  
επιθέσεων των κερκίδων διαγνωστική με σπινθη-  
ρογραφική απεικόνιση. Οι Loasli και Leslie [Loasli  
AR και Leslie M 1991] έχουν περιγράψει γυναίκα  
παίκτη του τένις που ανέπτυξε προοδευτικό Άργος  
κατά τον κυρίαρχο δεξιό καρπό. Οι απλές ακτι-  
νογραφίες ήταν φυσιολογικές. Ωστόσο, το σπιν-  
θηρογράφημα των οστών αποκάλυψε κάταγμα  
κοπώσεως της περιφερικής κερκίδας. Η ασθενής  
δέχτηκε για ένα ορισμένο διάστημα βραχύ γύψινο  
επίδεσμο για χρονικό διάστημα 3 εβδομάδων και  
στη συνέχεια τέθηκε οπίσθιος νάρθηκας για άλλες  
εβδομάδες. Μετά την περίοδο ακινητοποίησης το  
άτομο άρχισε πρόγραμμα διατάσεων βοήθεια ελα-  
στικού σωλήνα. Η ασθενής άρχισε να αντιμετωπί-  
ζει την μπάλα του τένις για 8 εβδομάδες και επέ-  
στρεψε σε αθλητική δραστηριότητα σε 3 μήνες. Οι  
Orloff και Resnick [Orloff AS και Resnick D 1986]  
παρουσίασαν ένα παίκτη του ρολο του ανέπτυξε  
κάταγμα της περιφερικής μοίρας της διάφυσης της  
κερκίδας μετά το παιχνίδι μετά μεγάλο χρόνο πα-  
ραμονής στην πισίνα. Οι ακτινογραφίες κατέδειξαν  
περιφερική αντίδραση κατά την κερκίδα και μετά  
την υποχώρηση του άλγους οι ακτινογραφίες έδει-  
ξαν κάταγμα σε πώρωση.

Οι Caine και συνεργάτες [Caine D et al 1992]  
μελέτησαν τις μεταβολές του περιφερικού αυξητι-  
κού χόνδρου σε νεαρούς αθλητές της γυμναστι-  
κής. Παρατήρησαν τη διαπλάτυση και ανωμαλίες  
του περιφερικού αυξητικού χόνδρου που ήταν οι  
πρώτες αλλοιώσεις από ένα φάσμα αλλοιώσεων  
δευτεροπαθών σε υπέρχρηση το απηκούσε κατάγ-  
ματα της περιοχής της κερκίδας. Τα κατάγματα από  
αρνητική άποψη μπορεί να ήταν κατά Salter Harris  
I και II. Ωστόσο, στην πραγματικότητα μπορεί να  
προσβάλλουν περισσότερο τον αυξητικό χόνδρο.  
Οι μακροπρόθεσμες επιπλοκές μπορεί να περιλαμ-  
βάνουν συμμετρική και ασύμμετρη επιβράδυνση  
της αυξήσεως, θετική ωλένια παραλλαγή και πα-  
θολογοανατομικά επακόλουθα.

## **Σκαφοειδές**

Έχουν αναφερθεί δύο περιπτώσεις με κατάγμα-  
τα κοπώσεως του σκαφοειδούς στη βιβλιογραφία.  
Σε μία περίπτωση επρόκειτο για έναν έφηβο παίκτη  
του Badminton σε συνδυασμό με περιφερική κερ-  
κιδική επιφυσιολίσθηση και στην άλλη περίπτωση

σε έναν νεαρό αθλητή της γυμναστικής που ταυτόχρονα ανέπτυξε αποτελώ πλευρά κατάγματα κοπώσεως του σκαφοειδούς [Inagaki E και Inoue G 1997, Engel A και Feldner-Busztin H 1991]. Στην περίπτωση του αθλητή της γυμναστικής, η επαναλαμβανόμενη προσαγωγή και ραχιαία κάμψη του καρπού ενοχοποιήθηκε ως ένας πιθανός μηχανισμός διατμητικών και στροφικών καταπονήσεων του καρπού κατά την πρόσκρουση και την παραγωγή μιας κάκωσης κοπώσεως [Inagaki E και Inoue G 1997].

## Μετακάρπια

Τα κατάγματα κοπώσεως των μετακαρπίων είναι σπάνια έχουν αναφερθεί σε παίκτες αντισφαίρισης, σε παίκτες του τένις και σε κωπηλάτες [Jowett AD και Brukner PD 1997, Waninger KN, και Lombardo JA 1995, Parsons EM et al 2005, Murakami Y 1988]. Το δεύτερο μετακάρπιο είχε προσκληθεί και στους δύο παίκτες του τένις [Jowett AD και Brukner PD 1997, Parsons EM et al 2005]. Οι συγγραφείς και στους δύο παίκτες του τένις υπέθεσαν τη μεγάλη ένταση της προπαρασκευαστικής περιόδου σε συνδυασμό με αλλοιώσεις όσον αφορά στην εμβιομηχανική της κρούσης της ρακέτας και του τρόπου με τον οποίο κρατιόταν η ρακέτα από τους παίκτες πράγμα το οποίο θέτω σε κίνδυνο τα δεύτερα μετακάρπια. Η κίνηση της δευτέρας καρπομετακάρπιας άρθρωσης είναι σχετικά περιορισμένη, εκτός από την κάμψη και την έκταση. Τη πραγματικότητα με τη σειρά της μπορεί να καταλάβει σε περισσότερες καταπονήσεις οι οποίες εφαρμόζονται στο 2ο μετακαρπίου σε σχέση με τα πιο κινητικά πιο περιφερικά μετακάρπια. Ο παίκτης της αντισφαίρισης ανέπτυξε κάταγμα του πέμπτου μετακαρπίου [Waninger KN, και Lombardo JA 1995]. Οι συγγραφείς ορίζουν ότι οι δυνάμεις απαγωγής οι οποίες εμπλέκονται κατά τη σύλληψη και απελευθέρωση της μπάλας μαζί με την έλξη των μυών η οποία ασκείται από τον ωλένιο καμπήρα του καρπού κατά τη σύνδεση της μάνας μπορεί να διαδραματίζει ρόλο υπερβολικής φόρτισης με μεταβολή της τοπικής δυναμικής ισορροπίας της οστικής απορρόφησης του πέμπτου μετακαρπίου με αποτέλεσμα την παραγωγή κατάγματος.

Ο κωπηλάτης παρουσίασε κάταγμα του 4ου μετακαρπίου [Parsons EM et al 2005]. Οι συγγραφείς εδώ καθορίζουν ότι η παθογένεση του κατάγματος

σχετιζόταν σε μεγάλο βαθμό με τις υπερβολικές μηχανικές δυνάμεις οι οποίες μεταδίδονταν από το κουμπί. Η κατάσταση αυτή μπορεί να επιδεινώνεται από την κακή σύλληψη του κουτιού και την πλημμελή μηχανική της κωπηλασίας.

Όλα αυτά τα κατάγματα πωρώθηκαν μετά μία περίοδο σχετικής ανάπαυσης ακολουθούμε μία προοδευτική αποκατάσταση. Επιπροσθέτως, οι μεταβολές στην τεχνική, εξοπλισμός και στη σύλληψη διευκόλυναν την επιστροφή σε ανταγωνιστικές δραστηριότητες.

## Φάλαγγες

Οι Chell και συνεργάτες [Chell J et al 1999] έχουν αναφερθεί σε αμφοτερόπλευρες κακώσεις κατά Salter Harris III κοπώσεως κατά τη βάση των μέσων φαλάγγων των μεσαίων δακτύλων που παρατηρήθηκαν σε περίπτωση αναρριχητών. Ο ενθουσιώδης αναρριχητής εμφανίστηκε μετά ιστορικό μιας εβδομάδας άλγους και οιδήματος στα μεσαία δάκτυλα τότε εμφανίστηκε ως αυτόματο κατά την εισβολή και χωρίς άμεση κάκωση. Οι απλές ακτινογραφίες αποκάλυψαν το καθένα από αυτά τα κατάγματα. Το ένα κάταγμα δεν είχε παρεκτόπιση ενώ το άλλο είχε ελάχιστη παρεκτόπιση. Η μαγνητική τομογραφία επιβεβαίωσε τη διάγνωση. Βασίλης αντιμετωπίστηκε συντηρητικά, μεσιτική ανάβαση από επιθετικές δραστηριότητες και κατέστη ασυμπτωματικός σε 12 μήνες. Ο προτεινόμενος μηχανισμός κάκωσης ήταν η παρατεταμένη συλλεκτική δραστηριότητα που απαιτείται κατά την αναρρίχηση σε βράχο με τις μετακαρπιοφαλαγγικές αρθρώσεις σε έκταση και της μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις σε κάμψη. Η παρατεταμένη ενεργοποίηση των ευθυνών των δακτύλων σε αυτή τη θέση κατέληξε σε κατάγματα.

## Σύνοψη

Αν και τα κατάγματα κοπώσεως στα Άνω άκρα είναι λιγότερο συχνά από ότι τα αντίστοιχα στα κάτω άκρα αυτά καθίστανται ολοένα και πιο αναγνωρίσιμα. Η πλειονότητα αυτών των καταγμάτων προκαλούνται από υπέρχρηση και κόπωση των τριγύρω μυικών ομάδων και ως αποτέλεσμα μπορούν να αποτραπούν με κατάλληλη προετοιμασία. Η διάγνωση τίθεται από τη μελέτη του Ιατρικού ιστορικού και η κλινική εξέταση Με τη βοήθεια απλών ακτινογραφιών, σταθερά βραχίονα των οστών και

μαγνητικής τομογραφίας ολοκληρώνεται. Τα περισσότερα από αυτά τα κατάγματα επουλώνονται μετά από μία σχετικά βραχεία περίοδο ακολουθούμενη από προσαρμοσμένη αποκατάσταση κατά

περίπτωση. Είναι μικρό το ποσοστό αυτών των καταγμάτων Ωστόσο απαιτεί χειρουργική αντιμετώπιση.

## Βιβλιογραφία

1. Abbot AE, Hannafin JA. Stress fracture of the clavicle in a female lightweight rower. *Am J Sports Med* 2001; 29:370-2.
2. Adolfsson L, Lysholm J. Case report: clavicular stress fracture in a javelin thrower. *Clin Sports Med* 1990; 2: 41-5.
3. Ahluwalia R, Datz FL, Morton KA, et al. Bilateral fatigue fractures of the radial shaft in a gymnast. *Clin Nucl Med* 1994; 19: 665-7.
4. Ahmad CS, ElAttrache NS. Valgus extension overload syndrome and stress injury of the olecranon. *Clin Sports Med* 2004; 23: 665-76.
5. Allen ME. Stress fracture of the humerus: a case study. *Am J Sports Med* 1984; 12:244-5.
6. Anderson MW, Greenspan A. Stress fractures. *Radiology* 1996; 199:1-12.
7. Bailey P. Surfer's rib: isolated first rib fracture secondary to indirect trauma. *Ann Emerg Med* 1985; 14:346-9.
8. Banas MP, Lewis RA. Nonunion of an olecranon epiphyseal stress fracture in an adolescent. *Orthopedics* 1995; 18: 1111-2.
9. Barbaix EJ. Stress fracture of the sternum in a golf player. *Int J Sports Med* 1996; 17:303-4.
10. Barnes DA, Tullos HS. An analysis of 100 symptomatic baseball players. *Am J Sports Med* 1978; 6: 62-7.
11. Bartsokas TW, Palin WD, Collier BD. An unusual stress fracture site: mid-humerus. *Phys Sportsmed* 1992; 20: 119-22.
12. Bell RH, Hawkins RJ. Stress fracture of the distal ulna. *Clin Orthop* 1986;209:169-71.
13. Boden BP, Osbahr DC, Jimenez C. Low-risk stress fractures. *Am J Sports Med* 2001; 29:100-11.
14. Bollen SR, Robinson DG, Crichton KJ, et al. Stress fractures of the ulna in tennis players using a double-handed backhand stroke. *Am J Sports Med* 1993; 21:751-2.
15. Boyer DWJ. Trapshooter's shoulder: stress fractures of the coracoid process. case report. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57A: 862.
16. Branch T, Partin C, Chamberland P, et al. Spontaneous fractures of the humerus during pitching: a series of 12 cases. *Am J Sports Med* 1992; 20: 468-70.
17. Brukner P. Stress fractures of the upper limb. *Sports Med* 1998; 26:415-24.
18. Caine D, Roy S, Singer KM, Broekhoff J. Stress changes of the distal radial growth plate: a radiographic survey and review of the literature. *Am J Sports Med* 1992; 20:290-8.
19. Carter SR, Aldrige MJ. Stress injury of the distal radial growth plate. *J Bone Joint Surg [Br]* 1988; 70: 834-6.
20. Chan D, Aldridge MJ, Maffulli N, et al. Chronic stress injuries of the elbow in young gymnasts. *Br J Radiol* 1991;64: 1113-8.
21. Chell J, Stevens K, Preston B, et al. Bilateral fractures of the middle phalanx of the middle finger in an adolescent climber. *Am J Sports Med* 1999; 27: 817-9.
22. Clark RJ, Sizer PS, Slauterbeck J. Stress fracture of the ulna in a male competitive polo player. *Am J Sports Med* 2002; 30:130-2.
23. Connolly LP, Connolly SA. Rib stress frac-

- tures. *Clin Nucl Med* 2004; 29: 614-6.
24. Curran JP, Kelly DA. Stress fracture of the first rib. *Am J Orthop* 1966; 8: 16-8.
  25. Edwards TB, Murphy C. Nonunion of a dominant side first rib stress fracture in a baseball pitcher. *Orthopaedics* 2001; 24: 599-600.
  26. Eisenberg D, Kirchner SG, Green NE. Stress fracture of the distal radius caused by "wheelies." *South Med J* 1986;79:918-9.
  27. Engel A, Feldner-Busztin H. Bilateral stress fracture of the scaphoid. *Arch Orthop Trauma Surg* 1991; 110:314-5.
  28. Evans PA, Farnell RD, Moalypour S, et al. Thrower's fracture: a comparison of two presentations of a rare fracture. *J Accid Emerg Med* 1995; 12: 222-4.
  29. Escher SA. Ulnar diaphyseal stress fracture in a bowler. *Am J Sports Med* 1997; 25: 412-3.
  30. Fallon KE, Fricker PA. Stress fracture of the clavicle in a young female gymnast. *Br J Sports Med* 2001; 35: 448-9.
  31. Fines BP, Stacy GS. Stress fracture of the ulna in an adolescent baton twirler. *Skeletal Radiol* 2002; 31:116-8.
  32. Fragniere B, Landry M, Siegrist O. Stress fracture of the ulna in a professional tennis player using a double-handed backhand stroke. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001; 9:239-41.
  33. Gainor BJ, Piotrowski G, Puhl J, et al. The throw: biomechanics and acute injury. *Am J Sports Med* 1980; 8:114-8 Gurtier R, Pavlov H, Torg JS. Stress fracture of the ipsilateral first rib in a pitcher. *Am J Sports* 1985; 13:277-9.
  34. Hamilton KH. Stress fracture of the diaphysis of the ulna in a body builder. *Am J Sports Med* 1984; 12:405-6.
  35. Hartley JB. "Stress" or "fatigue" fractures of bone. *Br J Radiol* 1943; 16: 255-62.
  36. Herzmark MH, Clune FR. Ball-throwing fracture of the humerus. *Med Ann Dist Columbia* 1952; 21: 196-9.
  37. Holden DL, Jackson DW. Stress fractures of the ribs in female rowers. *Am J Sports Med* 1985; 13: 342-8.
  38. Horwitz BR, DiStefano V. Stress fracture of the humerus in a weightlifter. *Orthopedics* 1995; 18:185-7.
  39. Hulkko A, Orava S, Nikula P. Stress fractures of the olecranon in javelin throwers. *Int J Sports Med* 1986; 7: 722-5.
  40. Joseph TA, Zehr RJ. Spontaneous humeral shaft fracture in a weightlifter. *Orthopedics* 2000; 23:603-5.
  41. Inagaki H, Inoue G. Stress fracture of the scaphoid combined with the distal radial epiphysiolysis. *Br J Sports Med* 1997; 31: 256-7.
  42. Itadera E, Ichikawa N, Hashizume H, et al. Stress fracture of the ulnar styloid process in kendo player: a case report. *Hand Surg* 2001; 6: 109-11.
  43. Iwamoto J, Takeda T. Stress fractures in athletes: review of 196 cases. *J Orthop Sci* 2003; 8:273-8.
  44. Jowett AD, Brukner PD. Fifth metacarpal stress fracture in a female softball pitcher. *Clin J Sport Med* 1997; 7:220-1.
  45. Kao JT, Pink M, Jobe FW, et al. Electromyographic analysis of the scapular muscles during a golf swing. *Am J Sports Med* 1995; 23:19-23.
  46. Karlson KA. Rib stress fractures in elite rowers. *Am J Sports Med* 1998; 26:516-9.
  47. Keating TM. Stress fracture of the sternum in a wrestler. *Am J Sports Med* 1987; 15: 92-3.
  48. King JW, Brelsford HJ, Tullos HS. Analysis of the pitching arm of the professional baseball pitcher. *Clin Orthop* 1969; 67: 116-23.

