

ΤΟΜΟΣ 35, Τεύχος 2 - 2022

# 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**

K. Καζάκος  
Α. Μπελετσιώτης  
Χ. Ζήδρου  
Π. Διονέλλης  
I. Μπισχινιώτης  
N. Λαλιώτης  
M. Ιωσηφίδης

### **Επιτροπή Σύνταξης**

**Διευθυντής**  
I. Μπισχινιώτης

**Μέλη**  
N. Λαλιώτης  
M. 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  
N. Σαμαράς  
Ε. Τσιρίδης  
N. 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 τη Σύνταξη
- IX Νεκρολογία  
Σωτήριος Λορέντζος
- 1-14 Οστεοπόρωση και άσκηση -  
Θετική Συσχέτιση  
**Ζήδρου Χ.,  
Μπισχινιώτης Ι. Στ.**
- 15-19 Αύξηση, ανάπτυξη και  
ωρίμανση σε παιδιά και  
εφήβους στη σχέση τους με  
αθλοπαιδιές και τη φυσική  
δραστηριότητα  
**Ζήδρου Χ.,  
Μπισχινιώτης Ι. Στ.**
- 20-29 Κατάγματα ωμοπλάτης  
καθοριστικός παράγοντας  
πρόγνωσης της βαρύτητας  
κακώσεων της ωμικής  
ζώνης εφαρμογή των νέων  
συστημάτων ταξινόμησης  
**Τσίτουρας Δ.,  
Ιτσόπουλος Η.,  
Γιανναράκης Α.,  
Μπισχινιώτης Ι. Στ.**
- 30-40 Ρήξη πρόσθιου χιαστού  
συνδέσμου: Νεότερα  
δεδομένα  
**Ναούμ Σ.**
- 41-48 Κυμαινόμενο αντιβράχιο  
**Ιτσιόπουλος Ηρ.,  
Γιανναράκης Α.,  
Τσίτουρας Δ.,  
Μπισχινιώτης Ι. Στ.**



**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 Σύνταξη: 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 1η Φεβρουαρίου 2022

**«ταλαίπωρος τοις πολλοίς η ζήτησις της αληθείας και επί τα ετοιμα μάλλον τρέπονται»**

*Θουκυδίδης, Βιβλίον 1, κεφ. 20, παρ. 3.*

Τόσον απρόθυμοι είναι οι περισσότεροι άνθρωποι να υποβάλλονται εις κόπον προς αναζήτησιν της αληθείας και τρέπονται μάλλον προς ό,τι ευρίσκουν έτοιμον.

*κτῆμα ἐς αἰεὶ μᾶλλον ἢ ἀγώνισμα ἐς τὸ παραχρῆμα ἀκούει*

Διότι την ιστορίαν μου έγγραψα ως θησαυρόν παντοτεινόν και όχι ως έργον προωρισμένον να υποβληθῆ εις διαγωνισμόν και ν' αναγνωσθῆ εις επήκοον των πολλών, διά να λησμονηθῆ μετ' ολίγον.

Μετάφραση: Ελευθέριος Βενιζέλος

Το ανωτέρω μαζί με τη μετάφραση του δεν ανήκει στον γράφοντα αλλά στον μεγαλύτερο Έλληνα Πολιτικό το 20<sup>ου</sup> αιώνα, στον Εθνάρχη Ελευθέριο Βενιζέλο συνοψίζεται η ανάγκη του αναλυτή εν προκειμένω ιστορικών αλλά όχι μόνον στην τεκμηρίωση των γραφομένων και προσφερόμενων προς γνώση στους επερχόμενους. Δηλώνεται η «τεμπελιά» του ανθρωπίνου πνεύματος και η ικανοποίησή του από ερμηνείες που επιφοκωρούν ακόμη και μέσα σε πνευματικά πονήματα πολλές φορές καθ' όλα άξιων συγγραφέων, οι οποία τα θεώρησαν κάποτε ως δεδομένα και αληθή ακρίτως ή ακόμη χειρότερα που αρκέστηκαν σε δεδομένες γι' αυτούς προκαταλήψεις. Μήπως αυτό δεν συνιστά το ζητούμενο της σημερινής ανάγκης της βασισμένης σε τεκμήρια Ιατρικής (evidence based medicine), η ανάγκη της οποίας τόσο πολύ προβάλλεται κατά τις τελευταίες δεκαετίες.

Στόχος, λοιπόν κάθε πνευματικού πονήματος οφείλει να είναι η τεκμηριωμένη με όλα τα δυνατά μέσα μετάδοση της γνώσης και όχι η άκριτη αντιγραφή συγγραφών άλλων ή ακόμη χειρότερα αυθαίρετων αντιλήψεων (feelings), που και αυτές εξεικονίζουν αντίστοιχα δεδομένα της αντίληψης άλλων.

Αυτές, άλλωστε, οι Αρχές καθιέρωσαν τον ξεχασμένο Θουκυδίδη για αιώνες ως Πατέρα της Επιστημονικής Γνώσης και της σχέσης αιτίου και αιτιατού και παρέχεται σε μας ως αλάνθαστο κριτήριο των λεγομένων αλλά και πραττομένων στο διπνεκές.

Ιωάννης Στ. Μπισχιγιώτης



# Νεκρολογία



## Σωτήριος Λορέντζος (1933 - 2022)

**It is not enough to do our best, sometimes we have to do what is required**

**[Δεν είναι αρκετό να κάνουμε το καλύτερο που μπορούμε, κάποτε πρέπει να κάνουμε αυτό που απαιτούν οι συνθήκες].**

### **Sir Winston Leonard Spencer Churchill**

Είναι θλιβερό καθήκον του γράφοντος να συντάξει νεκρολογία για έναν πολύ μεγάλο άνθρωπο του χώρου μας, τον Σωτήριο Λορέντζο, ο οποίος «έφυγε» στις 2 Ιανουαρίου 2022. Και είναι καθήκον όχι μόνο επειδή ήταν ένας από τους ανθρώπους που ως δάσκαλός μου με επηρέασε γενικώς αλλά συμμετείχε και σε μεγάλο μέρος της περιπέτειας του Μείζονος Ελληνισμού κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Άλλωστε, το παράδειγμά του μου ενέπνευσε να αρχίσω από το απόφθεγμα του Churchill, το οποίο προθέτω και το εξέφραζε κατά τα διαβήματά του. Ο Σωτήριος Λορέντζος γεννήθηκε στην Addis Abeba της Αιθιοπίας το 1933. Η καταγωγή του πατέρα του ήταν από την Κεφαλονιά και της μητέρας του από την Ανατολική Θράκη με εγκατάσταση στη Θεσσαλονίκη. Ο πατέρας του βρέθηκε στην Αιθιοπία προς αναζήτηση καλύτερης τύχης. Έχει σχεδόν ξεχαστεί από τις νεότερες και όχι μόνο γενεές, ότι υπήρχε και υπάρχει Ελληνική Διασπορά στη μακρινή Χριστιανική Αιθιοπία, στην οποία οι βασιλεύοντες Μενελίκ και Χαϊλέ Σελασιέ, ως NEGUS (= βασιλείς βασιλέων = αυτοκράτορες) ήταν όχι μόνο φιλέλληνες αλλά ήδη από το 19<sup>ο</sup> αιώνα και σύμμαχοί μας κατά της αντιμετώπισης