49. Koskinen SK, Mattila KT, Alanen AM, et al. Stress fracture of the ulnar diaphysis in a recreational golfer. *Clin J Sports Med* 1997; 7:63-5.
50. Loosli AR, Leslie M. Stress fractures of the distal radius. *Am J Sports Med* 1991; 19:523-4.
51. Lord MJ, Ha KI, Song KS. Stress fractures of the ribs in golfers. *Am J Sports Med* 1996; 24: 118-22.
52. Lord MJ, Carson WG. Multiple rib stress fractures in a golfer. *Phys Sportsmed* 1993; 21: 81-91.
53. Maffulli N, Chan D, Adridge JM. Overuse injuries of the olecranon in young gymnasts. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 74B:305-8.
54. Maffulli N, Pintore E. Stress fracture of the sixth rib in a canoeist. *Br J Sports Med* 1990; 24:247.
55. Mamanee P, Neira C, Martire JR, et al. Stress lesion of the proximal medial ulna in a throwing athlete. *Am J Sports Med* 2000; 28:261-3.
56. Mamanee P, Weinberg J, Curl LA, et al. Bilateral first rib and unilateral second rib stress fractures in a female athlete. *Clin J Sports Med* 1999; 9:177-9.
57. Matheson GO, Clement DB, McKenzie DC, et al. Stress fractures in athletes: a study of 320 cases. *Am J Sports Med* 1987; 15: 46-58.
58. Matsumoto T, Fujita K, Fujioka H, et al. Stress fracture of the first rib in a soccer player: a rare etiology of shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg* 2003; 12: 197-9.
59. Mikawa Y, Kobori M. Stress fracture of the first rib in a weightlifter. *Arch Orthop Trauma Surg* 1991; 110:121-2.
60. Mutoh Y, Mori T, Suzuki Y, et al. Stress fractures of the ulna in athletes. *Am J Sports Med* 1982; 10: 365-7.
61. Murakami Y. Stress fracture of the metacarpal in an adolescent tennis player. *Am J Sports Med* 1988; 16: 419-20.
62. Nagle CE, Freitas JE. Radionuclide imaging of musculoskeletal injuries in athletes with negative radiographs. *Phys Sportsmed* 1987;15:147-55.
63. Nuber GW, Diment MT. Olecranon stress fractures in throwers. *Clin Orthop* 1992; 278:58-61.
64. Orava S, Hulkko A. Delayed unions and non-unions of stress fractures in athletes. *Am J Sports Med* 1998; 16:378-82.
65. Orloff AS, Resnick D. Fatigue fracture of the distal part of the radius in a pool player. *Br J Accident Surg* 1986; 17:418-9.
66. Pascale MS, Grana WA. Answer please: stress fracture of the ulna. *Orthopedics* 1988; 11:829-32.
67. Parr TJ, Burns TC. Overuse injuries of the olecranon in adolescents. *Orthopedics* 2003; 26:1143-6.
68. Parsons EM, Goldblatt JP, Richmond JC. Metacarpal stress fracture in an intercollegiate rower: case report. *Am J Sports Med* 2005; 33: 293-4.
69. Patel MR, Irizarry J, Stricevic M. Stress fracture of the ulna diaphysis: review of the literature and report of a case. *J Hand Surg [Am]* 1986; 11:443-5.
70. Polu KR, Schenck RC, Wirth MA, et al. Stress fracture of the humerus in a collegiate baseball pitcher. *Am J Sports Med* 1999; 27:813-6.
71. Proffer DS, Patton JJ, Jackson DW. Nonunion of a first rib fracture in a gymnast. *Am J Sports Med* 1991;19:198-201
72. Rao PS, Rao SK, Navadgi BC. Olecranon stress fracture in a weightlifter: a case report. *Br J Sports Med* 2001; 35:72-3.
73. Read MTF. Stress fracture of the distal radius in adolescent gymnasts. *Br J Sports Med* 1981; 15: 272-6.



74. Rettig AC, Beltz HF. Stress fracture of the humerus in an adolescent tennis tournament player. *Am J Sports Med* 1985; 12:55-8.
75. Rettig AC. Stress fracture of the ulna in an adolescent tournament tennis player. *Am J Sports Med* 1983; 11:103-6.
76. Robertson K, Kristensen O, Vejen L. Manubrium sterni stress fracture: an unusual complication of non-contact sport. *Br J Sports Med* 1996; 30: 176-7.
77. Roset-Llobet J, Salo-Orfila JM. Sports-related stress fracture of the clavicle: a case report. *Int Orthop* 1998; 22:266-8.
78. Roy S, Caine D, Singer K. Stress changes of the distal radial epiphysis in young gymnasts: a report of twenty-one cases and a review of the literature. *Am J Sports Med* 1985; 13:301-8.
79. Sacchetti AD, Beswick DR, Morse SD. Rebound rib: stress-induced first rib fracture. *Ann Emerg Med* 1983; 12: 177-9.
80. Satou S, Konisi N. The mechanism of fatigue fracture of the ribs. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi* 1991; 65: 708-19.
81. Shellhaas JS, Glaser DL, Drezner JA. Distal clavicular stress fracture in a female weightlifter. *Am J Sports Med* 2004; 32: 1755-8.
82. Sinha AK, Kaeding CC, Wadley GM. Upper extremity stress fractures in athletes: clinical features of 44 cases. *Clin J Sports Med* 1999; 9: 199-202.
83. Schickendantz MS, Ho CP, Koh J. Stress injury of the proximal ulna in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2002; 30:737-41.
84. Slocum DB. Classification of elbow injuries from baseball pitching. *Tex Med* 1968; 64:48.
85. Sterling JC, Calvo RD, Holden SC. An unusual stress fracture in a multiple sport athlete. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23: 298-303.
86. Suzuki K, Minami A, Suenaga N, et al. Oblique stress fracture of the olecranon in baseball pitchers. *J Shoulder Elbow Surg* 1977; 6:491-4.
87. Taimela S, Kujala UM, Orava S. Two consecutive rib stress fractures in a female competitive swimmer. *Clin J Sport Med* 1995; 5:254-7.
88. Tanabe S, Nakahira J, Bando E, et al. Fatigue fracture of the ulna occurring in pitchers of fast-pitch softball. *Am J Sports Med* 1991; 19:317-21.
89. Waninger KN. Stress fracture of the clavicle in a collegiate diver. *Clin J Sport Med* 1997; 7: 66-8.
90. Waninger KN, Lombardo JA. Stress fracture of index metacarpal in an adolescent tennis player. *Clin J Sport Med* 1995; 5: 63-6.
91. Ward WG, Bergfeld JA, Carson WG. Stress fracture of the base of the acromial process. *Am J Sports Med* 1994; 22: 146-7.
92. Wilkerson RD, Johns JC. Nonunion of an olecranon stress fracture in an adolescent gymnast: a case report. *Am J Sports Med* 1990; 18:432-4.
93. Wu JL, Huang GS, Wu CC, et al. Stress fracture of the ulna occurring in military recruits after rifle drill training. *Mil Med* 2004; 169:839-41.
94. Wu CD, Chen YL. Stress of the clavicle in a professional baseball player. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 7:164-7.
95. Veluvolu P, Kolen HS, Guten GN, et al. Unusual stress fracture of the scapula in a jogger. *Clin Nucl Med* 1998; 13: 531-2.
96. Young CC, Raasch WG, Geiser C. Ulnar stress fracture of the nondominant arm in a tennis player using a two-handed backhand. *Clin J Sports Med* 1995; 5:262-4.

# Σύνδρομο εκτινασόμενης ωμοπλάτης.

## Βιβλιογραφική ανασκόπηση ανατομίας, αιτιών και αντιμετώπισης

Γιαννακόπουλος Ι.Π., Δρόσος Γ., Τιλκερίδης Κ., Φίσκα Α., Βερβερίδης Ν.Α.

### Περίληψη

Στο σύνδρομο εκτινασόμενης ωμοπλάτης περιλαμβάνεται ένα φάσμα συμπτωμάτων, τα οποία προκαλούνται από τον συνδυασμό δύο συγκεκριμένων παθολογικών καταστάσεων της θυλακίτιδας και του κριγμού της θωρακο-ωμοπλατιαίας συμβολής. Με την παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση διερεύνησης της πολύπλοκης ανατομίας της ωμοπλατοθωρακικής άρθρωσης, των αιτιών εμφάνισης του συνδρόμου καθώς και των μεθόδων αντιμετώπισης του (συντηρητικών και χειρουργικών).

### Snapping scapula syndrome - Literature Review of anatomy etiology and management

*Giannakopoulos I.P., Drosos G., Tilkeridis K.,  
Fiska A., Ververidis A.N.*

### Abstract

Snapping scapula syndrome consists a wide spectrum of symptoms, arising from a combination of two certain pathological condition the synovitis of the scapulothoracic articulation and consequent crackling of it. In the following study a literature review of the complex anatomy of the region was performed and the pathogenesis of the syndrome was undertaken and management options either conservative or operative ones.

---

#### Όροι ευρετηρίου:

σύνδρομο εκτινασόμενης  
ωμοπλάτης

αίτια

θεραπεία

---

#### Key words:

snapping scapula syndrome

pathological factors

management

## Εισαγωγή

Η θωρακο-ωμοπλατιαία άρθρωση αποτελεί μία μοναδική στο είδος της άρθρωση, καθώς η κοίλη αρθρική επιφάνεια της ωμοπλάτης θα πρέπει να ολισθαίνει με ομαλό τρόπο πάνω στον κυρτό θωρακικό κλωβό, προκειμένου να παρέχει το λειτουργικό υπόβαθρο για την ομαλή γληνοβραχιόνια κίνηση. Παρά το γεγονός ότι μία σειρά από αρθρικούς θυλάκους και μαλακά μόρια της περιοχής διευκολύνουν την συγκεκριμένη λειτουργία, εντούτοις η θωρακο-ωμοπλατιαία άρθρωση παραμένει μία εγγενώς ακανόνιστη άρθρωση (Gaskill,2013). Ο κριγμός και η θυλακίτιδα που αφορούν την θωρακοωμοπλατιαία συμβολή είναι εκδηλώσεις του σχετικά σπάνιου συνδρόμου της εκτινασόμενης ωμοπλάτης (snapping scapula syndrome).

Με τον όρο «κριγμός» εννοείται το σύμπτωμα της αίσθησης τριβής και αναπήδησης που συνοδεύεται ή όχι από ήχο κατά την κίνηση της ωμοπλάτης. Η θυλακίτιδα αναφέρεται σε φλεγμονή θυλάκου που εντοπίζεται μεταξύ ωμοπλάτης και θωρακικού τοιχώματος. Οι δύο αυτές καταστάσεις μπορεί να εμφανίζονται ταυτόχρονα ή και χωριστά.

Αποτελεί σχετικά σπάνια διάγνωση, με τα συμπτώματά της να ποικίλλουν από διαλείποντα, με ήπια συμπτωματική θυλακίτιδα έως και τον συνεχή, εξουθενωτικό και επίμονο κριγμό. Η έγκαιρη αναγνώριση και αντιμετώπιση του συνδρόμου είναι απαραίτητη προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν, κατά το δυνατόν, τα λειτουργικά ελλείμματα τα οποία μπορεί να προκληθούν (Kuhne et al,2009).

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω, στον όρο «σύνδρομο εκτινασόμενης ωμοπλάτης» περιλαμβάνεται το φάσμα των συμπτωμάτων τα οποία προκαλούνται από τον συνδυασμό των δύο συγκεκριμένων παθολογικών καταστάσεων - δηλαδή της θυλακίτιδας και του κριγμού της θωρακο-ωμοπλατιαίας συμβολής (Osias et al,2018). Η πρώτη περιγραφή του συνδρόμου ως ξεχωριστή παθολογική οντότητα έγινε από τον Boinet το 1867 (Boinet,1867), με τον Mauclaire, το 1904, να είναι ο πρώτος ο οποίος μελέτησε τον αισθητό ή ακουστικό κριγμό καθώς και την σχέση του με την βαρύτητα του συνδρόμου (Mauclaire,1904).

Η θωρακοωμοπλατιαία συμβολή αναφέρεται επίσης και ως άρθρωση, αφού σε αυτή γίνεται η

κίνηση και ολίσθηση της ωμοπλάτης πάνω στο οπίσθιο θωρακικό τοίχωμα. Στην ουσία δεν πρόκειται για τυπική άρθρωση εφ' όσον απουσιάζουν αρθρικές επιφάνειες, αρθρικός θύλακος, αρθρικός χόνδρος και φυσικά το αρθρικό υγρό. Αποτελείται από ορογόνους θύλακες και μυϊκές στιβάδες που σε συνεργασία μεταξύ τους σταθεροποιούν την ωμοπλάτη και επιτρέπουν αφ' ενός την ομαλή κίνηση και αφ' ετέρου αποτρέπουν την παρεκτόπιση της (Gaskill et al,2013),( Frank et al,2013). Κάθε παράγων που διακόπτει αυτήν την ομαλή κίνηση μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση του συνδρόμου (Warth et al,2015). Η γνώση της ανατομίας καθώς και οι σχέσεις μυών και θυλάκων της περιοχής είναι σημαντική για την εκτίμηση ασθενών με διαταραχές της ωμοπλατοθωρακικής συμβολής (εικόνα 1).