του Ιταλικού όψιμου αποικιακού επεκτατισμού, ο οποίος είχε στόχο του και την Ελλάδα πολύ προ της Ιταλικής επιθέσεως του 1940 αλλά και μετά (;). Έτσι, ο νεαρός Σωτήρης μεγάλωνε στη Χώρα αυτή της Ανατολικής Αφρικής από όπου επέτρεψε στη Θεσσαλονίκη, όταν εκεί ξέσπασαν ταραχές που κατέληξαν σε σφαγές και είχαν να κάνουν με την αντιμετώπιση των αγριστήτων του Στρατάρχη Ροντόλφο Γκρατσιάνι, ο οποίος εξαπέλυσε διωγμό εναντίον των πάντων μετά από μία εξέγερση εναντίον της σκληρής Διακυβέρνησής του. Εκτός των Αιθιόπων διώχθηκαν απηνώς Έλληνες και Αρμένιοι στην υπό Κατοχή τότε Χώρα, παρά τις καταδίκες από την Κοινωνία των Εθνών, αποτυχημένο πρόγνο του σημερινού (πετυχημένου;) ΟΗΕ. Ο πατέρας του παρέμεινε για κάποιο χρονικό διάστημα ακόμη εκεί για την τακτοποίηση της επιχείρησης κατασκευής υποδημάτων που διατηρούσε. Πέρασε στην Ελλάδα όχι εύκολα την Γερμανική Κατοχή, ολοκλήρωσε τις εγκύκλιες σπουδές του και εισήλθε στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κατά το πρώτο μισό της δεκαετίας του 1950. Μετά την εκπλήρωση των στρατιωτικών του υποχρεώσεων βρέθηκε ειδικευόμενος στη Γενική Χειρουργική στην Πανεπιστημιακή Χειρουργική Κλινική του Νικολάου Καβαζαράκη του Κεντρικού Νοσοκομείου, σήμερα Νοσοκομείο «Γεώργιος Γεννηματάς» όπως μετονομάστηκε (πρώην «Προσφυγικό», πρώην «Γενικό Κεντρικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης»). Συνέχισε την ειδικότητά του σε πολλά Πανεπιστημιακά Κέντρα της Δυτικής τότε Γερμανίας έχοντας εκπαιδευθεί κατά το Μεσευρωπαϊκό

Σύστημα ως Γενικός Χειρουργός, Ορθοπαιδικός και Τραυματολόγος. τον κατέκτησε η Ορθοπαιδική, ειδικότητα την οποία δήλωσε και άσκησε κατά την επιστροφή του το 1974 στην Ελλάδα. Από τις 16 Δεκεμβρίου 1976, εντάχθηκε ως πρώτος επιμελητής στην Ορθοπαιδική Κλινική του Β΄ Γενικού Νοσοκομείου ΙΚΑ - Θεσσαλονίκης - Θεραπευτήριο «η Παναγία» έχοντας υπηρετήσει και ως διευθυντής της Ορθοπαιδικής Κλινικής στο τότε Α΄ Γενικό Νοσοκομείο ΙΚΑ, σήμερα «Γενικό Νοσοκομείο «Άγιος Παύλος» σε μεταβατικές φάσεις. Ήταν άνθρωπος χαμηλών τόνων αλλά πλήρης περιεχομένου. Εκτός από την πολυειδή εμπειρία του στην ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και πρωτοπορούσα τότε Μεσευρωπαϊκή Ορθοπαιδική ήταν ιδιαίτερα ενήμερος σε θέματα Διεθνών Σχέσεων και σε θέματα Πολιτικά και Κοινωνικά ενώ την βιαιότητα που παρήγαγαν

την καταδίκαζε, αν και την αντιμετώπιζε πάντα με στωικότητα. Ήταν ο άνθρωπος, ο οποίος παρά τον πλούτο των γνώσεών του απεχθανόταν την προβολή και την επίδειξη όσο κανένας άλλος. Μετά την πρώτη αποχώρηση του πρώτου Διευθυντή αιμνήστου Βασιλείου Θωμαΐδη και τον πρώιμο θάνατο του αιμνήστου επίσης Τάσου Αλμπάνη, ο Σωτήριος Λορέντζος ανέλαβε την Διεύθυνση της Κλινικής θέση που διατήρησε μέχρι και την αποχώρησή του, καταληφθείς υπό ορίου ηλικίας. Είχα ιδιαίτερη πνευματική σχέση με αυτόν, εκτός της υπηρεσιακής. Κέρδισα πολλά από τις γνώσεις του όπως και όλοι οι Ορθοπαιδικοί που προέρχονται από την Ορθοπαιδική Κλινική του Β΄ Γενικού Νοσοκομείου ΙΚΑ Θεσσαλονίκης.

Ι. Στ. Μπισχινιώτης



# Οστεοπόρωση και άσκηση - Θετική Συσχέτιση

**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

Τα οστεοπορωτικά κατάγματα συσχετίζονται με σημαντική νοσηρότητα και θνητότητα. Αν και η άσκηση έχει προταθεί για την πρόληψη και τη θεραπευτική διαχείριση της οστεοπόρωσης, οι υπάρχουσες κατευθυντήριες οδηγίες συχνά δεν είναι ειδικές και δε λαμβάνουν υπόψη ατομικές διαφορές αναφορικά με την οστική υγεία, τον καταγματικό κίνδυνο και τη λειτουργική ικανότητα. Ο σκοπός του άρθρου ανασκόπησης είναι να παρέχει στους επαγγελματίες υγείας εξειδικευμένες, βασισμένες σε αποδεικτικά δεδομένα κατευθυντήριες οδηγίες για την πρόληψη και τη θεραπευτική διαχείριση της οστεοπόρωσης που συνοδεύει μια σειρά από συννοσηρότητες.

Δεδομένα από μελέτες σε ζώα και ανθρώπους υποδεικνύουν ότι το οστό ανταποκρίνεται θετικά σε προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση υψηλής έντασης. Επιπρόσθετα, η βελτιστοποίηση της μυϊκής δύναμης, της ισορροπίας και της κινητικότητας ελαχιστοποιεί τη μυϊκή δύναμη, την ισορροπία και την κινητικότητα, μειώνει τον κίνδυνο των πτώσεων (και των καταγμάτων), το οποίο έχει ιδιαίτερη σημασία για άτομα με περιορισμένη λειτουργική ικανότητα και πολύ αυξημένο κίνδυνο οστεοπορωτικών καταγμάτων. Είναι σημαντικό όλα τα προγράμματα άσκησης να συνοδεύονται από επαρκή πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D, για την αντιμετώπιση ζητημάτων που σχετίζονται με ζητήματα νοσηρότητας και ασφάλειας.

Εξειδικευμένες κατευθυντήριες οδηγίες για ασφαλή και αποτελεσματική άσκηση για την υγεία των οστών παρουσιάζονται. Η εξατομικευμένη άσκηση πρέπει να προταθεί, λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση της υγείας των οστών, τις συννοσηρότητες καθώς και λειτουργικούς ή κλινικούς παράγοντες κινδύνου για πτώσεις και κατάγματα.

---

### Όροι ευρετηρίου:

άσκηση,

θετική συσχέτιση,

καταγματικός κίνδυνος,  
οστεοπόρωση,

πτώσεις

# Osteoporosis and physical exercise - positive correlation

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

## Abstract

Osteoporotic fractures are associated with substantial morbidity and mortality. Although exercise has long been recommended for the prevention and management of osteoporosis, existing guidelines are often non-specific and do not account for individual differences in bone health, fracture risk and functional capacity. The aim of the current position statement is to provide health practitioners with specific, evidence-based guidelines for safe and effective exercise prescription for the prevention or management of osteoporosis, accommodating a range of potential comorbidities.

Evidence from animal and human trials indicates that bone responds positively to impact activities and high intensity progressive resistance training. Furthermore, the optimization of muscle strength, balance and mobility minimizes the risk of falls (and thereby fracture), which is particularly relevant for individuals with limited functional capacity and/or a very high risk of osteoporotic fracture. It is important that all exercise programs be accompanied by sufficient calcium and vitamin D, and address issues of comorbidity and safety.

Specific guidelines for safe and effective exercise for bone health are presented. Individual exercise prescription must take into account existing bone health status, co-morbidities, and functional or clinical risk factors for falls and fracture.

---

### Key words:

exercise

falls,

fracture risk

osteoporosis

positive relation

## 1. Εισαγωγή

Η οστεοπόρωση είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα κλινικής και δημόσιας υγείας επειδή συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων ευθραυστότητας που μπορεί να οδηγήσει σε πόνο, ανικανότητα, απώλεια λειτουργικής ανεξαρτησίας και αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα. Είναι συχνότερο σε γυναίκες απ' ό,τι σε άνδρες με τον επιπολασμό να αυξάνεται σημαντικά μετά την εμμηνόπαυση. Γύρω στο 30% όλων των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών στην Ευρώπη και στις Η.Π.Α αναφέρεται ότι πάσχουν από οστεοπόρωση, και τουλάχιστον 40% αυτών των γυναικών θα υποστούν ένα ή περισσότερα οστεοπορωτικά κατάγματα στο υπόλοιπο της ζωής τους (Reginster and Burlet, 2006, Wright et al, 2014). Μετά το πρώτο κάταγμα, ο κίνδυνος δεύτερου κατάγματος διπλασιάζεται του επόμενους 6-12 μήνες και παραμένει για περισσότερο από μια δεκαετία (Sobolev et al, 2015, Bliuc et al, 2015). Επιπρόσθετα, γύρω στο 1/3 των ατόμων με κάταγμα ισχίου θα πεθάνει εντός 12 μηνών, 40% θα ιδρυματοποιηθεί ή θα καταστεί ανάκανο να περπατά ανεξάρτητα ενώ 60% θα απαιτεί υποστήριξη ένα χρόνο αργότερα (Cooper et al, 1993, Magaziner et al, 1990).

Οι φαρμακευτικοί παράγοντες που στοχεύουν στην οστική πυκνότητα είναι η θεραπεία πρώτης γραμμής για την οστεοπόρωση επειδή μειώνουν τον κίνδυνο των καταγμάτων γύρω στο 20-60% ανάλογα με την φαρμακευτική ουσία που χρησιμοποιείται, τον πληθυσμό των ασθενών και τη συμμόρφωση στη φαρμακευτική αγωγή (Crandall et al, 2014). Όμως υπολογίζεται ότι το 80% των γυναικών που παθαίνουν ένα κάταγμα ευθραυστότητας δε λαμβάνουν κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή στη μακροχρόνια παρακολούθηση (Kanis et al, 2014) και σε αυτές που λαμβάνουν η συμμόρφωση στη φαρμακευτική αγωγή συχνά είναι φτωχή, γεγονός που μπορεί να συσχετίζεται με λόγους ασφαλείας (π.χ. οστεονέκρωση της γνάθου) (Kothawala et al, 2007). Τα φαρμακευτικά σκευάσματα δεν έχουν καμία επίδραση σε άλλους βασικούς παράγοντες κινδύνου κατάγματος, όπως η μυϊκή αντοχή, η μυϊκή δύναμη, η δυναμική ισορροπία, ο συντονισμός και η συνολική λειτουργική απόδοση, τα οποία έχουν όλα συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο πτώσεων και καταγμάτων (Cawthon et al, 2008). Η σωματική άσκηση είναι η μόνη στρατηγική που

μπορεί να βελτιώσει όλους τους τροποποιήσιμους παράγοντες καταγματικού κινδύνου (οστική αντοχή, κίνδυνος πτώσεων, κρούση πτώσης) αλλά πρέπει να συνταγογραφηθεί κατάλληλα και πρέπει να διατηρηθεί η συμμόρφωση. Αυτό το άρθρο ανασκόπησης παρέχει μια επικαιροποίηση των τελευταίων αποδεικτικών δεδομένων αναφορικά με τον τύπο και την ένταση της άσκησης προπόνησης που φαίνεται να επηρεάζει την οστική μάζα, τη δομή και τη δύναμη των οστών και να μειώνει τον καταγματικό κίνδυνο σε μετεμμηνοπαυσιακές και ηλικιωμένες γυναίκες. Το άρθρο επικεντρώνεται στην πρόληψη, και όχι στη διαχείριση, της οστεοπόρωσης και των καταγμάτων.

## 2. Άσκηση για την πρόληψη των καταγμάτων ευθραυστότητας

Από κλινική άποψη ένα σημαντικό ερωτηματικό που παραμένει ασαφές είναι εάν η σωματική άσκηση μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη καταγμάτων ευθραυστότητας. Μέχρι σήμερα δεν έχουν πραγματοποιηθεί μακροχρόνιες και επαρκώς υποστηριζόμενες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες για να δοθεί απάντηση στο εν λόγω ερώτημα, καθώς θα απαιτούσε την παρακολούθηση ενός μεγέθους δείγματος 7000 ατόμων υψηλού κινδύνου τουλάχιστον για πέντε χρόνια (Moayyeri, 2008).

Προς το παρόν, το υψηλότερο επίπεδο αποδεικτικών δεδομένων προέρχεται από μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 10 ελεγχόμενων μελετών που αναφέρονται στην άσκηση (με ή χωρίς τυχαιοποίηση) σε ενήλικες ηλικίας 45 ετών και άνω, στους οποίους βρέθηκε ότι η σωματική άσκηση μείωσε το συνολικό αριθμό των καταγμάτων (10 μελέτες) κατά 51% [σχετικός κίνδυνος 0.49] και το συνολικό αριθμό σπονδυλικών καταγμάτων (3 μελέτες) κατά 44% [σχετικός κίνδυνος 0.56] (Kemmler et al, 2013). Όμως αυτά τα ευρήματα πρέπει να ερμηνευτούν με περίσκεψη λόγω του μικρού αριθμού των μελετών και των αποδεικτικών στοιχείων σχετικά με τη μεροληψία της δημοσίευσης. Μια μεταγενέστερη μετανάλυση 15 τυχαιοποιημένων βρήκε ότι η σωματική άσκηση μείωσε τον κίνδυνο των καταγμάτων που σχετίζονται με τις πτώσεις κατά 40% σε ενήλικες ηλικίας μεγαλύτερης των 50 ετών [σχετικός κίνδυνος 0.60]. (Zhao et al, 2017). Αυτό είναι σημαντικό επειδή γύρω στο 90% των καταγμάτων του ισχίου

προκύπτουν από πτώση.

Είναι πέρα από το πεδίο διερεύνησης αυτού του άρθρου, η ανασκόπηση των στοιχείων που σχετίζονται με το ρόλο της άσκησης στην πρόληψη των πτώσεων, αλλά μετα-αναλύσεις τυχαιοποιημένων μελετών έχουν βρει ότι προγράμματα που περιλαμβάνουν προπόνηση ασκήσεων ισορροπίας για τουλάχιστον 3 ώρες κάθε εβδομάδα ή εθελοντική προπόνηση με βηματισμό μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο των πτώσεων γύρω στο 39-50% αντίστοιχα (Sherrington et al, 2017, Okuto et al, 2017). Όμως τα προγράμματα πρόληψης των πτώσεων έχει βρεθεί ότι έχουν μικρή ή καμία επίδραση στην οστική πυκνότητα (Duckham et al, 2015). Για το λόγο αυτό ο σχεδιασμός κάθε προγράμματος σωματικής άσκησης για την πρόληψη καταγμάτων ευθραυστότητας πρέπει να περιλαμβάνει δραστηριότητες, που θα στοχεύουν συγκεκριμένα στα οστά και σε παράγοντες που σχετίζονται με τις πτώσεις, όπως μυϊκή αδυναμία, μειωμένη μυϊκή δύναμη, κακή ισορροπία και χαμηλή ταχύτητα βάρδισης.