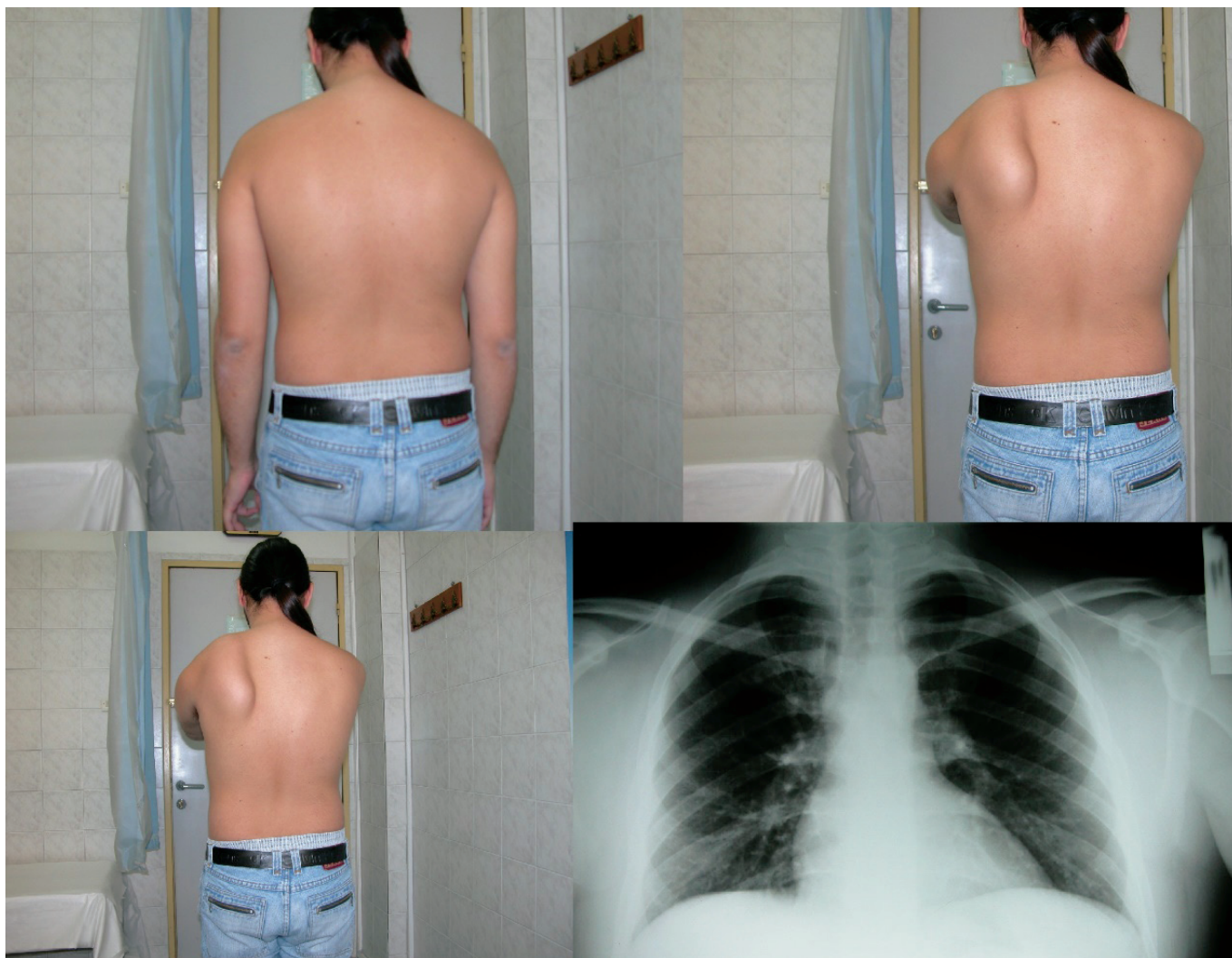
## Μέθοδος - Υλικό

Οι βάσεις επιστημονικών δεδομένων οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να αντληθούν τα σχετικά ερευνητικά δεδομένα ήταν οι: PubMed/NCBI, Google Scholar και Cochrane Library. Οι λέξεις κλειδιά (mesh-terms) που τέθηκαν στις μηχανές αναζήτησης των συγκεκριμένων βάσεων δεδομένων ήταν οι: *Snapping scapula syndrome*, *Scapulothoracic bursitis*, *Scapulothoracic anatomy*, σε διάφορους συνδυασμούς μεταξύ τους, και με την χρήση των διαζευκτικών όρων AND και OR.

Ως κριτήρια εισόδου τέθηκαν οι πρωτότυπες κλινικές μελέτες καθώς και οι ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας οι οποίες δημοσιεύθηκαν σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά μετά το έτος 2005, με γλώσσα συγγραφής την αγγλική και δυνατότητα ανάκτησης του πλήρους κειμένου τους. Συνολικά, σύμφωνα με τα συγκεκριμένα κριτήρια, εντοπίστηκαν 58 δημοσιευμένα άρθρα. Από αυτά τα 7 αναφερόταν περισσότερο της μίας φόρας και αποκλείστηκαν. 15 μελέτες θεωρήθηκαν μη σχετικές απόλυτα με το θέμα και εξαιρέθηκαν. Επιλέχθηκαν και εξετάστηκαν τελικά ένα σύνολο 36 εργασιών - δημοσιευμένων μελετών.

## Ανατομία

Η λεπτομερής γνώση των ανατομικών στοιχείων της ωμοπλάτης, των μυών, των θυλάκων, του αγγειονευρώδους δικτύου και των μεταξύ τους σχέσεων είναι σημαντική για την κατανόηση της



**Εικόνα 1.** Κλινική και ακτινολογική εικόνα του συνδρόμου επί νέου ενήλικα άρρενος ασθενούς.

παθοφυσιολογίας του συνδρόμου εκτινασσομένης ωμοπλάτης.

### **Ανατομία των οστών**

Η ωμοπλάτη είναι ένα πλατύ, λεπτό οστό, τριγωνικού σχήματος με την βάση προς τα άνω, ευρισκόμενο στην οπίσθια έξω επιφάνεια της ράχης. Εκτείνεται από το ύψος της 2<sup>ης</sup> πλευράς έως την 7<sup>η</sup> πλευρά και 5 εκατοστά περίπου επί τα εκτός των ακανθωδών σπονδυλικών αποφύσεων (Warth et al, 2015). Εμφανίζει τρία χείλη (άνω, έσω ή νωτιαίο και έξω ή μασχαλιαίο) και τρεις γωνίες (άνω-έσω, κάτω-έσω, και έξω ή γλυνιαία) (Gaskill et al 2013). Βρίσκεται σε πρόσθια κλίση 10°-20° στο οβελιαίο επίπεδο και 30° - 40° έσω στροφής στο στεφανιαίο επίπεδο σε θέση ανάπαυσης (Warth et al, 2015). Στην οπίσθια επιφάνειά της διακρίνεται η ωμοπλατιαία άκανθα μεταξύ υπερακανθίου και υπακανθίου βόθρου η οποία αρχίζει με τριγωνική

βάση από το έσω χείλος αντίστοιχα με την ακανθώδη απόφυση του 3<sup>ου</sup> θωρακικού σπονδύλου, φέρεται προς τα άνω και έξω και καταλήγει στο ακρώμιο προκειμένου να αρθρωθεί με την κλείδα. Η κορακοειδής απόφυση αποτελεί οστική προεξοχή στο άνω χείλος της ωμοπλάτης μεταξύ της ωμοπλατιαίας εντομής και του αυχένα ωμοπλάτης. Η ωμοπλατιαία άκανθα και η κορακοειδής απόφυση αποτελούν ανατομικά στοιχεία έκφυσης και κατάφυσης μυών και συνδέσμων με σημαντικό ρόλο στη σταθερότητα και κινητικότητα της ωμοπλάτης.

Η ωμοπλάτη παρέχει προσφύσεις σε δεκαεπτά μύες οι οποίοι και τη σταθεροποιούν επάνω στο οπίσθιο θωρακικό τοίχωμα. Η περιτονίες του τραπεζοειδούς και του στερνοκλειδομαστοειδούς μύς συνεισφέρουν στη σταθερότητα παθητικά, συνδέοντας την κεφαλή, την κλείδα και την ωμοπλατιαία άκανθα (Frank et al, 2013). Η σύνδεσή της με τον κορμό γίνεται έμμεσα, μέσω της κλεί-

δας με την ακρωμιοκλειδική και την στερνοκλειδική άρθρωση. Η ωμοπλατιαία εντομή βρίσκεται στη βάση της κορακοειδούς απόφυσης κατά μήκος του άνω χείλους της ωμοπλάτης και με τον εγκάρσιο σύνδεσμο μετατρέπεται σε τμήμα μέσω του οποίου διέρχεται το υποπλάτιο νεύρο, ενώ άνωθεν του συνδέσμου διέρχεται η υποπλάτιος αρτηρία.

Η ωμοπλάτη είναι ένα οστύον με μεγάλη ποικιλομορφία και ανατομικές παραλλαγές που είναι δυνατόν να προδιαθέτουν στην εμφάνιση επώδυνης θυλακίτιδας και κριγμού λόγω θωρακοωμοπλατιαίας ασυμφωνίας. Σε μία μελέτη ανατομική που περιελάμβανε 92 ωμοπλάτες (Aggarwal et al, 2011), διαπιστώθηκε ότι η επιφάνεια της ωμοπλάτης έχει βάθος 10,5mm έως 26,5mm. Το πάχος της άνω-έσω γωνίας ήταν από 2mm έως 4mm, ενώ το πάχος της κάτω-έσω γωνίας ήταν από 5mm έως 8mm. Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των τμημάτων του νωτιαίου χείλους πάνω και κάτω από την βάση της ωμοπλατιαίας άκανθας παρουσίασε εύρος 124° έως 162°. Μικρότερες γωνίες θεωρείται ότι προδιαθέτουν σε εμφάνιση του συνδρόμου. 2% των δειγμάτων παρουσίαζαν οστική προβολή προς τα πρόσω ομοιάζουσα με «κέρας ρινόκερου» (“rhinoceros-horn-like projection”) στο έξω χείλος της ωμοπλάτης.

Οι Boyle et al. (2013), αναφέρουν ένα μικρό τμήμα οστικής επιφάνειας στην άνω έσω γωνία χωρίς μυϊκό υπόστρωμα του υποπλάτιου μυός διαστάσεων 22,3 x 10,8 κιλ. κατάσταση η οποία δύναται να οδηγήσει σε θωρακο-ωμοπλατιαία συνδρομή και θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν ως ένας πιθανός αιτιολογικός παράγοντας σε όλους τους ασθενείς οι οποίοι παρουσιάζουν θωρακο-ωμοπλατιαία θυλακίτιδα και / ή σύνδρομο εκτινασσομένης ωμοπλάτης. Ο Edelson (1996), σε μία μελέτη που πραγματοποίησε σε 700 πτωματικά παρασκευάσματα διαπίστωσε την παρουσία οστικού άγκιστρου στην άνω έσω γωνία της ωμοπλάτης σε ποσοστό 6%. Επιπλέον, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το άνω - έσω χείλος καθώς και ο κάτω πόλος του οστού αποτελούν περιοχές ιδιαίτερα μεγάλης οστικής μεταβλητότητας, οι οποίες ταυτόχρονα είναι περιοχές εντόπισης της κλινικής συμπτωματολογίας στους ασθενείς με σύνδρομο εκτινασσομένης ωμοπλάτης. Είναι σαφές, σύμφωνα με τον συγγραφέα, ότι σε όλες τις περιπτώσεις η παρουσία παραλλαγών στην οστική ανατομία θα

πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν κατά την εξέταση των ασθενών και την αξιολόγηση της συγκεκριμένης παθολογικής κατάστασης.

Βέβαια, ήδη από το 1961 ο Milch, είχε περιγράψει την παρουσία μίας οστικής διόγκωσης στην άνω έσω γωνία, γνωστής ως φύμα του Luschka, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε επώδυνο κριγμό, με τον συγγραφέα, στο συγκεκριμένο κλασικό άρθρο ανασκόπησης να αναφέρει ότι η προέλευση του κριγμού και ειδικά της εκτινασσομένης ωμοπλάτης μπορεί να οφείλεται σε δύο διαφορετικές αιτίες: 1) Μεταβολές στους παρεμβαλλόμενους μαλακούς ιστούς, τους μύες και / ή τους θυλάκους ανάμεσα στην ωμοπλάτη και το θωρακικό τοίχωμα και 2) Μεταβολές στην επιφάνεια επαφής ανάμεσα στην πρόσθια επιφάνεια της ωμοπλάτης και το υποκείμενο θωρακικό τοίχωμα.

Τέλος, οι Totlis et al., (2014), ανέφεραν τρεις χαρακτηριστικές - μη παθολογικές ανατομικές παραλλαγές της περιοχής οι οποίες είναι πιθανόν να αποτελούν αιτιολογικούς παράγοντες του συνδρόμου: Πρόκειται 1) Η παρουσία κοίλου έσω χείλους της ωμοπλάτης, στο 11.4% των περιπτώσεων, 2) Την παρουσία του φύματος του Luschka στο 3% των περιπτώσεων και τέλος, 3) Την παρουσία πρόσθιας (προς το θωρακικό τοίχωμα) γωνίωσης του φύματος του μείζονος στρογγύλου μυός, στο 3.4% των περιπτώσεων. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται περιληπτικά οι παραπάνω αναφερθείσες ανατομικές παραλλαγές του οστού της ωμοπλάτης οι οποίες πιθανολογούνται να εμπλέκονται στην παθοφυσιολογία της εμφάνισης του συνδρόμου της εκτινασσομένης ωμοπλάτης.

Η κύρια λειτουργία της ωμοπλάτης είναι να δημιουργεί ένα σταθερό υπομόχλιο για τις στροφές του βραχιονίου και να προσφέρει μία δυναμική θέση στην ωμογλήνη κατά την γληνοβραχιόνιο κίνηση. Για να επιτευχθούν αυτές οι λειτουργίες πρέπει η κοίλη πρόσθια επιφάνειά της να ολισθαίνει ομαλά πάνω στο κυρτό θωρακικό τοίχωμα με την δράση μυών και θυλάκων. Η κίνηση της ωμοπλάτης πάνω στο θώρακα γίνεται σε 2 άξονες, και οι στροφές σε 3 άξονες. Κατά μήκος του θωρακικού τοιχώματος η ωμοπλάτη δύναται να κινηθεί έσω - έξω και άνω - κάτω. Οι στροφικές κινήσεις που εμφανίζει αφορούν 1) Την προς τα άνω και προς τα κάτω στροφή σε στεφανιαίο επίπεδο 2) Την έσω και έξω στροφή με τον άξονα περιστροφής

**Πίνακας 1.** Ανατομικές παραλλαγές του οστού της ωμοπλάτης που πιθανόν να προδιαθέτουν στην εμφάνιση του συνδρόμου εκτινασόμενης ωμοπλάτης

Συγγραφέας, χώρα	Είδος μελέτης	Ευρήματα
Milch, (1961) <sup>[43]</sup> , Η.Π.Α.	Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας	Παρουσία οστικής διόγκωσης στην άνω έσω γωνία, γνωστής ως φύμα του Luschka, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε επώδυνο κριγμό.
Edelson, (1996) <sup>[21]</sup> , Ισραήλ	Ανατομική μελέτη σε 700 πτωματικά παρασκευάσματα	Παρουσία οστικού άγκιστρου στην άνω έσω γωνία της ωμοπλάτης σε ποσοστό 6%.
Aggarwal et al., 2011 <sup>[3]</sup> , Ινδία	Ανατομική μελέτη σε 92 ανατομικά παρασκευάσματα	Οστική προβολή προς τα πρόσω («δίκην κέρατος ρινόκερου») στο 2.15% των περιπτώσεων - πιθανόν προδιαθέτει στην εμφάνιση του συνδρόμου
Boyle et al., (2013) <sup>[11]</sup> , Νέα Ζηλανδία	Ανατομική μελέτη σε 12 πτωματικά παρασκευάσματα	Μικρό τμήμα οστικής επιφάνειας στην άνω έσω γωνία χωρίς μυϊκό υπόστρωμα του υποπλάτιου μυός - πιθανόν προδιαθέτει στην εμφάνιση του συνδρόμου
Totlis et al., (2014) <sup>[58]</sup> , Ελλάδα	Ανατομική μελέτη σε 264 ανατομικά παρασκευάσματα	Παρουσία κοίλου έσω χείλους της ωμοπλάτης, στο 11.4% των περιπτώσεων Παρουσία του φύματος του Luschka στο 3% των περιπτώσεων

στο έσω ωμοπλατιαίο χείλος και 3) Την στροφή στο οβελιαίο επίπεδο με τον άξονα περιστροφής να διέρχεται από την ωμοπλατιαία άκανθα (Crowe, Elhassan, 2016). Σύμφωνα με τους Ludewig και Reynolds, (2009), η θέση της ωμοπλάτης σε σχέση με το θωρακικό τοίχωμα σε κατάσταση ηρεμίας είναι 1) Στροφή προς τα άνω 5° 2) Έσω στροφή 40° και 3) Πρόσθια κλίση 14°. Υπάρχουν ενδείξεις ότι κινηματικές μεταβολές της ωμοπλάτης σχετίζονται άμεσα με εμφάνιση συνδρόμων πρόσκρουσης του ώμου, τενοντοπάθεια και ρήξεις του στροφικού πετάλου του ώμου, γληνοβραχιόνιο αστάθεια, συμφυτική θυλακίτιδα (παγωμένος ώμος), δυσκαμψία των γληνοβραχιονίων αρθρώσεων και σύνδρομο εκτινασόμενης ωμοπλάτης.

### Ανατομία των μυών

Η θέση της ωμοπλάτης απαιτεί τον συνεχή και πλήρη συντονισμό της δράσης των μυών που την περιβάλλουν· στην αντίθετη περίπτωση θα υπάρχει έκτοπη θέση της, η οποία μπορεί να προκαλέσει επώδυνη θυλακίτιδα με ή χωρίς κριγμό. Η ωμοπλάτη γενικά παρέχει πρόσφυση σε 17 μύες, πολλοί από τους οποίους συμμετέχουν στην θωρακο-ωμοπλατιαία συμβολή.

Οι μύες της ωμοπλατιαίας χώρας διατάσσονται σε τρία επίπεδα (Williams, 1999): επιπολής, μέσο και εν τω βάθει. Το επιπολής επίπεδο αποτελείται

από τον τραπεζοειδή και τον πλατύ ραχιαίο μυ. Ο τραπεζοειδής εκφύεται από το έσω τριτημόριο της άνω αυχενικής γραμμής, το έξω ινιακό όγκωμα, τον αυχενικό σύνδεσμο και τις ακανθώδεις αποφύσεις των Θ7 έως Θ12 σπονδύλων. Καταφύεται στο έξω τριτημόριο της κλείδας, το ακρώμιο και την ωμοπλατιαία άκανθα. Νευρώνεται από τη νωτιαία μοίρα του παραπληρωματικού νεύρου και από τα αυχενικά νωτιαία νεύρα (A3 και A4). Κύρια ενέργεια του είναι η ανύψωση και η στροφή της ωμοπλάτης. Σύσπαση της άνω μοίρας του προκαλεί ανύψωση, της μέσης μοίρας του έλξη προς τα πίσω προς το μέσο επίπεδο και της κάτω μοίρας του κατάσπαση της ωμοπλάτης. Η άνω και η κάτω μοίρα του τραπεζοειδούς συνεργάζονται μεταξύ τους στην άνω στροφή της ωμοπλάτης. Ο πλατύς ραχιαίος μυς εκφύεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις των κατωτέρων 6 θωρακικών σπονδύλων, την οσφυο-νωτιαία περιτονία, την λαγόνια ακρολοφία και τις 3 - 4 κατώτερες πλευρές. Καταφύεται στον πυθμένα της αύλακας του δικέφαλου βραχιονίου μυός, στο βραχιόνιο οστό και πολλές φορές προσφύεται και στην κάτω γωνία της ωμοπλάτης. Νευρώνεται από το θωρακοραχιαίο νεύρο. Κύρια ενέργεια του είναι η έκταση, προσαγωγή και έσω στροφή του βραχιονίου οστού (Kahle et al, 2004).

Το μέσο επίπεδο περιλαμβάνει από άνω προς τα κάτω τους ανελκκτήρα της ωμοπλάτης μυ καθώς

και τους μείζονα και ελάσσονα ρομβοειδή μύες. Ο ανελκτήρας της ωμοπλάτης μυς εκφύεται από τις εγκάρσιες αποφύσεις των A1 έως A4 σπονδύλων, καταφύεται στην άνω μοίρα του έσω χείλους της ωμοπλάτης και νευρώνεται από το ραχιαίο νεύρο της ωμοπλάτης και αυχενικά νωτιαία νεύρα (A3 και A4). Κύρια ενέργεια του είναι η ανύψωση της ωμοπλάτης και κλίση της ωμογλήνης προς τα κάτω με ταυτόχρονη στροφή της ωμοπλάτης. Ο ελάσσων ρομβοειδής εκφύεται από τον αυχενικό σύνδεσμο και τις ακανθώδεις αποφύσεις των A7 έως Θ1 σπονδύλων ενώ ο μείζων ρομβοειδής από τις ακανθώδεις αποφύσεις των Θ2 έως Θ5 σπονδύλων. Καταφύονται στο έσω χείλος της ωμοπλάτης από το επίπεδο της άκανθας ως την κάτω γωνία. Νευρώνονται από το ραχιαίο νεύρο της ωμοπλάτης και η σύσπασή τους προκαλεί έλξη της ωμοπλάτης προς τα έσω και πίσω, στροφή της ωμοπλάτης προς τα κάτω καθώς και σταθεροποίηση της στο θωρακικό τοίχωμα (Kahle et al, 2004).

Το εν τω βάθει επίπεδο σχηματίζεται από τον πρόσθιο οδοντωτό μυ και τον υποπλάτιο μυ. Ο πρόσθιος οδοντωτός εκφύεται με μωδία οδοντώματα από την έξω επιφάνεια της έξω μοίρας των πρώτων εννέα πλευρών και καταφύεται στην πρόσθια επιφάνεια του έσω χείλους της ωμοπλάτης. Νευρώνεται από το μακρό θωρακικό νεύρο. Προκαλεί ολίσθηση της ωμοπλάτης προς τα εμπρός και άνω. Επίσης σταθεροποιεί την ωμοπλάτη στο θωρακικό τοίχωμα. Η κάτω μοίρα του μυός προκαλεί στροφή της ωμοπλάτης προς τα άνω (Neumann, Camargo, 2019). Ο υποπλάτιος μυς εκφύεται από τον υποπλάτιο βόθρο, καταφύεται στο ελάσσον βραχιόνιο όγκωμα και νευρώνεται από το άνω και κάτω υποπλάτιο νεύρο. Στρέφει προς τα έσω και προσαγάγει τον βραχίονα και συμμετέχει στην συγκράτηση της κεφαλής του βραχιονίου στην ωμογλήνη.

Οι κινήσεις που δύναται να κάνει η ωμοπλάτη είναι: ανάσπαση, κατάσπαση, προσαγωγή, απαγωγή, και στροφή προς τα κάτω στροφή και άνω. Όπως προαναφέρθηκε, η ωμοπλάτη συμμετέχει ενεργά και στις κινήσεις του άνω άκρου, παρέχοντας την κατάλληλη σταθερότητα στην γληνοβραχιόνιο άρθρωση. Επίσης ολισθαίνει επάνω στο θωρακικό τοίχωμα υποβοηθώντας στην κίνηση του άκρου. Η κίνηση της ωμοπλάτης είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της μυϊκής τάσης κατά την ανύψωση του άνω άκρου. Εμβιομηχανικές αναλύσεις

απέδειξαν ότι η ωμοπλάτη μπορεί να κινείται και στους τρεις άξονες για να υποστηρίξει την κίνηση στην γληνοβραχιόνιο άρθρωση. Ο ρυθμός κίνησης της θωρακωμοπλατιαίας συμβολής σε σχέση με την γληνοβραχιόνιο άρθρωση κατά την κίνηση του άνω άκρου σε διάφορα επίπεδα είναι περίπου 1° προς 2° (Neumann, Camargo, 2019). Επομένως σε μία πλήρη απαγωγή του άνω άκρου (180°), οι 120° οφείλονται στην κίνηση της γληνοβραχιονίου άρθρωσης και οι 60° της θωρακωμοπλατιαίας συμβολής (Crowe, Elhassan, 2016)

### **Ανατομία των θύλακων**

Ο θύλακος είναι μία μικρή υμενώδη κοιλότητα που περιέχει υγρό ώστε να διευκολύνει την ολίσθηση των επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή. Οι θύλακοι υπάρχουν ως βασικά ανατομικά στοιχεία, μπορούν όμως να δημιουργηθούν και ως αποτέλεσμα παθολογικών καταστάσεων όπως σε έκτοπη κίνηση και θέση της ωμοπλάτης. Οι θύλακοι οι οποίοι ανευρίσκονται πέριξ της ωμοπλάτης χαρακτηρίζονται είτε ως ανατομικοί (φυσιολογικοί), είτε ως περιστασιακά ανευρισκόμενοι (adventitial) (Ciullo, 1992). Οι ανατομικοί θύλακες θεωρείται ότι αντιπροσωπεύουν έναν φυσιολογικό ανατομικό σχηματισμό που επιτρέπει τη φυσιολογική ολίσθηση των επιφανειών εντός και πέριξ της θωρακωμοπλατιαίας άρθρωσης· από την άλλη πλευρά, οι περιστασιακά ανευρισκόμενοι θύλακοι οι οποίοι συνήθως ανευρίσκονται στην άνω-έσω και την κάτω-έσω γωνία της ωμοπλάτης, θεωρούνται ότι αποτελούν παθολογικές καταστάσεις (Percy et al, 1988).

Δύο ανατομικοί ευμεγέθεις θύλακοι εντοπίζονται σταθερά: πρόκειται για τον θωρακωμοπλατιαίο και τον υποπλάτιο, οι οποίοι διαχωρίζονται μεταξύ τους από τον πρόσθιο οδοντωτό μυ (Frank et al, 2013). Ο υποπλάτιος ή άνωθεν του πρόσθιου οδοντωτού μυ (supraserratus) θύλακος, βρίσκεται μεταξύ υποπλάτιου και πρόσθιου οδοντωτού μυός με μέγεθος 5.3 x 5.3 εκ., ενώ ο θωρακωμοπλατιαίος ή κάτωθεν του πρόσθιου οδοντωτού μυ (infraserratus) θύλακας βρίσκεται μεταξύ του πρόσθιου οδοντωτού μυ και της οπίσθιας επιφάνειας του θωρακικού τοιχώματος με μέσο μέγεθος 9.0 x 7.4 εκ (Frank et al, 2013), (Patzkowski et al 2014).

Οι δευτερεύοντες παθολογικοί θύλακοι μπορούν να αναπτυχθούν στην περιοχή και εντοπίζο-

νται κυρίως στην άνω-έσω γωνία, την κάτω-έσω γωνία και μεταξύ της βάσης της ωμοπλατιαίας άκανθας προς το έσω όριο αυτής και τον τραπεζοειδή μυ (τραπεζοειδής θύλακος) (Patzkowski et al, 2014). Η εμφάνιση συμπτωμάτων στην κάτω-έσω γωνία οφείλεται συνήθως σε φλεγμονή του θωρακωμοπλατιαίου θύλακου (infraseratus), ενώ στην άνω-έσω γωνία από φλεγμονή του θωρακωμοπλατιαίου ή του υποπλάτιου θύλακου (supraserratus) (Warth et al, 2015). Η φλεγμονή του τραπεζοειδούς θύλακου (ο οποίος εντοπίζεται εν τω βάθει του τραπεζοειδούς μυός και επιπολής του έσω χείλους της ωμοπλατιαίας άκανθας) το μέγεθος του οποίου είναι περίπου 4.3 x 2.7 εκ. (Frank et al, 2013) προκαλεί συμπτωματολογία στην περιοχή της βάσης της ωμοπλατιαίας άκανθας. Έχει περιγραφεί ακόμη ένας επιπολής θύλακος μεταξύ του πλατέος ραχιαίου μυός και της κάτω-έσω γωνίας της ωμοπλάτης, με διαστάσεις 1.9 x 2.4 εκ. (Frank et al, 2013), (Warth et al, 2015). Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται περιληπτικά οι συνηθέστερα ανευρισκόμενοι θύλακες (τόσο οι φυσιολογικοί όσο και οι παθολογικοί) της ωμοπλατιαίας χώρας, η παρουσία των οποίων παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση του συνδρόμου εκτινασόμενης ωμοπλάτης.

### **Ανατομία των αγγείων και νεύρων**

Η γνώση της ανατομίας των αγγείων και νεύρων της περιοχής είναι επιβεβλημένη για την αποφυγή ιατρογενών κακώσεων. Το παραπληρωματικό νεύρο (XI εγκεφαλική συζυγία), (νωτιαίος κλάδος) νευρώνει το τραπεζοειδή μυ. Πορεύεται με τον επιπολής κλάδο της εγκάρσιας τραχηλικής αρτηρίας διαμέσου του κεντρικού τμήματος του ανελκτήρα μυ της ωμοπλάτης (Osias et al, 2018) προς τον

τραπεζοειδή μυ. Διέρχεται από το άνω χείλος της ωμοπλάτης, περίπου 3 εκατοστά επί τα εκτός της άνω-έσω γωνίας της και τερματίζει τη πορεία του στο σώμα του τραπεζοειδούς μυός (Patzkowski et al, 2014). Οι κλάδοι του βρίσκονται σε κίνδυνο κατά την είσοδο του αρθροσκοπίου σε θέση πάνω από το επίπεδο της ωμοπλατιαίας άκανθας (Warth et al, 2015).

Ο εν τω βάθει κλάδος της εγκάρσιας τραχηλικής αρτηρίας μεταπίπτει στην ραχιαία ωμοπλατιαία αρτηρία η οποία πορεύεται με το ραχιαίο νεύρο της ωμοπλάτης κάτω από τον ελάσσονα και τον μείζονα ρομβοειδή μυ κατά προσέγγιση 1 έως 2 εκ. έσω από το έσω χείλος της ωμοπλάτης (Milch, 1961). Η θέση εισόδου του αρθροσκοπίου θα πρέπει οπωσδήποτε να τοποθετηθεί κατά προσέγγιση 3 εκ. από το έσω χείλος για να προληφθεί ιατρογενής κάκωση του αγγειονευρώδους δεματίου (Warth et al, 2015).

Το μακρό θωρακικό νεύρο (νεύρο του Bell), νευρώνει τον πρόσθιο οδοντωτό μυ. Πορεύεται κατά μήκος της πρόσθιας επιφάνειας του μυός και σπάνια κινδυνεύει εκτός εάν η τομή φέρεται αρκετά προς τα έξω (Osias et al, 2018), ή τα αρθροσκοπικά εργαλεία προωθηθούν εκτεταμένα προς τα πρόσω (Patzkowski et al, 2014). Το υπερπλάτιο νεύρο, αποτελεί κλάδο του άνω πρωτεύοντος στελέχους του βραχιονίου πλέγματος. Πορεύεται πίσω από τον τραπεζοειδή μυ, προς τα άνω στην υπερπλάτιο εντομή μαζί με την υπερπλάτια αρτηρία. Το υπερπλάτιο νεύρο διέρχεται κάτω από τον εγκάρσιο σύνδεσμο της ωμοπλάτης, ενώ η υπερπλάτια αρτηρία, η οποία αιματώνει τον υπερακάνθιο και υπακάνθιο μυ φέρεται πάνω από τον σύνδεσμο. Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται σε κίνδυνο σε εκτομή της

**Πίνακας 2.** Οι θύλακοι οι οποίοι ανευρίσκονται πέριξ της ωμοπλάτης

<b>Θύλακος</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>	<b>Εντόπιση</b>	<b>Διαστάσεις (cm)</b>
Θωρακωμοπλατιαίος (infraseratus)	Φυσιολογικός	Μεταξύ του πρόσθιου οδοντωτού μυός και της οπίσθιας επιφάνειας του θωρακικού τοιχώματος	9.0 x 7.4
Υποπλάτιος (supraserratus)	Φυσιολογικός	Μεταξύ του υποπλάτιου και του πρόσθιου οδοντωτού μυός	5.3 x 5.3
Τραπεζοειδής	Παθολογικός	Εν τω βάθει του τραπεζοειδούς μυός και επιπολής του έσω χείλους της ωμοπλατιαίας άκανθας	4.3 x 2.7
Επιπολής	Παθολογικός	Μεταξύ του πλατέος ραχιαίου μυός και της κάτω-έσω γωνίας της ωμοπλάτης	1.9 x 2.4



άνω έσω γωνίας με την είσοδο του αρθροσκοπίου πάνω από την ωμοπλατιαία άκανθα. Για τον λόγω αυτό συνιστάται η διατήρηση απόστασης 2 έως 3 εκ. από την άνω ωμοπλατιαία εντομή για την πρόληψη ιατρογενούς κάκωσης του υπερπλατίου νεύρου και αρτηρίας (Warth et al, 2015).