### **3. Άσκηση για την πρόληψη της οστεοπόρωσης σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες**

Ενώ οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες για την πρόληψη και τη θεραπευτική διαχείριση της οστεοπόρωσης συνιστούν τη σωματική άσκηση σαν μια αποτελεσματική προσέγγιση για τη διατήρηση της οστικής μάζας ή την επιβράδυνση της οστικής απώλειας στη διάρκεια της εμμηνόπαυσης ή σε μεγαλύτερη ηλικία (Beck et al, 2017), δεν είναι όλες οι μορφές ούτε οι δόσεις σωματικής άσκησης εξίσου αποτελεσματικές για την πρόκληση θετικής σκελετικής αντίδρασης. Τα τρέχοντα αποδεικτικά δεδομένα υποστηρίζουν τις κατευθυντήριες οδηγίες σωματικής άσκησης αναφορικά με το βέλτιστο τύπο και τη δόση [μέγεθος, ρυθμός, αριθμός επαναλήψεων, συχνότητα [συνεδρίες ή ημέρες την εβδομάδα] για την υγεία των οστών συνοψίζονται παρακάτω.

#### **3.1. Βάρδιση και άλλοι τύποι αεροβικής άσκησης**

Η τακτική βάρδιση για αναψυχή και άλλες μορφές αερόβιας δραστηριότητας όπως η ποδηλασία και η κολύμβηση έχει αποδειχθεί ότι έχουν ελάχιστη

ή καθόλου επίδραση στην πρόληψη της οστικής απώλειας που σχετίζεται με την ηλικία σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Greenway et al, 2012, Ma et al, 2013). Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι δραστηριότητες αυτές προσδίδουν χαμηλά φορτία στα οστά που δεν επαρκούν για να ξεπεράσουν το απαιτούμενο όριο για τη σκελετική προσαρμογή. Όμως, μια μετα-ανάλυση 11 τυχαιοποιημένων, μη τυχαιοποιημένων και προοπτικών μελετών παρατήρησης σε γυναίκες και άνδρες ηλικίας >45 ετών ανέφεραν ότι οι ασκήσεις στο νερό μείωσαν την οστική απώλεια στο ισχίο και στην ΟΜΣΣ που σχετίζεται με την ηλικία, αλλά οι ασκήσεις στην ξηρά ήταν πιο αποτελεσματικές για την ενίσχυση της υγείας των οστών (Simas et al, 2017). Ωστόσο, αυτά τα ευρήματα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή λόγω της χαμηλής ποιότητας των διαθέσιμων μελετών και της συμπερίληψης και μη τυχαιοποιημένων μελετών παρατήρησης.

Άλλοι έχουν αναφέρει ότι το γρήγορο περπάτημα σε εντάσεις γύρω στο 75% ή και περισσότερο της μέγιστης απορρόφησης σε οξυγόνο (Borer et al, 2007), ή η βάρδιση σε συνδυασμό με άλλους τύπους άσκησης (τζόκινγκ, ανέβασμα σκαλοπατιών) (Heinonen et al, 1998, Chien et al, 2000) μπορεί να παρέχει κάποια προστασία απέναντι στην οστική απώλεια. Όμως το συχνό περπάτημα ή η συμπερίληψη του περπατήματος σε ένα πρόγραμμα άσκησης σε καθιστικούς ή αδύναμους ηλικιωμένους έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο πτώσεων και κατάγματα σε κάποιες μελέτες (Nikander et al, 2011, Sherrington et al, 2011). Για το λόγο αυτό παρά τα οφέλη του περπατήματος στην αερόβια φυσική κατάσταση, τη σύνθεση του σώματος και την καρδιομεταβολική υγεία, τα τρέχοντα αποδεικτικά δεδομένα δεν υποστηρίζουν τη βάρδιση ως τη μοναδική παρέμβαση για την πρόληψη της οστεοπόρωσης, των πτώσεων ή των καταγμάτων.

#### **3.2. Προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση**

Οι προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση συστήνονται σαν μια αποτελεσματική στρατηγική για να αυξήσει ή να διατηρήσει την οστική πυκνότητα σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες επειδή μπορεί να δημιουργήσουν ένα ποικίλο εύρος φορτίων στα οστά μέσω της άμεσης δράσης έλξης των μυών και/ή μέσω της αυξημένης επίδρασης της βαρύτητας που δρα στα οστά, όταν ο σκελετός υποστηρίζει μεγαλύτερα βάρη (Taaffe et al, 2013). Παρόλα

αυτά, υπάρχουν ανάμικτα ευρήματα αναφορικά με τα αποτελέσματα των προοδευτικών ασκήσεων υπό αντίσταση στην οστική πυκνότητα του ισχίου και της ΣΣ σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Zhao et al, 2015, Martyn-St et al, 2006) παρά τις σημαντικές βελτιώσεις στη μυϊκή μάζα και δύναμη. Αυτό είναι πιθανό να αποδοθεί σε ορισμένους παράγοντες που σχετίζονται με τις πέντε γενικές αρχές άσκησης συμπεριλαμβανομένου της άσκησης σε χαμηλή ή ανεπαρκή ποσότητα ή ένταση, έλλειψη εξειδίκευσης ή προόδου στην άσκηση, επιπρόσθετα με το γεγονός ότι συμπεριλαμβάνονται υγιείς μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με φυσιολογική οστική πυκνότητα ή/και ανεπαρκή μεγέθη δείγματος.

Οι προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση που έχει αποδειχθεί το συμβάλουν στη διατήρηση ή στη βελτίωση της οστικής πυκνότητας σε ηλικιωμένες γυναίκες έχουν συνήθως ενσωματώσει φορτία μέτριας ή υψηλής έντασης (2-3 σετ των 8-12 επαναλήψεων στο 70-85% της μέγιστης μυϊκής δύναμης) που αυξήθηκε σταδιακά με την πάροδο του χρόνου και στόχευε στους μεγάλους μύες του ισχίου ή της ΣΣ και εφαρμοζόταν το λιγότερο 2-3 φορές εβδομαδιαίως (Taaffe et al, 2013). Μεγαλύτερα σκελετικά οφέλη από την εφαρμογή προοδευτικών ασκήσεων υπό αντίσταση έχουν παρατηρηθεί περισσότερο στην ΟΜΣΣ παρά στο ισχίο, που θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι ασκήσεις υπό αντίσταση μπορεί να μην προσφέρουν επαρκή φορτία (καταπόνηση) στο κεντρικό άκρο του μηριαίου ώστε να προκληθεί θετική σκελετική αντίδραση (Pellikaan et al, 2018). Παρά τα ανάμικτα αυτά αποτελέσματα, οι ασκήσεις με προοδευτική αντίσταση είναι η αποτελεσματικότερη στρατηγική για να βελτιώσει ποικίλους μη-σκελετικούς παράγοντες κινδύνου για κάταγμα, ειδικότερα τη σκελετική μυϊκή μάζα, το μέγεθος και την αντοχή και για αυτό το λόγο θα πρέπει να αποτελέσουν τη βάση οποιοδήποτε προγραμμάτων άσκησης που έχουν σχεδιαστεί για μείωση του καταγματικού κινδύνου.

### **3.3. Ασκήσεις ισχύος με υψηλή ταχύτητα**

Η δύναμη των σκελετικών μυών ή η ικανότητα παραγωγής έργου με γρήγορα ταχύτητα, μειώνεται νωρίτερα και πιο γρήγορα με το πέρασμα της ηλικίας σε σχέση με τη μυϊκή μάζα και την αντοχή, γεγονός που έχει σε μεγάλο βαθμό αποδοθεί στη σχετιζόμενη με την ηλικία απώλεια μυϊκών ινών

τύπου II. Επιπρόσθετα, άτομα με οστεοπόρωση έχει βρεθεί ότι έχουν διάχυτη ατροφία των μυϊκών ινών τύπου II, και αυτό έχει συσχετιστεί με το βαθμό της οστικής απώλειας σε ηλικιωμένες γυναίκες (Terracciano et al, 2013).