## Η παθοφυσιολογία του συνδρόμου

Η θωρακοωμοπλατιαία συμβολή αποτελεί μία μοναδική στο είδος της άρθρωση, καθώς δεν σπρίζεται στην παρουσία υαλοειδούς χόνδρου ή και αρθρικού θυλάκου προκειμένου να επιτευχθεί η ομαλή κίνηση των αρθρικών επιφανειών· αντίθετα, η ωμοπλάτη ολισθαίνει πάνω από στρώματα μυϊκών ομάδων, με την βοήθεια του μεσολαβούντος θυλακικού ιστού. Αυτήν ακριβώς η φλεγμονή του θυλακικού ιστού μπορεί να προκληθεί ως αποτέλεσμα είτε ενός οξέος τραυματισμού είτε στα πλαίσια ενός χρόνου συνδρόμου υπέρχρησης ειδικά στα άτομα εκείνα τα οποία έχουν ανατομική προδιάθεση για την πρόκληση ερεθισμού και φλεγμονής των θυλάκων (Warth et al, 2015). Η διαταραχή λοιπόν της συγκεκριμένης ολίσθησης της ωμοπλάτης επί του οπίσθιου θωρακικού τοιχώματος θεωρείται ότι αποτελεί έναν από τους κύριους παθοφυσιολογικούς παράγοντες εμφάνισης του συνδρόμου εκτινασόμενης ωμοπλάτης.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η θυλακίτιδα σε συνδυασμό με την εμφάνιση του συνδρόμου θεωρείται ότι οφείλεται στην παραπάνω αναφερόμενη ανώμαλη κίνηση η οποία μπορεί να συνδυάζεται και με συγκεκριμένες ανατομικές ανωμαλίες της περιοχής. Η συνέχιση της συγκεκριμένης μη-φυσιολογικής κίνησης της ωμοπλάτης μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση χρόνιας φλεγμονής, ίνωσης του / των θυλάκων της περιοχής, επασβέσωση του πάσχοντος θυλάκου και τελικά επίμονη - ανθεκτική στην οποιαδήποτε θεραπευτική παρέμβαση υμενίτιδα (Kuhn et al, 1998). Ο τραπεζοειδής θύλακος καθώς και ο θύλακος της κάτω - έσω γωνίας της ωμοπλάτης είναι οι συνηθέστερα εμπλεκόμενοι στην παραπάνω αναφερομένη παθολογική διαδικασία (Osias et al, 2018)..

Ανάμεσα στις συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις οι οποίες είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση του συνδρόμου, μπορούν να αναφερθούν οι εξής:

- Ασυμμετρία ανάμεσα στην ωμοπλάτη και την κυρτή αρθρική επιφάνεια του θωρακικού τοιχώματος, που μπορεί να προκληθεί από αλλοιώσεις της περιοχής οι οποίες παρεμβαίνουν στην συγκεκριμένη ανατομική περιοχή, όπως είναι για παράδειγμα η ύπαρξη οστεοχονδρώματος (Clarke et al, 2017), η παρουσία του φύματος του Luschka (Totlis et al, 2014), η θυλακίτιδα λόγω οξέων ή επαναλαμβανόμενων μικροτραυματισμών, καθώς και η αυξημένη πρόσθια γωνίωση της άνω - έσω γωνίας της ωμοπλάτης η οποία είναι δευτεροπαθές αποτέλεσμα της ασυμμετρίας των μυών της ωμοπλατιαίας χώρας καθώς και της χρόνιας κυφωτικής στάσης του ασθενούς (Baldawi et al, 2022). Στο σημείο αυτό βέβαια, θα πρέπει να αναφερθεί η πρόσφατη ανατομική μελέτη των Dietrich et al., (2017) , οι οποίοι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το φύμα του Luschka σπάνια ήταν παρόν και στις περιπτώσεις αυτές δεν σχετιζόταν με την παρουσία εκτινασόμενης ωμοπλάτης (για αυτό άλλωστε και οι συγγραφείς χαρακτήρισαν ως «θύλο» - “legend”, την συσχέτιση του φύματος του Luschka με την παρουσία του συνδρόμου).
- Διαταραχή της εμβιομηχανικής λειτουργίας της ωμοπλάτης και της κινητικής αλύσου της περιοχής: Πρόκειται για την λεγόμενη ωμοπλατιαία δυσκινησία (scapular dyskinesia), η οποία ορίζεται ως η διαταραχή της θέσης και της κίνησης της ωμοπλάτης στον θώρακα (Baldawi et al, 2022).
- Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παθολογικών καταστάσεων (ανατομική ασυμμετρία και διαταραχή της εμβιομηχανικής λειτουργίας) μπορεί να οδηγήσει στην συνύπαρξη του συνδρόμου εκτινασόμενης ωμοπλάτης με το σύνδρομο ωμοπλάτης SICK (Carbone et al, 2015):
  - S: scapular malposition - διαταραχή της θέσης της ωμοπλάτης,
  - I: inferomedial border prominence - προβολή του έσω - κάτω χείλους της ωμοπλάτης,
  - C: anterior coracoids pain - άλγος στο πρόσθιο τμήμα της κορακοειδούς απόφυσης,

- K: scapular dyskinesis - δυσκινησία της ωμοπλάτης.
- Ανωμαλίες - διαταραχές των οστικών δομών της περιοχής, όπως για παράδειγμα (Warth et al, 2015):
  - Η σκολίωση και / ή η κύφωση της σπονδυλικής στήλης που προκαλούν διαταραχή της ολίσθησης της ωμοπλάτης επί του θωρακικού τοιχώματος,
  - Κατάγματα της ωμοπλάτης και των πλευρών, ειδικά στις περιπτώσεις εκείνες κατά τις οποίες η πάρωσή τους έχει πραγματοποιηθεί σε πλημμελή θέση, με ή και χωρίς την συνύπαρξη υπερτροφικού καταγματικού πόρου.
  - Η εκτομή της 1<sup>ης</sup> πλευράς η οποία πραγματοποιείται στη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων αποκατάστασης του συνδρόμου θωρακικής εξόδου (Wood and Verska, 1989).
  - Η παρουσία νεοπλασματικών όγκων της περιοχής και ειδικά του οστεοχονδρώματος, το οποίο αποτελεί τον συνηθέστερα ανευρισκόμενο καλοήγη όγκο της ωμοπλάτης (συχνότητα εμφάνισης 3% - 4.6%), και σχετίζεται με την εμφάνιση του συνδρόμου έως και στο 16% των περιπτώσεων (Clarke et al, 2017). Από την άλλη πλευρά, πολύ πιο σπάνιο αίτιο είναι η παρουσία του κακοήθους χονδροσαρκώματος της θωρακοωμοπλατιαίας συμβολής (Frank et al, 2013), αλλά και το ινοελάστωμα (elastofibroma dorsi) (Keshavarz et al, 2017).
  - Ανατομικές παραλλαγές της περιοχής, οι οποίες μπορεί να αφορούν το σχήμα της ωμοπλάτης και ειδικά του νωτιαίου χείλους της το οποίο μπορεί να είναι ευθύ, υπόκυρτο ή υπόκοιλο, με την τελευταία παραλλαγή (υπόκοιλη ή σκαφοειδής ωμοπλάτη) να σχετίζεται άμεσα με την εμφάνιση του συνδρόμου (Aggarwal et al, 2011)., ενώ τέλος,
  - Σημαντικό ρόλο φαίνεται να παίζει κλίση της γωνίας του νωτιαίου χείλους της

ωμοπλάτης στο οβελιαίο επίπεδο. Πρόκειται για τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των τμημάτων του νωτιαίου χείλους πάνω και κάτω από την βάση της ωμοπλατιαίας άκανθας. Η φυσιολογική γωνία κυμαίνεται περί τις 144° (124° - 162°) - γωνία μικρότερης των 142° ενοχοποιείται για την εμφάνιση του συνδρόμου (Aggarwal et al, 2011).

- Ανωμαλίες - διαταραχές των μυών της περιοχής, με πιο σημαντικές τις παρακάτω:
  - Ατροφία, ή πάρεση του πρόσθιου οδοντωτού μυός μετά από τραυματισμό του μακρού θωρακικού νεύρου του Bell,
  - Ατροφία του υποπλατίου μυός, μετά από τραυματισμό ή βλάβη του άνω ή του κάτω υποπλατίου νεύρου (για παράδειγμα σύνδρομο θωρακικής εξόδου) (Osias et al, 2018),
  - Πάρεση των ρομβοειδών μυών καθώς και του ανελκτήρα μυ της ωμοπλάτης, μετά από κάκωση του ραχιαίου νεύρου της ωμοπλάτης.
  - Ακαμψία του πλατύ ραχιαίου μυός (Keshavarz et al, 2017),

## Ο απεικονιστικός και ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος

Στις απεικονιστικές μεθόδους οι οποίες χρησιμοποιούνται στην διαδικασία της αξιολόγησης του συνδρόμου εκτινασσομένης ωμοπλάτης περιλαμβάνονται η απλή ακτινογραφία, η αξονική τομογραφία, η μαγνητική τομογραφία καθώς και το υπερηχογράφημα.

### Η απλή ακτινογραφία

Η απλή ακτινογραφία περιλαμβάνει την προσθιοπίσθια, την πλάγια (προβολή Υ) και την μασχालιαία προβολή (για την καλύτερη απεικόνιση της γληνοβραχιονίου αρθρώσεως). Μπορεί να αναδείξει την μορφολογία της ωμοπλάτης και του θωρακικού τοιχώματος και να εντοπίσει την ύπαρξη σκελετικών ανωμαλιών που συνηγορούν στη διάγνωση. Ωστόσο οι βλάβες δεν είναι πάντοτε ορατές, ειδικά όταν αφορούν τα μαλακά μόρια. Με την σωστή χρήση των παραπάνω προβολών και

των συνδυασμών τους είναι δυνατή η επιτυχής εντόπιση μιας σειράς σκελετικών ανωμαλιών της περιοχής, συμπεριλαμβανομένων των οστεοχονδρωμάτων, του φύματος Luschka, ανωμαλιών των πλευρών, αλλά και ανατομικών παραλλαγών της άνω-έσω και της κάτω-έσω γωνίας του οστού της ωμοπλάτης (Edelson, 1996). Δυστυχώς, αρκετές από τις βλάβες αυτές δεν είναι τελικά δυνατόν να γίνουν αντιληπτές με τον απλό ακτινολογικό έλεγχο - γι αυτό και προτάθηκε η χρήση της τεχνικής της ακτινοσκόπησης ως συμπληρωματικού εργαλείου προκειμένου να απεικονιστεί με δυναμικό τρόπο ο «κριγμός» ή η «αναπήδηση» της ωμοπλάτης: εντούτοις, η συγκεκριμένη διαγνωστική μέθοδος έχει απορριφθεί από την μεγάλη πλειοψηφία των ερευνητών λόγω του αυξημένου κινδύνου για υπερβολική έκθεση του ασθενούς σε ακτινοβολία. (Parsons, 1973).

### **Η αξονική τομογραφία**

Η αξονική τομογραφία και ειδικά η τρισδιάστατη ανασύστασή της, αποτελεί την εξέταση εκλογής για την εντόπιση και μελέτη των οστικών δομών και οστικών ανωμαλιών που μπορεί να προκαλέσουν σύνδρομο εκτινασσομένης ωμοπλάτης. Δεν πρέπει να αποτελεί εξέταση ρουτίνας σε έλεγχο του συνδρόμου, λόγω ακτινοβολίας ειδικά σε νέα άτομα, καθώς και σε άτομα που ως διάγνωση πιθανολογείται η θυλακίτιδα. Όταν στον απλό ακτινολογικό έλεγχο διαπιστωθούν οστικές βλάβες τότε συνίσταται η διενέργεια αξονικής τομογραφίας και μάλιστα τριών διαστάσεων η οποία θα αναδείξει την βλάβη και θα βοηθήσει στο σχεδιασμό της τυχόν χειρουργικής θεραπείας (Bell et al., 2015). Χαρακτηριστικά είναι τα ευρήματα της μελέτης των Bell et al., (2015), οι οποίοι εφάρμοσαν την τεχνική της αξονικής τομογραφία τεσσάρων διαστάσεων ("four dimensional computed tomography scans") σε 12 ασθενείς, μέσου όρου ηλικίας τα 26.5 έτη οι οποίοι εμφάνιζαν συμπτωματολογία του συνδρόμου. Με την χρήση της πρωτοποριακή αυτής μεθόδου, η οποία έχει την δυνατότητα να παρέχει μία κινητή - τρισδιάστατη απεικόνιση της υπό εξέταση περιοχής σε πραγματικό χρόνο, κατέστη δυνατή η ακριβής καταγραφή των ανατομικών και λειτουργικών ανωμαλιών των ασθενών, γεγονός το οποίο βοήθησε σημαντικά τόσο στην διαγνωστική διαδικασία, όσο και στον σωστό σχεδιασμό της πιθανής χειρουργικής επέμβασης.

### **Η μαγνητική τομογραφία**

Η μαγνητική τομογραφία αποτελεί για τους περισσότερους ερευνητές την καλύτερη μέθοδο εντόπισης και μελέτης των μαλακών μορίων που μπορεί να προκαλούν θωρακοωμοπλατιαίο κριγμό ή θυλακίτιδα, όπως ινώδη και ουλώδη ιστό, φλεγμονώδη ιστό, παθήσεις μυών ή τενόντων, όγκων κτλ. Σύμφωνα με του Higuchi et al., (2004), η μαγνητική τομογραφία έχει μεγαλύτερη διαγνωστική αξία σε σύγκριση με την αξονική τομογραφία για την αξιολόγηση φλεγμαινόντων θυλάκων της περιοχής αλλά και για την διαφορική διάγνωση της θωρακο-ωμοπλατιαίας θυλακίτιδας από την ύπαρξη ινοελαστώματος.

### **Το υπερηχογράφημα**

Το υπερηχογράφημα αποτελεί μία εναλλακτική και οικονομικά φθηνότερη μέθοδο εκτίμησης κατά κύριο λόγο των μαλακών μορίων της περιοχής. Είναι επίσης χρήσιμη σαν οδηγός στην είσοδο βελόνης για διάγνωση και θεραπευτική έγχυση. Δεν μπορεί όμως να εντοπίσει με ευκολία μικρού μεγέθους θύλακους. Για όλους τους παραπάνω λόγους λοιπόν, η συγκεκριμένη διαγνωστική τεχνική χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την καθοδήγηση της τοποθέτησης της βελόνας έγχυσης κατά την διάρκεια διαγνωστικών αλλά και θεραπευτικών εγχύσεων. Η προσωρινή υποχώρηση της ευαισθησίας και του άλγους μετά από την τοπική έγχυση αναισθητικών ουσιών από την μία πλευρά θα επιβεβαιώσει την διάγνωση της θυλακίτιδας, ενώ από την άλλη θα εντοπίσει με ακρίβεια τον πάσχον θωρακο-ωμοπλατιαίο θύλακο (Saboeiro, Sofka, 2007)

### **Ο ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος**

Η πραγματοποίηση ηλεκτρομυογραφήματος μπορεί να αποδειχθεί απαραίτητη σε ασθενείς οι οποίοι εμφανίζουν πτερυγοειδή ωμοπλάτη και / ή αδυναμία των μυών περίξ της ωμοπλάτης. Στην περίπτωση κατά την οποία διαπιστώνεται πτερυγοειδής ωμοπλάτη της έξω μοίρας της, κατά πάσα πιθανότητα το αίτιο είναι η αδυναμία του πρόσθιου οδοντωτού μυός λόγω βλάβης του μακρού θωρακικού νεύρου του Bell. Αντίθετα, βλάβη στην έσω μοίρα της ωμοπλάτης οφείλεται σε αδυναμία του τραπεζοειδούς μυός, λόγω τραυματισμού της νωτιαίας μοίρας του παραπληρωματικού νεύρου. Πρόκειται για μία ιδιαίτερα σπάνια κατάσταση, η οποία

μπορεί να προκληθεί από λανθασμένη τοποθέτηση της πύλης εισόδου του αρθροσκοπίου ύπερθεν του επιπέδου της ωμοπλατιαίας άκανθας και στις περισσότερες των περιπτώσεων τίθεται ως διάγνωση αποκλεισμού (Wiater, Bigliani LU, 1999).. Σε μία από τις πλέον πρόσφατα δημοσιευθείσες μελέτες, οι Silkjaer Bak et al., (2022), ανέφεραν ότι ο ηλεκτρομυογραφικός έλεγχος για την εντόπιση της βλάβης του μακρού θωρακικού νεύρου του Bell έχει ευαισθησία 65% και ειδικότητα 100%, ενώ για την ανίχνευση βλάβης της νωτιαίας μοίρας του παραπληρωματικού νεύρου, η ευαισθησία ήταν 60% και η ειδικότητα 91%.