Σαν αποτέλεσμα, υπήρξε ενδιαφέρον για το ρόλο των ασκήσεων υπό αντίσταση με υψηλή ταχύτητα, που περιλαμβάνουν γρήγορες συσπάσεις των μυών, που μπορεί να προκαλέσουν υψηλά ποσοστά καταπόνησης στα οστά, σαν μια προσέγγιση για βελτιστοποίηση της υγείας τους. Σε μια μελέτη διάρκειας 2 ετών που αφορούσε 53 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, βρέθηκε ότι οι ασκήσεις ισχύος υπό αντίσταση με υψηλή ταχύτητα δύο φορές την εβδομάδα, διατήρησε την οστική πυκνότητα στο ισχίο και στην ΟΜΣΣ συγκριτικά με τις παραδοσιακές προοδευτικές ασκήσεις μετά από 12 μήνες και αυτά τα οφέλη παρέμειναν στη ΣΣ μετά από δύο χρόνια (Stengel SV 2005, 2007). Ενώ απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για την επιβεβαίωση αυτών των ευρημάτων, αυτός ο τύπος της άσκησης έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο αποτελεσματικός συγκριτικά με τις παραδοσιακές ασκήσεις υπό αντίσταση για βελτίωση των λειτουργικών επιδόσεων (χρόνος έγερσης από την καρέκλα και ικανότητα ανόδου κλίμακας) σε ηλικιωμένους (Steib et al, 2010), που είναι σημαντικό για πτώσεις και επακόλουθη πρόληψη των καταγμάτων

### **3.4. Ασκήσεις με βάρη**

Σύντομες περιόδους άσκησης (3-5 σετ 10-20 αλμάτων, 4-7 ημέρες εβδομαδιαίως) που περιλαμβάνουν μετρίου ως υψηλού μεγέθους φορτία (>2-3 φορές το βάρος του σώματος) και μοτίβα κίνησης πολλαπλών κατευθύνσεων προωθούνται για να διατηρήσουν ή να εμποδίσουν την οστική απώλεια σε ηλικιωμένους ενήλικες (Beck et al, 2017). Ωστόσο, η ισχύς των αποδεικτικών δεδομένων από τυχαίοποιημένες αναδρομικές μελέτες που υποστηρίζουν τη αποτελεσματικότητα αυτού του τρόπου της άσκησης στην οστική υγεία σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες είναι ανάμικτα (Marques et al, 2012, Martyn-St James and Carroll 2009). Αρκετές δοκιμές άσκησης που περιλαμβάνουν 2-3 συνεδρίες ανά εβδομάδα προοδευτικής προπόνησης με βήματα και άλματα (Welsh and Rutherford, 1996) ανέφεραν βελτιώσεις ή διατήρηση στην οστική πυκνότητα στο κεντρικό άκρο του μηριαίου σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες συγκριτικά με

την ομάδα ελέγχου.

Αντίθετα, σε μια μελέτη διάρκειας 12 μηνών, στην οποία μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες πραγματοποίησαν 50 κατακόρυφα άλματα (4 φορές το βάρος του σώματος τους) 6 φορές την εβδομάδα δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική επίδραση στην οστική πυκνότητα στην οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ ή στο κεντρικό άκρο του μηριαίου, παρά τα πλεονεκτήματα στις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Basse et al, 1998). Έχει προταθεί ότι η μειωμένη οστεογενετική ανταπόκριση σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες μπορεί να οφείλεται σε μειωμένα επίπεδα οιστρογόνων. Μια μετανάλυση 6 μελετών παρέμβασης σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 52 έως 68 ετών βρήκε ότι ο συνδυασμός ορμονικής θεραπείας υποκατάστασης με άσκηση συσχετίστηκε με μεγαλύτερη αύξηση στην οστική πυκνότητα στην ΟΜΣΣ και στον αυχένα του μηριαίου απ' ό,τι η άσκηση και μόνο (Zhao et al, 2015b).

Παρά τα πιθανά πλεονεκτήματα των ασκήσεων με βάρη στα οστά, πρόσθετες μελέτες είναι αναγκαίες για να καθορίσουν την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα και τη σκοπιμότητα αυτού του τρόπου άσκησης για μετεμμηνοπαυσιακές και ηλικιωμένες γυναίκες σε διαφορετικά επίπεδα καταγματικού κινδύνου και εάν υπάρχει δοσοεξαρτώμενη συσχέτιση. Για να μειωθεί ο κίνδυνος τραυματισμού, συστήνεται σε ανθρώπους που κάνουν καθιστική ζωή ή σε αυτούς με λειτουργικές ανεπάρκειες να προηγηθεί μια περίοδος ενδυνάμωσης των μυών των κάτω άκρων και ασκήσεων σταθερότητας πριν από την απόπειρα ασκήσεων με βάρη. Σε ανθρώπους με σοβαρού βαθμού οστεοπόρωση, ένα πρόσφατο ιστορικό κατάγματος ή άλλες συννοσηρότητες όπως πόνος από οστεοαρθρίτιδα, οι ασκήσεις με βάρη μπορεί να αντενδείκνυνται (Beck et al, 2017).

Ωστόσο η διάγνωση της οστεοαρθρίτιδας δεν πρέπει να αποκλείει τις ασκήσεις με βάρη; αυτό θα πρέπει να βασίζεται στο επίπεδο πόνου κάθε ατόμου. Πράγματι, τα ευρήματα από μια μελέτη διάρκειας 12 μηνών σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με ήπιου βαθμού οστεοαρθρίτιδα παρέχει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα αναφορικά με τα πλεονεκτήματα ενός προγράμματος άσκησης πολλών κατευθύνσεων και υψηλής έντασης στην οστική μάζα στον αυχένα του μηριαίου συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου, χωρίς ανεπιθύμητες

ενέργειες στην βιοχημική σύνθεση του αρθρικού χόνδρου (Multanen et al, 2014). Μια συστηματική μελέτη ανασκόπησης εννέα τυχαιοποιημένων αναδρομικών μελετών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι ασκήσεις φόρτωσης δε φαίνεται να είναι επιβλαβείς για τον αρθρικό χόνδρο σε ανθρώπους με αυξημένο κίνδυνο ή με οστεοαρθρίτιδα γόνατος (Bricca et al, 2018). Όμως η ποιότητα των αποδεικτικών δεδομένων ήταν χαμηλή και για αυτό περαιτέρω μελέτες είναι αναγκαίες για να εκτιμηθεί η επίδραση των δραστηριοτήτων χαμηλής, μέτριας ή υψηλής έντασης δραστηριοτήτων σε ηλικιωμένους ασθενείς με ποικίλους βαθμούς οστεοαρθρίτιδας.

### **3.5. Ασκήσεις με πολλούς τρόπους**

Οι παρεμβάσεις άσκησης που περιλαμβάνουν δύο ή περισσότερους τρόπους δραστηριοτήτων, όπως ασκήσεις με βάρη, ασκήσεις υπό αντίσταση και ασκήσεις ισορροπίας/κινητικότητας, συστήνονται για την πρόληψη της οστεοπόρωσης και των καταγμάτων επειδή έχει αποδειχθεί ότι επιδρούν θετικά στη μυοσκελετική υγεία και στους παράγοντες που σχετίζονται με τις πτώσεις (Taaffe et al, 2013).

Για παράδειγμα, σε μια αναδρομική τυχαιοποιημένη μελέτη διάρκειας 12 μηνών που αφορούσε 162 ηλικιωμένους ενήλικες βρέθηκε ότι ένα πρόγραμμα ασκήσεων με πολλά και διαφορετικά είδη που πραγματοποιούνταν τρεις φορές εβδομαδιαίως ήταν αποτελεσματικό για τη βελτίωση της οστικής πυκνότητας στον αυχένα του μηριαίου και την οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ, τη μυϊκή αντοχή, τη λειτουργική μυϊκή δύναμη (χρόνος ανόδου κλίμακας) και τη δυναμική ισορροπία συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου (Giannoudis et al, 2014). Παρομοίως, μια μελέτη διάρκειας 8 μηνών που αφορούσε 101 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με οστεοπενία ή οστεοπόρωση βρήκε ότι ασκήσεις υπό αντίσταση υψηλής έντασης δύο φορές την εβδομάδα και διάρκειας 30 λεπτών (τέσσερις ασκήσεις, 5 σετ των πέντε επαναλήψεων στο 80-85% της μέγιστης μυϊκής δύναμης) διατήρησε ή/και βελτίωσε την οστική πυκνότητα στο ισχίο και τη ΣΣ καθώς και ποικίλες λειτουργικές μετρήσεις σχετικά με την ομάδα ελέγχου (Watson et al, 2018). Αυτά τα ευρήματα είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα από μια μετα-ανάλυση που αφορούσε παρεμβάσεις άσκησης σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (11 αναδρομικές τυχαιοποιημένες μελέτες που συμπεριλάμβαναν

1061 γυναίκες), η οποία βρήκε ότι τα προγράμματα που περιλάμβαναν διαφορετικούς τύπους άσκησης (αντίστασης, κρούσης, δυναμικές αερόβιες ασκήσεις πολλαπλών κατευθύνσεων) επηρέασαν θετικά την οστική πυκνότητα στο κεντρικό άκρο του μηριαίου και στην ΟΜΣΣ (Zhao et al 2017b).

Υπάρχουν επίσης μερικά προκαταρκτικά δεδομένα που υποστηρίζουν την αντικαταγματική δράση ενός προγράμματος άσκησης με πολλούς τρόπους. Σε μια μελέτη με χρόνο παρακολούθησης 16 χρόνια που εφάρμοσε ένα πρόγραμμα ασκήσεων με πολλαπλούς τρόπους σε 39 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες που συνέχιζαν να ασκούνται στο σπίτι συγκριτικά με 28 γυναίκες που χρησιμοποιήθηκαν σαν ομάδα ελέγχου, η άσκηση συσχετίστηκε με σημαντική μείωση του κινδύνου κλινικών καταγμάτων χαμηλής βίας (Kemmler et al, 2015).

Αν και αυτά τα ευρήματα πρέπει να εξεταστούν με περίσκεψη με δεδομένο το μικρό μέγεθος του δείγματος, υπάρχουν επίσης δεδομένα που υποστηρίζουν ότι τα προγράμματα με ασκήσεις πολλών ειδών είναι αποτελεσματικά για την πρόληψη των πτώσεων σε ηλικιωμένους. Τέλος τα αποτελέσματα από μια άλλη μελέτη συνιστούν πρόγραμμα ασκήσεων πολλαπλών ειδών που περιλαμβάνει ασκήσεις υπό αντίσταση, ασκήσεις ισορροπίας, με έμφαση στην καθημερινή άσκηση των εκτεινόντων μυών της ΣΣ και καθοδήγηση για ασφαλείς κινήσεις, ειδικά σε άτομα με οστεοπόρωση με ή χωρίς κατάγματα ΣΣ (Giangregorio et al, 2015)

### 3.6. Άλλοι τρόποι άσκησης

Υπάρχουν λίγες καλά σχεδιασμένες, μακροπρόθεσμες, αναδρομικές τυχαίοποιημένες μελέτες που υποστηρίζουν τα πλεονεκτήματα άλλων τύπων προγραμμάτων άσκησης στην οστική πυκνότητα στο ισχίο ή/και στη ΣΣ σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες συμπεριλαμβανομένου των Τάι Τσι, γιόγκα και πιλάτες. Μια εναλλακτική μορφή μηχανικής φόρτισης που έχει προωθηθεί για να προκαλέσει μια θετική σκελετική αντίδραση είναι χαμηλής έντασης, υψηλής συχνότητας άσκηση δόνησης-κραδασμών σε ολόκληρο το σώμα. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί μηχανική διέγερση για να φορτώσει το σώμα μέσα από πλατφόρμες δόνησης. Όμως δύο τουλάχιστον μακροπρόθεσμες (18-24 μήνες) αναδρομικές τυχαίοποιημένες μελέτες έχουν αποτύχει να εντοπίσουν τις ευεργετικές επιδράσεις των κρα-

δασμών στην οστική πυκνότητα σε ηλικιωμένους και άτομα με οστεοπόρωση (Kiel et al, 2015, Leung et al, 2014). Μια συστηματική μελέτη ανασκόπησης του 2017 και μετα-ανάλυση 15 αναδρομικών τυχαίοποιημένων μελετών σε ενήλικες ηλικίας >50 ετών διαπίστωσε ότι η εφαρμογή κραδασμών δεν είχαν συνολική επίδραση στα οστά αλλά υπήρχαν αποδεικτικά δεδομένα που υποστήριζαν τη μείωση του ποσοστού των πτώσεων (Jepsen et al, 2017).

Η έλλειψη οποιωνδήποτε επιδράσεων στο οστό μπορεί να συσχετίζεται με διαφορές στον τύπο της δόνησης που χρησιμοποιείται, στη συχνότητα, στην ένταση ή στην αθροιστική δόση, στη θέση του σώματος (όρθια έναντι ημι-κάμψη γόνατος) και τη μεθοδολογία μελέτης. Πράγματι, μια μετα-ανάλυση εστιασμένη στο ερέθισμα ανέφερε ότι μια αθροιστική δόση άνω των 1000 λεπτών με πλατφόρμες εναλλασσόμενων πλευρών σε μεγέθη μεγαλύτερα από 3g (όπου 1g=1 βαρυτικό πεδίο της γης) ή/και με συχνότητα μικρότερη από 25Hz συσχετίστηκε με θετική σκελετική επίδραση σε ηλικιωμένες γυναίκες (Fratini et al, 2016). Παρά τα ευρήματα αυτά έχουν αναφερθεί ορισμένες ανησυχίες γύρω από την ασφάλεια που έχουν οι πλατφόρμες υψηλής έντασης (π.χ. αυξημένος κίνδυνος πτώσεων, έλλειψη προσανατολισμού, μυοσκελετικά προβλήματα συμπεριλαμβανομένου και χαμηλής οσφυαλγίας) (Wysocki et al, 2011). Έτσι, επί του παρόντος είναι πρόωρο να προτείνουμε την εφαρμογή κραδασμών σαν μια ασφαλή και αποτελεσματική μορφή άσκησης για την πρόληψη της οστεοπόρωσης.

## 4. Αποτελέσματα της άσκησης στην οστική αντοχή και καθοριστικοί της παράγοντες σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες

Ένα κλινικά σημαντικό ερώτημα που παραμένει αναπάντητο είναι εάν οι προκαλούμενες από την άσκηση βελτιώσεις της οστικής πυκνότητας συσχετίζονται με βελτιωμένη οστική αντοχή σε ολόκληρο το σώμα, ειδικά στις συχνές εντοπίσεις καταγμάτων. Αν και η οστική πυκνότητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συνεισφέρει στην οστική αντοχή, η ικανότητα του οστού να ανθίσταται στο κάταγμα εξαρτάται από ένα πλήθος άλλων αλληλένδετων παραγόντων, όπως το μέγεθος, η γεωμετρία, η μικροαρχιτεκτονική και υλικές ιδιότητες των

οστών (το πορώδες, η περιεκτικότητα σε μέταλλα, τα χαρακτηριστικά του κολλαγόνου, οι μικροκαταστροφές). Σήμερα, τα ευρήματα από ένα περιορισμένο αριθμό μακροχρόνιων (πάνω από 12 μήνες) μελετών που αφορούν παρεμβάσεις με άσκηση, σε μετεμμηνοπαυσιακές και ηλικιωμένες γυναίκες χρησιμοποιώντας τρισδιάστατα απεικονιστικά εργαλεία [αξονική τομογραφία ή ποσοτική αξονική τομογραφία] για να ποσοτικοποιήσουν αλλαγές στην οστική αντοχή, γεωμετρία και το φλοιώδες ή/και το δοκιδώδες της ογκομετρικής οστικής πυκνότητας είναι διφορούμενα (Engelke et al, 2006, Karinkanta et al, 2007, Uusi-Rasi et al, 2003, 2015).