### **Η πραγματοποίηση διαγνωστικών εγχύσεων**

Η πραγματοποίηση διαγνωστικών εγχύσεων τοπικών αναισθητικών με ή και χωρίς την χρήση κορτικοστεροειδών μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη στον ακριβή εντοπισμό του πάσχοντος θυλάκου της περιοχής. Χρησιμοποιείται συνήθως βελόνα 22 G, η οποία εισέρχεται στην κατά μήκος της ωμοπλάτης στην περιοχή της μέγιστης ευαισθησίας με τον ασθενή σε πρηνή θέση και το άνω άκρο σε έσω στροφή. Στην περίπτωση κατά την οποία μετά την έγχυση τοπικού αναισθητικού διαπιστωθεί άμεση ύφεση των συμπτωμάτων του ασθενούς, επιβεβαιώνεται η ύπαρξη τοπικής φλεγμονής. Χρήσιμη μπορεί να αποδειχθεί η χρήση υπερηχογραφικής καθοδήγησης της βελόνας για τον ακριβή εντοπισμό των πασχόντων θυλάκων, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις χρειάζεται προσοχή ώστε να αποφευχθεί η είσοδος της βελόνας εντός του θώρακα αλλά και ενδοαγγειακή έγχυση (Tallia, Cardone, 2003).

### **Η θεραπευτική αντιμετώπιση του συνδρόμου**

Η αντιμετώπιση του συνδρόμου εκτινασόμενης ωμοπλάτης μπορεί να είναι είτε συντηρητική είτε χειρουργική, με την μεγάλη πλειοψηφία των περιπτώσεων, αρχικά, να λαμβάνουν συντηρητική θεραπεία. Στις επόμενες ενότητες θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα αποτελέσματα των διαφόρων μορφών της θεραπευτικής παρέμβασης.

### **Η συντηρητική αντιμετώπιση**

Όπως ακριβώς ισχύει για τις περισσότερες

χρόνιες μυοσκελετικές παθήσεις, η συντηρητική προσπάθεια αποκατάστασης θα πρέπει να είναι η αρχική αντιμετώπιση των ασθενών με διάγνωση του συνδρόμου (Manske et al. 2004). Αν και διάφορες μέθοδοι και τεχνικές οι οποίες στοχεύουν στην ανακούφιση του πόνου μπορούν να βελτιώσουν την κλινική εικόνα του ασθενούς, εντούτοις πιο αποτελεσματική φαίνεται ότι είναι η προσπάθεια της βελτίωσης των προβλημάτων της στάσης του ασθενούς, της ενδυνάμωσης των αδύναμων μυών της περιοχής αλλά και της διάτασης των πιο δύσκαμπτων μυών. Βέβαια, είναι σαφές ότι η κατεύθυνση την συντηρητικής αποκατάστασης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την βασική αιτία του συνδρόμου.

Σε όλες τις περιπτώσεις, η συντηρητική αντιμετώπιση και αποκατάσταση του συνδρόμου εκτινασόμενης ωμοπλάτης θα πρέπει να αποσκοπεί όχι μόνο στην αντιμετώπιση των λειτουργικών προβλημάτων τα οποία έχουν ήδη εντοπιστεί, αλλά και στην βελτίωση της στάσης του ασθενούς. Η πιο συχνή λειτουργική διαταραχή της στάσης στην συγκεκριμένη ομάδα των ασθενών θεωρείται ότι αφορά την χαρακτηριστική εικόνα τους ασθενούς με 1) Αυξημένη κύφωση της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, 2) Πρόσθια θέση της κεφαλής, 3) «Στρογγυλεμένων» ώμων, 4) Ωμοπλάτη σε απαγωγή και πρόσθια κλίση και 5) Έκταση της υπινιακής χώρας (Kisner et al, 2002).

Σύμφωνα λοιπόν με όλα τα παραπάνω, ένα σωστά σχεδιασμένο πρόγραμμα συντηρητικής θεραπείας και αποκατάστασης του συνδρόμου θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να αντιμετωπίσει το μεγαλύτερο τμήμα των συγκεκριμένων λειτουργικών προβλημάτων του ασθενούς. Ταυτόχρονα θα πρέπει να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα στάσης, μυϊκής ισχύος και αντοχής, με τα συμπτώματα της φλεγμονής και του πόνου να αποτελούν τον οδηγό καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος αποκατάστασης. Η χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων από το στόμα αποτελεί μία ακόμα επιλογή, για περιορισμένο βέβαια χρονικό διάστημα λόγω των πιθανών παρενεργειών που αυτά προκαλούν, στις περιπτώσεις κατά τις οποίες η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση αργεί να αποδώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα (Manske et al, 2004).

Ακόμα μία άλλη συντηρητική θεραπευτική επι-

λογή αποτελεί η τοπική έγχυση κορτικοστεροειδών ή / και τοπικού αναισθητικού στον φλεγμαίνοντα θύλακο. Η έγχυση γίνεται με τον ασθενή σε πρηνή ή καθιστή θέση. Στην καθιστή θέση ο ασθενής παίρνει τη θέση «chicken wing» με το βραχίονα σε έσω στροφή, κάμψη του αγκώνα και τη ραχιαία επιφάνεια της άκρας χείρας επί της θωρακοσφυϊκής χώρας. Με αυτόν τον τρόπο το διάστημα μεταξύ της ωμοπλάτης και του θωρακικού τοιχώματος αυξάνεται. Η βελόνα θα πρέπει να φέρεται παράλληλα μεταξύ της πρόσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης και του οπίσθιου θωρακικού τοιχώματος στο σημείο της μέγιστης ευαισθησίας· λάθος φορά μπορεί να οδηγήσει σε ενδοθωρακική είσοδο της βελόνας και τρώση του πνεύμονα (Rockwood et al, 2016).

### **Η χειρουργική αντιμετώπιση**

Στην περίπτωση κατά την οποία όλα τα συντηρητικά μέσα αποτύχουν να ανακουφίσουν τα συμπτώματα του ασθενούς μετά από την συστηματική θεραπευτική παρέμβαση διάρκειας 3 - 6 μηνών, ενώ ταυτόχρονα η διάγνωση του συνδρόμου εκτινασσομένης ωμοπλάτης είναι βέβαια, τότε οι θεράποντες ιατροί θα πρέπει να προσανατολιστούν στην χειρουργική αντιμετώπιση της νόσου. Βέβαια, σε όλες τις περιπτώσεις, η τελική απόφαση αλλά και ο χρόνος της πραγματοποίησης της χειρουργικής επέμβασης εξαρτώνται από τον ίδιο τον ασθενή, αφού πλέον έχουν αποτύχει όλες οι συντηρητικές επιλογές της αντιμετώπισης των συμπτωμάτων τα οποία τον απασχολούν. Οι ασθενείς στους οποίους υπάρχουν μεγάλες πιθανότητες αποτυχίας της συντηρητικής αγωγής ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες (Manske et al, 2004):

1. Ασθενείς στους οποίους υπάρχει σημαντικό νευρικό έλλειμμα / βλάβη που δεν επιτρέπει την ενεργοποίηση των μυών οι οποίοι νευρώνονται από το πάσχον νεύρο με αποτέλεσμα την δυσκινησία της ωμοπλάτης,
2. Ασθενείς στους οποίους υπάρχει σημαντική ανατομική ανωμαλία και τέλος,
3. Ασθενείς οι οποίοι μπορούν να αναπαραγάγουν εκούσια την αναπήδηση, είτε από συνήθεια, είτε καθώς θεωρούν ότι με τον τρόπο αυτόν βελτιώνονται τα συμπτώματά τους.

Φυσικά, πάντα χρειάζεται προσοχή στους ασθε-

νείς οι οποίοι έχουν την τάση να μεγεθύνουν τα συμπτώματά τους για λόγους αποζημίωσης μετά από κάποιο ελαφρύ εργατικό ατύχημα ή για άλλους δικαστικούς λόγους (Rockwood ,2016).

Στην διεθνή βιβλιογραφία έχει περιγραφεί μία σειρά ποικίλων χειρουργικών παρεμβάσεων (ανοικτά και αρθροσκοπικά) για την αποκατάσταση του συνδρόμου της εκτινασσομένης ωμοπλάτης - όλες έχουν ως στόχο είτε την χειρουργική εξαίρεση του πάσχοντος θυλάκου, είτε την αποκατάσταση των οστικών ανωμαλιών της περιοχής.

Μετεγχειρητικά το πρόγραμμα που ακολουθείται είναι ανάλογο της χειρουργικής μεθόδου. Στην ανοικτή χειρουργική τεχνική ο ώμος ακινητοποιείται για 4 εβδομάδες σε νάρθηκα για ταχύτερη αποκατάσταση των τραυματισμένων μυών και στη συνέχεια έναρξη παθητικών κινήσεων, και ασκήσεων τύπου εκκρεμές (Patzkowski et al, 2014). Οι ενεργητικές ασκήσεις ξεκινούν στις 8 εβδομάδες και η μυϊκή ενδυνάμωση μετά τις 12 εβδομάδες. Οι ασθενείς που υπεβλήθησαν σε ανοικτή θυλακτομή χωρίς την ανάγκη καθήλωσης μυών με οστικά τούνελ, έχουν ταχύτερη ανάρρωση με έναρξη παθητικής κίνησης άμεσα, ενεργητικής στις 3-4 εβδομάδες ακολουθούμενη από μυϊκή ενδυνάμωση στα όρια πόνου του ασθενούς. Στη περίπτωση αρθροσκοπικής αντιμετώπισης ο ασθενής σε 12-24 ώρες αφαιρεί τον νάρθηκα και ξεκινάει άμεσα πρόγραμμα παθητικών κινήσεων και ασκήσεις τύπου εκκρεμές. Η έναρξη ενεργητικών κινήσεων και ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης πραγματοποιείται με βάση την ανοχή και την αντοχή του ασθενούς. Πλήρης ίαση επιτυγχάνεται συνήθως σε 2-4 εβδομάδες. Η επιστροφή όμως σε αθλητικές δραστηριότητες θα πρέπει να αποφεύγεται για διάστημα 2-3 μηνών μετεγχειρητικά (Memon et al, 2018).

### **Τα νεότερα ερευνητικά δεδομένα της χειρουργικής αντιμετώπισης του συνδρόμου**

Ο Milch ήταν ο πρώτος που κατέγραψε τα αποτελέσματα και την τεχνική της ανοικτής εκτομής της ωμοπλάτης σε ασθενείς με σύνδρομο εκτινασσομένης ωμοπλάτης ήδη από την δεκαετία του 1950 (Milch, 1961). Ακολούθησαν αρκετές μελέτες που έδειξαν καλά αποτελέσματα μετά από εκτομή της άνω έσω γωνίας. Οι Arntz and Matser αναφέρουν εξαιρετικά αποτελέσματα σε 12 από 14

ώμους (86%) που υπεβλήθησαν σε ανοικτή εκτομή της άνω έσω γωνίας (Arntz, Matsen, 1990).

Ασθενείς με συμπτωματική σημειολογία χωρίς την παρουσία ακτινολογικής ένδειξης για χειρουργείο, όπως για παράδειγμα σε περίπτωση οστικής παραλλαγής δύναται να αντιμετωπισθούν μόνο με θυλακεκτομή χωρίς την εκτομή της άνω έσω γωνίας. Οι Mc Cluskey and Bigliani αναφέρουν εξαιρετικά αποτελέσματα σε 8 από 9 ώμους (89%) μετά από θυλακεκτομή μόνο του άνω θύλακου του οδοντωτού μυός (McCluskey, Bigliani, 1991). Το 2002 οι Nicholson and Duckworth (2002) παρακολούθησαν 17 ασθενείς για χρονικό διάστημα 2,5 ετών μετά από ανοικτή θυλακεκτομή· 5 από τους 17 ασθενείς (ποσοστό 29,4%) υπεβλήθησαν επιπρόσθετα σε εκτομή της άνω έσω γωνίας. Οι συγγραφείς σημείωσαν ότι η εκτομή της άνω έσω γωνίας έγινε για να διευκολυνθεί η πλήρης εκτομή του θυλάκου ενώ ταυτόχρονα ερευνήθηκε η ύπαρξη τυχόν οστικής παραλλαγής της ωμοπλάτης. Σημαντική βελτίωση με υποχώρηση των συμπτωμάτων διαπιστώθηκε σε όλους τους ασθενείς με σαφή βελτίωση της κλίμακας ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) (Angst et al, 2011). Οι συγγραφείς της συγκεκριμένης μελέτης δεν μπόρεσαν να συγκρίνουν τα αποτελέσματα σε εκείνους που είχαν και εκτομή της άνω έσω γωνίας με εκείνους που είχαν μόνο θυλακεκτομή λόγω του μικρού αριθμού ασθενών. Όσον αφορά τον κάτω θύλακο του οδοντωτού μολονότι η φλεγμονή του είναι λιγότερο συχνή δεν παύει να συμβαίνει περιστασιακά. Οι Sisto και Jobe (1986) αναφέρουν ότι σε 4 επαγγελματίες αθλητές του baseball οι οποίοι υπεβλήθησαν σε ανοικτή θυλακεκτομή στην κάτω έσω γωνία της πάσχουσας ωμοπλάτης, η ιστολογική εξέταση του θυλάκου που αφαιρέθηκε αποκάλυψε στοιχεία χρόνιας φλεγμονής και ουλώδους ιστού. Μετά την αποκατάσταση όλοι οι ασθενείς επέστρεψαν στο άθλημά τους, ακόμη και σε επαγγελματικό επίπεδο χωρίς μελλοντικές ενοχλήσεις.

Από τις πρόσφατα δημοσιευμένες μελέτες σειράς διαπιστώθηκε η πολύ καλή εξέλιξη της χειρουργικής θεραπείας αποκατάστασης του συνδρόμου, είτε πρόκειται για ανοικτή χειρουργική επέμβαση είτε για αρθροσκοπική, με ποσοστά ικανοποίησης των ασθενών να υπερβαίνουν το 70% (Pearse et al, 2006. Millett et al, 2012. Haus et al, 2016. Menge et al, 2017. Islam et al, 2017.

Gambhir et al, 2022) και μικρά ποσοστά αποτυχίας της επέμβασης και πραγματοποίησης νέας αναθεώρησης (Millett et al, 2012. Gambhir et al, 2022).

Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να γίνει στην μελέτη σειράς των Haus et al., (2016), η οποία αποτελεί την μοναδική σειρά περιστατικών η οποία αναφέρεται σε θεραπευτική παρέμβαση του συνδρόμου σε πληθυσμό παιδιών και εφήβων. Πρόκειται για 18 συνολικά ασθενείς (19 ώμοι), από τους οποίους οι 12 ασθενείς (μέσου όρου ηλικίας 13.3 έτη) αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά ενώ οι υπόλοιποι 6 ασθενείς (7 ώμοι - μέσου όρου ηλικίας 15.4 έτη) αντιμετωπίστηκαν με αρθροσκόπηση. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, και για την συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα, η αρθροσκοπική αντιμετώπιση του συνδρόμου εκτινασσόμενης ωμοπλάτης, στις ανθεκτικές στην συντηρητική θεραπεία περιπτώσεις, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική και ασφαλής.

## Συμπεράσματα

Το σύνδρομο εκτινασσόμενης ωμοπλάτης, το οποίο κατά καιρούς έχει χαρακτηριστεί ως “washboard syndrome”, ή ακόμα και “scapulothorathic crepitobursitis” («θωρακο-ωμοπλατιαία κριγμώδης θυλακίτις»), περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1867 από τον Boinet, σε έναν νεαρό άνδρα 19 ετών με κριγμό και επώδυνες κινήσεις της ωμοπλάτης του (Boinet, 1867). Πρόκειται για μία παθολογική κατάσταση η οποία αφενός μεν πολύ συχνά διαφεύγει της προσοχής, αφετέρου δε διαγιγνώσκεται λανθασμένα, έχοντας ως βασικά κλινικά χαρακτηριστικά τον επώδυνο κριγμό καθώς και την δυσλειτουργία της άρθρωσης του ώμου κατά τις κινήσεις του άνω άκρου υψηλότερα από το επίπεδο της κεφαλής. Η θωρακο-ωμοπλατιαία άρθρωση, όπως έχει ήδη περιγραφεί με αναλυτικό τρόπο, αποτελεί μία ξεχωριστή περίπτωση άρθρωσης του ανθρώπινου σώματος, καθώς ουσιαστικά στερείται της παρουσίας της κλασσικής συνοβιακής άρθρωσης και ελέγχεται με δυναμικό τρόπο μέσω των συσπάσεων των πολλών περιβαλλόντων αυτών μυϊκών ομάδων (Chang et al, 2009).