Υπάρχουν μερικά αποδεικτικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι από την άσκηση προκαλείται μια διατήρηση (ή αύξηση) στη φλοιώδη περιοχή ή στο πάχος στην περιοχή της κνήμης λόγω μείωσης στο ποσοστό της ενδοφλοιώδους οστικής απώλειας (ή ενδοφλοιώδους οστικός ανασχηματισμός) (Uusi-Rasi et al, 2003) αλλά σε μελέτες που αφορούσαν μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες χωρίς άσκηση αναφέρθηκε οστική εναπόθεση στο περίοστεο. Αυτό είναι σημαντικό επειδή μικρές αλλαγές στο μέγεθος του οστού (περιστική εναπόθεση) μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερες βελτιώσεις στην οστική αντοχή, με ή χωρίς αλλαγές στην οστική πυκνότητα, επειδή η αντοχή του οστού σε καμπτικές και στρωφικές δυνάμεις συσχετίζεται εκθετικά με τη δύναμη εις την τετάρτη της διαμέτρου του. Όμως με δεδομένες τις φυσιολογικές αλλαγές που συμβαίνουν στην επιφάνεια του οστού στη διάρκεια της ενήλικης ζωής αναφέρονται ότι είναι πολύ μικρές (2-5 μm/ έτος) (Seeman et al, 2006). Περαιτέρω μελέτες απαιτούνται με τη χρήση απεικονιστικών τεχνικών υψηλής ανάλυσης [π.χ. ποσοτική αξονική τομογραφία υψηλής ανάλυσης] που έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν τυχόν ανεπαίσθητες βελτιώσεις που μπορεί να συμβούν σε αυτήν την επιφάνεια ως απάντηση στην άσκηση.

## **5. Ο ρόλος της άσκησης στην πρόληψη και στη θεραπεία της χαμηλής οστικής μάζας**

Η τακτική σωματική δραστηριότητα παρέχει πολλαπλά οφέλη για την υγεία, αλλά όλοι οι τύποι των ασκήσεων δε συμβάλουν εξίσου στον οστικό σχηματισμό. Το δόγμα ότι η παρατεταμένη αερόβια

άσκηση, όπως η κολύμβηση, η ποδηλασία και το περπάτημα είναι εξαιρετικά ευεργετική για όλα τα συστήματα του ανθρωπίνου σώματος είναι αντιφατικό με τα εμπειρικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι καμία από αυτές τις δραστηριότητες δεν παρέχουν αξιοσημείωτο ερεθισμό για το σχηματισμό οστού (Martyn-St James et al, 2008, Rector et al, 2008). Στοιχεία από διάφορες μελέτες που υποστηρίζουν ότι υψηλότερα επίπεδα αυτοαναφερόμενης φυσικής δραστηριότητας συσχετίζονται με υψηλότερη οστική μάζα, συχνά δεν ερμηνεύονται δεόντως ως απόδειξη ότι οποιαδήποτε δραστηριότητα θα βελτιώσει την οστική αντοχή. Ενώ υπάρχουν κάποιες αναφορές ότι το γρήγορο περπάτημα (Hatori et al, 1993) ή το περπάτημα σε συνδυασμό με άλλες δραστηριότητες φόρτωσης μπορεί να βοηθήσουν τις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες να προλάβουν την οστική απώλεια που σχετίζεται με την ηλικία (Borer et al, 2007), μια μετα-ανάλυση μελετών παρέμβασης αποκαλύπτει ελάχιστη ή καθόλου επίδραση της τακτικής βάρδιας και άλλων δραστηριοτήτων χαμηλής έντασης σε περι- και μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Ma et al, 2013). Υπάρχουν δεδομένα ότι η συμπερίληψη του βαδίσματος σε ένα πρόγραμμα άσκησης μπορεί να εκθέσει αδύναμους ηλικιωμένους σε αυξημένο κίνδυνο πτώσεων και συνεπώς να αυξήσει τον καταγματικό κίνδυνο (Sherrington et al, 2011). Έτσι, παρά τα οφέλη της τακτικής βάρδιας στην αερόβια φυσική κατάσταση, στην εναπόθεση λίπους και σε άλλους κάρδιο-μεταβολικούς παράγοντες, η απλή βάρδια μεμονωμένα είναι ανεπαρκής στη βελτιστοποίηση της οστικής υγείας και έχει πολύ μικρή ή καμία επίδραση στους παράγοντες που σχετίζονται με τις πτώσεις και τον καταγματικό κίνδυνο όπως η μυϊκή μάζα, η μυϊκή αντοχή και ισορροπία στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Martyn-St James et al, 2008).

Αντίθετα, άλλες μορφές άσκησης έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν την υγεία των οστών. Πολλές πειραματικές μελέτες έχουν συμβάλει στην κατανόηση των προσαρμοστικών αντιδράσεων που μπορεί κανείς να περιμένει από το οστό, ανάλογα με το μέγεθος, το ρυθμό και τη συχνότητα φόρτωσης. Τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η φόρτωση μπορεί να είναι 1/δυναμική όχι στατική (π.χ. κυκλική και όχι συνεχής) (Lanyon and Rubin, 1984), 2/ να προκαλεί σχετικά υψηλές παραμορφώσεις στα οστά (O'Connor et al, 1982) και 3/ να εφαρμόζεται

γρήγορα (Rubin and Lanyon, 1985). Σχετικά λίγες επαναλήψεις απαιτούνται για να προκαλέσουν μια προσαρμοστική ανταπόκριση του σκελετού, εάν επιτευχθεί επαρκής ένταση φορτίου (Rubin and Lanyon, 1984). Τέλος καθώς το οστόν θα προσαρμόζεται στα συνηθισμένα πρότυπα φόρτωσης (π.χ. τρέξιμο), απαιτείται διαφοροποίηση της φόρτωσης (π.χ. κινήσεις πολλαπλών κατευθύνσεων) για να διεγείρει μια προσαρμοστική ανταπόκριση του σκελετού (Lanyon, 1996).

## 6. Ειδικές εκτιμήσεις

Άτομα με χαμηλότερη οστική μάζα και/ή χαμηλότερα επίπεδα προηγούμενης έκθεσης στην άσκηση είναι πιθανότερο να παρουσιάσουν μεγαλύτερη ανταπόκριση στην αυξημένη φόρτωση λόγω άσκησης (Winters-Stone et al, 2003). Τα άτομα με μέση ή ανώτερη του μέσου οστική υγεία είναι απίθανο να βιώσουν αξιοσημείωτη αύξηση της οστικής μάζας σαν απάντηση στην άσκηση, εκτός αν η φύση της φόρτωσης διαφέρει ουσιαστικά και επιβάλλει σημαντικά υψηλότερα επίπεδα οστικής καταπόνησης από τα συνήθη πρότυπα. Ωστόσο η αύξηση της μυϊκής αντοχής και ισορροπίας θα μειώσει τον κίνδυνο των πτώσεων και για το λόγο αυτό συστήνεται για αυτά τα άτομα.

Οι κλινικές οδηγίες παραδοσιακά αποθαρρύνουν τις επαναλαμβανόμενες ασκήσεις σε άτομα με οστεοαρθρίτιδα ισχίου ή γόνατος. Όμως, μια πρόσφατη μελέτη έχει δείξει ότι οι προοδευτικές ασκήσεις υψηλού αντίκτυπου μπορεί να ωφελήσουν τα οστά χωρίς αρνητικές συνέπειες στον αρθρικό χόνδρο της άρθρωσης του γόνατος σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με μετρίου βαθμού οστεοαρθρίτιδα (Multanen et al, 2014). Δεδομένου ότι δεν είναι γνωστό εάν οι πιο σοβαρές μορφές αρθρίτιδας θα ανταποκρίνονταν ευνοϊκά, μπορεί να είναι συνετό να προτείνονται δραστηριότητες χαμηλού ως μετρίου βαθμού αντίκτυπου και προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση χαμηλής έως μέτριας έντασης σε αυτόν τον πληθυσμό μέχρι περαιτέρω δεδομένα να είναι διαθέσιμα.