Στα συχνότερα αίτια εμφάνισης του συνδρόμου περιλαμβάνονται οι διαταραχές της ανατομικής συνέχειας ανάμεσα στην ωμοπλάτη και την κυρτή επιφάνεια του θωρακικού κλωβού λόγω μαζών οι οποίες καταλαμβάνουν το συγκεκριμένο διάστημα (για παράδειγμα οστεοχονδρώματα), η παρουσία

του φύματος του Luscka, οι φλεγμονές των θυλάκων της περιοχής (θυλακίτιδες), είτε μετά από έναν οξύ τραυματισμό, είτε από επαναλαμβανόμενους μικροτραυματισμούς (υπέρχρηση), καθώς και η αυξημένη πρόσθια γωνίωση της άνω και έσω γωνίας της ωμοπλάτης ως δευτεροπαθές αποτέλεσμα μυϊκής ασυμμετρίας των μυών της περιοχής ή ακόμα και της χρόνιας κυφωτικής στάσης του ασθενούς (Warth et al, 2015). Σε όλες τις περιπτώσεις, ανεξάρτητα από το συγκεκριμένο αίτιο, οποιοσδήποτε παράγοντας προκαλεί διαταραχές των φυσιολογικών ανατομικών σχέσεων της θωρακο-ωμοπλατικής άρθρωσης αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης του συνδρόμου (Lehtinen et al, 2004).

Ορισμένα, επιπλέον ευρήματα της παρούσας ανασκόπησης είναι τα εξής:

- Για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα το σύνδρομο εκτινασσομένης ωμοπλάτης διέλαθε της προσοχής, καθώς η παρουσία του συσχετιζόταν μόνο με οστικές διαταραχές της περι-

οχής και όχι με διαταραχές του νευρομυϊκού συντονισμού.

- Το αρχικό πρόγραμμα συντηρητικής αντιμετώπισης θα πρέπει να είναι πολυεπίπεδο, επικεντρωμένο στην αποκατάσταση της στάσης, της ισορροπίας και της μυϊκής ισχύος των μυών της περιοχής· ιδιαίτερα χρήσιμες τόσο ως θεραπευτικό όσο και ως διαγνωστικό εργαλείο είναι οι τοπικές εγχύσεις συνδυασμού κορτικοστεροειδών με τοπικό αναισθητικό.

Παρά τα ιδιαίτερα ικανοποιητικά αποτελέσματα των ανοιχτών χειρουργικών επεμβάσεων, τα τελευταία χρόνια η αρθροσκοπική μέθοδος αντιμετώπισης του συνδρόμου αποκτάει ολοένα και μεγαλύτερη δημοφιλία, καθώς είναι ελάχιστα επεμβατική, προσφέρει μεγαλύτερη καλαισθησία σε σύγκριση με την ανοιχτή αλλά και ταχεία αποθεραπεία και αποκατάσταση, ειδικά σε επαγγελματίες αθλητές.

## Βιβλιογραφία

1. Acar N. Low-energy versus middle-energy extracorporeal shockwave therapy for the treatment of snapping scapula bursitis. *Pak J Med Sci.* 2017; 33(2):335-40.
2. Acar N, Karaarslan AA, Karakasli A. The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in snapping scapula. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2017 Jan; 25(1):2309499016684723.
3. Aggarwal A, Wahee P, Harjeet null, Aggarwal AK, Sahni D. Variable osseous anatomy of costal surface of scapula and its implications in relation to snapping scapula syndrome. *Surg Radiol Anat.* 2011 Mar; 33(2):135-40.
4. Amorim CSM de, Gracitelli MEC, Marques AP, Alves VLDS. Effectiveness of global postural reeducation compared to segmental exercises on function, pain, and quality of life of patients with scapular dyskinesis associated with neck pain: a preliminary clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014; 37(6):441-7.
5. Andreoli CV, Ejnisman B, de Castro Pochini A, Monteiro GC, Cohen M, Faloppa F. Arthroscopy of the scapulothoracic joint. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition).* 2009; 44(4):351-6.
6. Angst F, Schwyzer H, Aeschlimann A, Simmen BR, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), shoulder pain and disability index (SPADI), American shoulder and elbow surgeons (ASES) society standardized shoulder assessment form, constant (Murley) score (CS), simple shoulder test (SST), oxford shoulder score (OSS), shoulder disability questionnaire (SDQ), and Western Ontario shoulder instability index (WOSI). *Arthritis care & research.* 2011; 63(S11):S174-88.
7. Arntz C, Matsen III F. Partial scapulectomy for disabling scapulo-thoracic snapping. *Orthop Trans.* 1990;14(2):252-3.
8. Baldawi H, Gouveia K, Gohal C, Almaná

- L, Paul R, Alolabi B, et al. Diagnosis and Treatment of Snapping Scapula Syndrome: A Scoping Review. *Sports Health*. 2022; 14(3):389-96.
9. Bell SN, Troupis JM, Miller D, Alta TD, Coghlan JA, Wijeratna MD. Four-dimensional computed tomography scans facilitate preoperative planning in snapping scapula syndrome. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2015;24(4):e83-90.
  10. Boinet: Fait clinique. *Bull Mem Soc Chir. Paris*. 1867; 8: 458.
  11. Boyle MJ, Misur P, Youn SM, Ball CM. The superomedial bare area of the costal scapula surface: a possible cause of snapping scapula syndrome. *Surg Radiol Anat*. 2013 Mar;35(2):95-8.
  12. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 2: trapezius. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(6):467-75.
  13. Carbone S, Postacchini R, Gumina S. Scapular dyskinesis and SICK syndrome in patients with a chronic type III acromioclavicular dislocation. Results of rehabilitation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015 Dec; 23(5):1473-80.
  14. Chang WH, Im SH, Ryu JA, Lee SC, Kim JS. The effects of scapulothoracic bursa injections in patients with scapular pain: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Feb; 90(2):279-84.
  15. Chang WH, Kim YW, Choi S, Lee SC. Comparison of the therapeutic effects of intramuscular subscapularis and scapulothoracic bursa injections in patients with scapular pain: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int*. 2014 Sep; 34(9):1203-9.
  16. Ciullo J. Subscapular bursitis. Treatment of "snapping scapula" or "washboard syndrome." *Arthroscopy*. 1992;8(3):412-3.
  17. Clarke DO, Crichlow A, Christmas M, Vaughan K, Mullings S, Neil I, et al. The unusual osteochondroma: A case of snapping scapula syndrome and review of the literature. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017 Dec;103(8):1295-8.
  18. Cobey MC. The rolling scapula. *Clin Orthop Relat Res*. 1968;60:193-4.
  19. Crowe MM, Elhassan BT. Scapular and Shoulder Girdle Muscular Anatomy: Its Role in Periscapular Tendon Transfers. *J Hand Surg Am*. 2016 Feb; 41(2):306-14; quiz 315.
  20. Dietrich TJ, Agten CA, Fürnstahl P, Vlachopoulos L, Pfirrmann CWA. The Legend of the Luschka Tubercle and Its Association With Snapping Scapulae: Osseous Morphology of Snapping Scapulae on CT Images. *AJR Am J Roentgenol*. 2017 Jul;209(1):159-66.
  21. Edelson JG. Variations in the anatomy of the scapula with reference to the snapping scapula. *Clin Orthop Relat Res*. 1996 Jan;(322):111-5.
  22. Frank RM, Ramirez J, Chalmers PN, McCormick FM, Romeo AA. Scapulothoracic anatomy and snapping scapula syndrome. *Anat Res Int*. 2013;2013:635628.
  23. Gambhir N, Alben MG, Kim MT, Pines Y, Virk MS, Kwon YW. Outcomes after arthroscopic scapulothoracic bursectomy for the treatment of symptomatic snapping scapula syndrome. *JSES Int*. 2022 Nov;6(6):1042-7.
  24. Gaskill T, Millett PJ. Snapping scapula syndrome: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013 Apr; 21(4):214-24.
  25. Haus B, Nasreddine AY, Suppan C, Kocher MS. Treatment of Snapping Scapula Syndrome in Children and Adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2016; 36(5):541-7.
  26. Higuchi T, Ogose A, Hotta T, Okamoto K, Kamura T, Sasai K, et al. Clinical and imaging features of distended scapulothoracic bursitis: spontaneously regressed pseudotumoral lesion. *J Comput Assist Tomogr*. 2004; 28(2):223-8.
  27. Islam SU, Choudhry MN, Akbar S, Waseem M. Outcome of Scapulothoracic Arthro-



- copy for Painful Snapping Scapula. *Open Orthop J.* 2017;11:785-93.
28. Kahle W, Leonhardt H, Platzer W, Palmer E, Werner. Platzer. Color atlas and textbook of human anatomy. Vol. 1, Locomotor system. Thieme; 2004.
  29. Ken O, Hatori M, Kokubun S. The MRI features and treatment of scapulothoracic bursitis: report of four cases. *Ups J Med Sci.* 2004; 109(1):57-64.
  30. Keshavarz R, Bashardoust Tajali S, Mir SM, Ashrafi H. The role of scapular kinematics in patients with different shoulder musculoskeletal disorders: A systematic review approach. *J Bodyw Mov Ther.* 2017 Apr;21(2):386-400.
  31. Kibler WB, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesia and its relation to shoulder injury. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012 Jun; 20(6):364-72.
  32. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW q, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(6):550-6.
  33. Kisner C, Colby L, Borstad J. Management of pulmonary conditions, chapter 19. *Therapeutic Exercise: Foundation and Techniques*, 4th ed; FA Davis Company: Philadelphia, PA, USA. 2002; 749-57.
  34. Kuhn JE, Plancher KD, Hawkins RJ. Symptomatic scapulothoracic crepitus and bursitis. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 1998;6(5):267-73.
  35. Kuhne M, Boniquit N, Ghodadra N, Romeo AA, Provencher MT. The snapping scapula: diagnosis and treatment. *Arthroscopy.* 2009 Nov; 25(11):1298-311.
  36. Lehtinen JT, Macy JC, Cassinelli E, Warner JJP. The painful scapulothoracic articulation: surgical management. *Clin Orthop Relat Res.* 2004 Jun;(423):99-105.
  37. Ludewig PM, Reynolds JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Feb;39(2):90-104.
  38. McCluskey III G, Bigliani L. Surgical management of refractory scapulothoracic bursitis. *Orthop Trans.* 1991; 15: 801.
  39. Manske RC, Reiman MP, Stovak ML. Non-operative and operative management of snapping scapula. *Am J Sports Med.* 2004 Sep; 32(6):1554-65.
  40. Mauclair M. Craquements sous-scapulaires pathologiques traits par l'interposition musculaire interscapulothoracique. *Bull Mem Soc Chir Paris.* 1904; 30:164-8.
  41. Memon M, Kay J, Simunovic N, Ayeni OR. Arthroscopic management of snapping scapula syndrome improves pain and functional outcomes, although a high rate of residual symptoms has been reported. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Jan;26(1):221-39.
  42. Menge TJ, Horan MP, Tahal DS, Mitchell JJ, Katthagen JC, Millett PJ. Arthroscopic Treatment of Snapping Scapula Syndrome: Outcomes at Minimum of 2 Years. *Arthroscopy.* 2017 Apr;33(4):726-32.
  43. Milch H. Snapping scapula. *Clin Orthop.* 1961;20:139-50.
  44. Parsons TA. The snapping scapula and subscapular exostoses. *J Bone Joint Surg Br.* 1973 Dec;55(2):345-9.
  45. Patzkowski JC, Owens BD, Burns TC. Snapping scapula syndrome in the military. *Clin Sports Med.* 2014 Oct;33(4):757-66.
  46. Pearse EO, Bruguera J, Massoud SN, Sforza G, Copeland SA, Levy O. Arthroscopic management of the painful snapping scapula. *Arthroscopy.* 2006 Jul;22(7):755-61.
  47. Pekiavas NO, Ergun N. Comparison of virtual reality exergaming and home exercise programs in patients with subacromial impingement syndrome and scapular dyski-

- nesis: Short term effect. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2017 Dec;51(3):238-42.
48. Percy EC, Birbrager D, Pitt MJ. Snapping scapula: a review of the literature and presentation of 14 patients. *Can J Surg.* 1988 Jul;31(4):248-50.
  49. Peterson J, Pearce PF, Ferguson LA, Langford CA. Understanding scoping reviews: Definition, purpose, and process. *J Am Assoc Nurse Pract.* 2017 Jan;29(1):12-6.
  50. Prakash S, Kalra P, Khan Y, Dhal A. Ventral scapular osteochondroma excision through “triangle of auscultation”: A case series. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2020;28(1):2309499019892848.
  51. Ribeiro LP, Barreto RPG, Pereira ND, Camargo PR. Comparison of scapular kinematics and muscle strength between those with a positive and a negative Scapular Assistance Test. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2020 Mar;73:166-71.
  52. Rockwood CA, Wirth MA, Fehring EV. *Rockwood and Matsen’s The Shoulder E-Book.* Elsevier Health Sciences; 2016.
  53. Saboeiro GR, Sofka CM. Imaging-guided treatment of scapulothoracic bursitis. *HSS J.* 2007 Sep;3(2):213-5.
  54. Shadmehr A, Bagheri H, Ansari NN, Sarafraz H. The reliability measurements of lateral scapular slide test at three different degrees of shoulder joint abduction. *Br J Sports Med.* 2010 Mar;44(4):289-93.
  55. Silkjær Bak S, Johnsen B, Fuglsang-Fredriksen A, Døssing K, Qerama E. Comparison of ultrasound with electrodiagnosis of scapular winging: A prospective case control study. *Clin Neurophysiol.* 2022 Jan;133:48-57.
  56. Sisto DJ, Jobe FW. The operative treatment of scapulothoracic bursitis in professional pitchers. *Am J Sports Med.* 1986;14(3):192-4.
  57. Tallia AF, Cardone DA. Diagnostic and therapeutic injection of the shoulder region. *Am Fam Physician.* 2003 Mar 15;67(6):1271-8.
  58. Totlis T, Konstantinidis GA, Karanassos MT, Sofidis G, Anastasopoulos N, Natsis K. Bony structures related to snapping scapula: correlation to gender, side and age. *Surg Radiol Anat.* 2014 Jan;36(1):3-9.
  59. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O’Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018 Oct 2;169(7):467-73.
  60. Warth RJ, Spiegl UJ, Millett PJ. Scapulothoracic bursitis and snapping scapula syndrome: a critical review of current evidence. *Am J Sports Med.* 2015 Jan;43(1):236-45.
  61. Wiater JM, Bigliani LU. Spinal accessory nerve injury. *Clin Orthop Relat Res.* 1999 Nov;(368):5-16.
  62. Williams GR, Shakil M, Klimkiewicz J, Iannotti JP. Anatomy of the scapulothoracic articulation. *Clin Orthop Relat Res.* 1999 Feb;(359):237-46.
  63. Wood VE, Verska JM. The snapping scapula in association with the thoracic outlet syndrome. *Arch Surg.* 1989 Nov;124(11):1335-7.
  64. Yang A, Walker F, Zakhary M. Poster 115 A Unique Case of Snapping Scapula Syndrome in a Non-Overhead Athlete: A Case Report. *PM R.* 2016 Sep;8(9S):S199
  65. Yi KH, Lee JH, Kim HJ. Intramuscular Neural Distribution of the Serratus Anterior Muscle: Regarding Botulinum Neurotoxin Injection for Treating Myofascial Pain Syndrome. *Toxins.* 2022;14(4):271.

# Ελαστικοί ήλοι τιτανίου σε κάταγμα βραχιονίου σε ενήλικα

Γκέτσος Αναστάσιος, Παπαστάθης Ηλίας  
Ορθοπαιδική Κλινική, Γ.Ν. Γιαννιτσών

## Περίληψη

Παρά τις προόδους στην οστεοσύνθεση των καταγμάτων η θεραπεία των καταγμάτων της διάφυσης του βραχιονίου παραμένει σε μεγάλο βαθμό συντηρητική. Ωστόσο, η ανάγκη για το προβλέψιμο του αποτελέσματος και έλλειψη δυνατότητας στενής παρακολούθησης των ασθενών υπαγορεύει την ανάγκη μεθόδων ελαχίστης παρέμβασης όπως είναι η κλειστή ενδομυελική ήλωση. Σε αυτή την παρουσίαση αναφερόμαστε στην αντιμετώπιση άρρενος ασθενούς με κάταγμα της διάφυσης του βραχιονίου με ελαστικούς παιδιατρικούς ήλους τύπου Nancy. Επιχειρείται έκθεση του αποτελέσματος και ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας.

### Όροι ευρετηρίου:

ελαστικοί ενδομυελικοί ήλοι  
κατάγματα βραχιονίου  
τεχνικές ελάχιστης παρέμβασης

## Elastic titanium medullary nails in the management of a humeral diaphyseal fracture

*Gketsos A., Papastathis E.*

*General Hospital of Giannitsa, Greece*

## Abstract

Despite recent progress in osteosynthesis the management of humeral diaphyseal fractures remains conservative one. However, is that the cases they need for predictability of outcomes and lack on the follow-up dictates the use of less invasive procedures such as medullary nailing. In this case report, represent our experience with elastic pediatric nails of Nancy type in the management of a humeral fracture in an adult male. A review of the literature and further options are discussed.

### Key words:

elastic medullary nails  
humeral fractures  
minimal invasive techniques

## Εισαγωγή

Τα κατάγματα της διάφυσης του βραχιονίου αποτελούν το 3-5% του συνόλου των καταγμάτων. Η αντιμετώπιση τους μπορεί να είναι η συντηρητική θεραπεία είτε η χειρουργική. Ο σκοπός της θεραπείας είναι να επιτευχθεί πώρωση σε αποδεκτή θέση. Οι χειρουργικές επιλογές περιλαμβάνουν την εξωτερική οστεοσύνθεση, την ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση με πλάκα -βίδες, την μικρής παρεμβατικότητας διαδερμική οστεοσύνθεση και την ορθόδρομη ή ανάστροφη ενδομυελική ήλωση. Κάθε τεχνική έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και η πορεία της πώρωσης μπορεί να ποικίλει ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποιήθηκε. Μια σχετικά υψηλή συχνότητα βλάβης του κερκιδικού νεύρου έχει συσχετισθεί με την χειρουργική θεραπεία. Οι ελαστικοί ήλοι τιτανίου έχουν χαμηλό συντελεστή ελαστικότητας, υπόκεινται σε μικρότερα φορτία κάμψης και εμφανίζουν μικρότερη πιθανότητα αστοχίας λόγω κόπωσης του υλικού. Οι ελαστικοί ήλοι βασίζονται στις αρχές του ήλου Küntcher και την αρχή σταθεροποίησης τριών σημείων όταν εισάγονται στον αυλό των μακρών οστών. Η πρωταρχική του χρήση ήταν στα μακρά οστά του κάτω άκρου, και γρήγορα αποτέλεσε δημοφιλή μέθοδο για την σταθεροποίηση των μακρών οστών, αργότερα χρησιμοποιήθηκε και στα κατάγματα βραχιονίου. Η χρήση τους είναι αρκετά διαδεδομένη στους παιδιατρικούς ασθενείς. Η παρουσίαση αυτού του ασθενούς παρουσιάζει την χρήση ενδομυελικών ελαστικών ήλων τιτανίου σε κάταγμα διάφυσης βραχιονίου σε ενήλικα ασθενή

## Παρουσίαση περιστατικού.

Κατά την περίοδο της πανδημίας άρρην ασθενής 19 ετών προσήλθε στο τμήμα επειγόντων του νοσοκομείου φέροντας κάκωση του ΔΕ βραχίονα σε αγώνα χειροπάλης (bras de fer). Κατά την κλινική εξέταση παρουσίαζε έντονο άλγος, υπήρχε οίδημα, κριγμός και παραμόρφωση του βραχίονα χωρίς συνοδό νευροαγγειακή βλάβη. Ο ακτινολογικός έλεγχος σε προσθιοπίσθια και πλάγια προβολή έδειξε κάταγμα κάτω τριτημορίου βραχιονίου. Ο ασθενής υπεβλήθη σε χειρουργική αντιμετώπιση με ανάστροφη ενδομυελική ήλωση με τοποθέτηση 2 εύκαμπτων ήλων τιτανίου από την έξω πλάγια υπερκονδύλια περιοχή με την υποβοήθηση ακτινοσκοπικού ελέγχου.

## Χειρουργική τεχνική

Υπό γενική αναισθησία και ύπτια θέση του ασθενούς σε ακτινοδιαπερατό τραπέζι, έγινε τομή 4-5cm άνωθεν του έξω βραχιονίου κονδύλου διανοίχθηκε οπή στον ένα φλοιό με φρέζα 3, 2mm και έγινε περαιτέρω διάνοιξη με σουβλί, το οποίο είχε διαγώνιο φορά 45° προς τον απέναντι φλοιό. Εν συνεχεία σε απόσταση 1-1.5cm άνω και οπίσθια έγινε διάνοιξη και της 2<sup>ης</sup> οπής για τον 2° ήλο. Η εισαγωγή των ήλων και η προώθηση τους στον αυλό έγινε με αυλοφόρο προωθητήρα δίκην "T". Η προώθηση τους έγινε με στροφικές κινήσεις και ελαφρά χτυπήματα με σφυρί. Η ανάταξη του κατάγματος και η θέση των ήλων ελέγχθηκαν με ακτινοσκοπικό μηχάνημα, τα άκρα των ήλων κόπηκαν αφήνοντας 1cm να προεξέχει έξω από τον εγγύς φλοιό. Για την συμπίεση του κατάγματος ασκήθηκε πίεση με τα χέρια στον αγκώνα και έγινε σύγκλιση του τραύματος. Αναφορικά με την επιλογή του ήλου, βασίσθηκε στην εξίσωση, (διάμετρος του ήλου = μικρότερη διάμετρος του αυλού x 0, 4) για την αποφυγή γωνίωσης σε ραιβότητα ή βλαισότητα ο 1<sup>ος</sup> ήλος προκυρτώθηκε με την άκρη του ήλου να δείχνει την κοίλη πλευρά του περίπου 20°. ο 2<sup>ος</sup> δεν κυρτώθηκε για να ακολουθήσει το περίγραμμα του οστού και να εξισορροπηθούν οι μυϊκές δυνάμεις. Το άκρο ακινητοποιήθηκε με νάρθηκα βραχιονίου U slab. Ο χειρουργικός χρόνος ήταν 60 min (εικόνα 1).

## Μετεγχειρητική φροντίδα.

Ο ασθενής μετεγχειρητικά υπεβλήθη σε ακτινολογικό έλεγχο (Π.Ο και πλάγια ακτινογραφία), του χορηγήθηκε αναλγητική και αποιδηματική αγωγή. Τα ράμματα αφαιρέθηκαν μετά 2 εβδομάδες, ο νάρθηκας στις 3 εβδομάδες και τοποθετήθηκε για άλλες 2 εβδομάδες νάρθηκας τύπου Sarmiento βραχιονίου, με τον οποίο του επιτράπηκαν ενεργητικές κινήσεις του ώμου και κάμψης έκτασης του αγκώνα. Ακτινολογικός έλεγχος γινόταν κάθε μήνα μέχρι την εμφάνιση πώρου ακτινολογικά.

## Συμπέρασμα

Η τοποθέτηση ελαστικών ενδομυελικών ήλων τιτανίου για την αντιμετώπιση καταγμάτων διάφυσης βραχιονίου σε ενήλικες αποτελεί μια καλή εναλλακτική τεχνική καθώς είναι μικρής παρεμβατικότητας, με όλα τα πλεονεκτήματα των τεχνικών



**Εικόνα 1.** Φωτογραφική συνέχεια της περίπτωσης

ελάχιστης παρεμβατικότητας όπως η επίτευξη πώρωσης του κατάγματος χωρίς τη διατάραξη της βιολογίας και την διατήρηση του αιματώματος, τη δημιουργία συμπαγούς πώρου, ελαχιστοποίηση του κινδύνου ιατρογενούς βλάβης του κερκιδικού νεύρου, ελαχιστοποίηση κινδύνου για λοίμωξη του τραύματος, μειωμένη απώλεια αίματος, μείωση του χειρουργικού χρόνου της επέμβασης και τον χρόνο νοσηλείας του ασθενούς καθώς υπό προϋποθέσεις θα μπορούσε να εφαρμοστεί και σε περιστατικά μιας μέρας νοσηλείας, όπως στην περίοδο της πανδημίας με όλα τα προβλήματα που υπήρχαν με την νοσηλεία των ασθενών, και κυρίως καλό λειτουργικό αποτέλεσμα από την γρήγορη έναρξη της φυσικοθεραπείας.

Τα κατάγματα της διάφυσης του βραχιονίου είναι γενικά εύκολα κατάγματα στον χειρισμό τους και πωρώνονται επίσης εύκολα με την εφαρμογή της ανάλογης κατά περίπτωση συντηρητικής θεραπευτικής αγωγής. (Adams 1980, Συμεωνίδης 1984). Στις απόλυτες ενδείξεις της χειρουργικής αντιμετώπισης περιλαμβάνονται:

a. α) η αποτυχία της συντηρητικής αντιμετώπι-

σης συνεπεία παρεμβολής μαλακών μορίων

- b. β) η θεραπεία της καθυστερημένης πώρωσης και της ψευδάρθρωσης
- c. γ) τα ανοικτά κατάγματα, ανάλογα με τη βαρύτητά τους
- d. δ) η παρουσία αγγειακής βλάβης, ενώ για την παρουσία νευρικής βλάβης έχουν υπάρξει διαφορετικές απόψεις σχετικά με την επιλογή του χρόνου της εγχείρησης και την φύση των επιλεγόμενων προς τούτο ασθενών (Μπισχιγιώτης και συν 1993) και
- e. ε) το βραχύ σπειροειδές κάταγμα της κάτω μετάφυσης με κερκιδική παρεκτόπιση. (Holstein and Lewis 1963).

Στις σχετικές ενδείξεις περιλαμβάνονται η αντιμετώπιση των παθολογικών καταγμάτων με ή χωρίς αφαίρεση του όγκου και οι συνοδές κακώσεις στο ίδιο μέλος (Rogers et al 1984), καθώς και επί πολυτραυματιών με σύνθετες θωρακοκοιλιακές κακώσεις που χρειάζεται ο απρόσκοπτος αερισμός και η ταχεία κινητοποίηση του ασθενούς. (Stern et al 1984, Brumback et al 1986).

Από ιστορική άποψη ήταν οι εύκαμπτοι ενδομυελικοί ήλοι Rush από τους πρώτους που έχουν χρησιμοποιηθεί πρακτικά για την αντιμετώπιση καταγμάτων σε όλα τα μακρά οστά. (Rush 1986, 1988). Ειδικά για το βραχιόνιο οι εύκαμπτοι ήλοι όπως οι ήλοι Nancy έχει θεωρηθεί ότι είναι σε θέση να κρατήσουν τον άξονα και να αποτρέψουν τις γωνιακές παραμορφώσεις όχι όμως και τις αντίστοιχες στροφικές με ακρίβεια. (Epps and Grant 1991). Τα οφέλη από τις ενδομυελικές πλώσεις μεγιστοποιούνται, όταν οι ήλοι εισάγονται κλειστά υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο. Η κλειστή διεκβολή των ήλων αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε βαριά πάσχοντες και εξασθενημένους ασθενείς καθώς και κατά την αντιμετώπιση ορισμένων κατηγοριών ανοικτών καταγμάτων. (Chapman 1986).

Η κλειστή αντιμετώπιση καταγμάτων της διάφυσης του βραχιονίου με απλούς ενδομυελικούς ήλους ακόμη και με τις αδυναμίες των συγκεκριμένων υλικών εμφανίζει όλα τα πλεονεκτήματα

των ενδομυελικών πλώσεων. Τα πλεονεκτήματα αυτά έχουν σχέση τόσο με την μικρή περιεχειρητική επιβάρυνση, όσο και με την βιολογική μηχανική των ενδομυελικών πλώσεων (Foster et al 1985, Tarr and Wiss 1986). Αξίζει να σημειωθεί ότι αποφύγαμε την εφαρμογή της μεθόδου σε ασθενείς με υποψία βλάβης του κερκιδικού νεύρου (Μπισχινιώτης Ι. και συν 1993), όχι όμως και σε ασθενείς με ανοικτά κατάγματα και σχετικά μικρή συμμετοχή των μαλακών μορίων στην κάκωση. (Chapman 1986).

Επομένως, είναι δυνατό ακόμα και σήμερα να χρησιμοποιηθούν οι εύκαμπτοι ενδομυελικοί ήλοι για την αντιμετώπιση καταγμάτων της διάφυσης του βραχιονίου σε επιλεγμένους ασθενείς. Η εισαγωγή τους ορθοδρόμωσ από το κεντρικό βραχιόνιο ή παλινδρόμωσ από την κορυφή των ωλεκρανικού βόθρου ή την παρακονδύλια απόφυση φαίνεται να εμφανίζει συγκριτικά πλεονεκτήματα.

## Βιβλιογραφία

1. Bostman O, Bakalim G, Vanionpaa S, Wilpulla H, Rokkanen P. Immediate radial nerve palsy: When is early exploration justified. *Injury*, 1985; 16: 499-502.
2. Bostman O, Bakalim G, Vainionpaa S, Wilpulla H, Patiala H, Rokkanene P. Radial palsy in shaft fractures of the humerus. *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 316-319.
3. Brumback RJ, Bosse MJ, Attila Poka, Burgess A R. Intramedullary Stabilization of Humeral Shaft Fractures in Patients with Multiple Trauma. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-A: 960-969.
4. Epps CH, Grant RF. Fractures of the shaft of the humerus. In Rockwood and Green's fractures in adults. Vol 1, Lippincott 1991.
5. Holstein A, Lewis B. Fractures of the humerus with radial nerve paralysis. *J Bone Joint Surg* 1963; 45A: 1382-1388.
6. Müller ME, Nazarian S, Kock P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. Springer Verlag 1990.
7. Μπισχινιώτης Ι., Ντοκμετζιόγλου Ι., Κουλούρης Ν., Τζιρής Ν., Αηδονόπουλος Α.: Η Χρήση των Ενδομυελικών Ήλων Rush στην Αντιμετώπιση Καταγμάτων της Διάφυσης του Βραχιονίου σε Βαριά Πάσχοντες. *Ορθοπαιδική*, 11, 1: 46-50, 1998.
8. Παπαγγελόπουλος Π, Χρυσικόπουλος Θ, Σκούρτας Χ, Παπαδόπουλος Χ. Κατάγματα της διάφυσης του βραχιονίου με πάρεση του Κερκιδικού νεύρου. *Ε. Ε.Χ.Ο.Τ.* 1990; 41,4: 196-201.
9. Πετσατώδης Γ, Πουρνόρας Ι, Χριστοφορίδης Ι, Γιάντσος Γ, Μιχαηλίδης Γ, Συμεωνίδης Π. Χειρουργική θεραπεία των καταγμάτων της διαφύσεως του Βραχιονίου. *Ορθοπαιδική* 1990; 3,1: 36-40.
10. Pollock H, Drake D, Bovill EG, Day L, Trafton PG. Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus. *J. Bone Joint Surg* 1981; 63A: 239.
11. Rush LV, Rush LH. Evolution of medullary fixation of fractures by the Longitudinal Pin. *Clin. Orthop. Rel Res* Vol 1986; 212: 4-9.
12. Συμεωνίδης Γ. Ορθοπαιδική. Παθήσεις και κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1984.





**Ορθοπαιδική & Τραυματολογική Εταιρεία  
Μακεδονίας - Θράκης**