Η σημασία της διαιτητικής πρόσληψης ασβεστίου και βιταμίνης D στην υγεία των οστών είναι καλά τεκμηριωμένη. Τα σκελετικά οφέλη της άσκησης μπορεί να εξασθενήσουν με ανεπαρκή διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου (Daly et al, 2014). Επιπρόσθετα, η ανεπάρκεια της βιταμίνης D έχει

συσχετιστεί με σαρκοπενία και αυξημένο κίνδυνο πτώσεων και καταγμάτων σε ηλικιωμένους (Bischoff-Ferrari, 2012). Εάν η συμπληρωματική χορήγηση βιταμίνης D θα εμποδίσει τις πτώσεις ή τα κατάγματα είναι αμφισβητήσιμο (Bolland et al, 2014). Παρόλα αυτά για να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη της άσκησης για την υγεία και τη λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος, συστήνεται η επίτευξη της διαιτητικής πρόσληψης ασβεστίου και η επαρκής πρόσληψη βιταμίνης D από την έκθεση στον ήλιο ή από τη λήψη συμπληρωμάτων διατροφής.

## 7. Αντενδείξεις άσκησης

Όπως με κάθε σύσταση άσκησης ισχύουν ορισμένοι περιορισμοί. Άτομα με γνωστή σπονδυλική οστεοπόρωση/κύφωση θα έπρεπε να αποφεύγουν δραστηριότητες πρόσθιας κάμψης, ιδιαίτερα όταν σηκώνουν ένα φορτίο ή μεταφέρουν ένα αντικείμενο (π.χ. κωπηλασία, άρση βαρών με ημι-κάμψη της ΣΣ, γιόγκα, πιλάτες, μπόουλινγκ, οικιακές εργασίες και δραστηριότητες στην αυλή) προκειμένου να αποφευχθούν σφηνοειδή σπονδυλικά κατάγματα (Beck et al, 2017). Παρομοίως, δραστηριότητες και ασκήσεις υψηλού κινδύνου οι οποίες απαιτούν γρήγορη συστροφή και εκρηκτικές ή απότομες ενέργειες (π.χ. γκολφ, αθλήματα ρακέτας) μπορεί να αντενδείκνυται για κάποια άτομα που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο καταγμάτων χαμηλής βίας, ειδικότερα αυτούς με οστεοπόρωση στη ΣΣ, πτωχή ισορροπία ή οστεοαρθρίτιδα. Τα άτομα υψηλού κινδύνου θα έπρεπε να εκπαιδεύονται σε τεχνικές ασφαλούς ανύψωσης και στάσης για να αποφεύγουν την υπερβολική ή επικίνδυνη φόρτιση κατά τη διάρκεια των κοινών καθημερινών εργασιών ή ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων. Η διενέργεια άσκησης για άτομα με πόνο, κύφωση ή/και φτωχή ισορροπία πρέπει να εξατομικεύεται και να εποπτεύεται. Οι ασκήσεις που είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν στην ξηρά ή σε όρθια θέση, μπορούν να διενεργηθούν σε ζεστό νερό, καθισμένοι στην καρέκλα ή σε πρηνή θέση, αλλά οι τελευταίες είναι απίθανο να είναι οστεογενείς.

## 8. Κενά στη βιβλιογραφία

Υπάρχουν δύο βασικά κενά στη βιβλιογραφία. Το πρώτο είναι ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί ποτέ μελέτη με επαρκή στατιστική ισχύ και διάρκεια για να διερευνηθούν επαρκώς οι αποκρίσεις της δό-

σης στην άσκηση σε όλα τα στάδια της ζωής και τα επίπεδα κινδύνου κατάγματος χαμηλής βίας. Κατά συνέπεια, δεν είναι δυνατόν να δοθούν οριστικές κατευθυντήριες γραμμές για την ακριβή ποσότητα, ένταση και διάρκεια κάθε άσκησης που θα διεγείρει τα βέλτιστα κέρδη στα οστά για κάθε άτομο. Το δεύτερο είναι ότι αν και είναι σαφές ότι κάθε άσκηση ενισχύει την υγεία των οστών και μειώνει τον κίνδυνο πτώσεων, υπάρχουν ελάχιστα πειραματικά δεδομένα ότι η άσκηση θα αποτρέψει τα οστεοπορωτικά κατάγματα. Έχει εκτιμηθεί ότι για να ενισχύσει κανείς την οριστική παρέμβαση της άσκησης σε μια μελέτη που αφορά κατάγματα ισχίου σε γυναίκες, θα ήταν απαραίτητο ένα δείγμα 7000 ατόμων υψηλού κινδύνου για κάταγμα χαμηλής βίας, γεγονός που θα απαιτούσε πολλά χρόνια και ένα απαγορευτικό κόστος (Moayeri, 2008). Ο αριθμός θα έπρεπε να είναι ακόμα μεγαλύτερος για ένα δείγμα ανδρών.

Υπάρχουν ωστόσο αποδεικτικά δεδομένα που υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της άσκησης στην πρόληψη των καταγμάτων σε μελέτες ανασκόπησης (Howe et al, 2011), μετα-ανάλυσεις (Kemmler et al, 2013), και μια μικρή μελέτη που αφορούσε στοχευμένη παρέμβαση άσκησης σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Kemmler et al, 2015). Σε γενικές γραμμές οι ανασκοπήσεις και οι μετα-ανάλυσεις των αποτελεσμάτων της φυσικής δραστηριότητας και της άσκησης στα οστά αναφέρουν ένα προστατευτικό αποτέλεσμα με μείωση του καταγματικού κινδύνου σε ποσοστό 50% ή και περισσότερο. Μια μη-τυχαιοποιημένη μελέτη που αφορούσε την εφαρμογή της άσκησης σε πρώιμα μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες υποστήριξε σημαντική μείωση του καταγματικού κινδύνου για κατάγματα χαμηλής βίας μετά από 16 χρόνια (Kemmler et al, 2015). Παρόλα αυτά, ανεπαρκή άμεσα πειραματικά αποδεικτικά δεδομένα περιορίζουν την ικανότητα εξαγωγής οριστικών συμπερασμάτων αναφορικά με την επίδραση της άσκησης στη συχνότητα εμφάνισης των καταγμάτων.

## 9. Συμπεράσματα

Η άσκηση είναι μια στρατηγική ζωτικής σημασίας για την πρόληψη και τη θεραπευτική αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης, εάν τη χειριστεί κανείς κατάλληλα. Για τα υγιή άτομα, στόχος των οποίων είναι η πρόληψη της οστεοπόρωσης, συνιστάται

δια βίου άσκηση, συμπεριλαμβάνοντας ασκήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα, σύντομης διάρκειας, ασκήσεις με βάρη καθώς και προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση. Αν και η βέλτιστη δόση άσκησης για την υγεία των οστών και την πρόληψη των καταγμάτων δεν έχει ακόμη καθοριστεί πλήρως από τις μελέτες σε ανθρώπους, συνιστώνται τουλάχιστον δύο συνεδρίες από προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση, και τέσσερις έως επτά συνεδρίες ασκήσεων ισορροπίας. Συνιστάται επίσης να πραγματοποιηθούν μια ποικιλία δραστηριοτήτων, έτσι ώστε ο σκελετός να συνεχίζει να εκτίθεται σε άγνωστα μοτίβα φόρτωσης. Επαρκή πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D θα συμπληρώσει τα προγράμματα άσκησης για μυοσκελετική υγεία και λειτουργία. Για τα άτομα υψηλού κινδύνου για οστεοπόρωση και αυξημένο καταγματικό κίνδυνο, προγράμματα πρόληψης των πτώσεων, με εστίαση σε ασκήσεις ισορροπίας και κινητικότητας και προγράμματα ασκήσεων υπό αντίσταση αυξημένης έντασης είναι ουσιαστικά.

Η υψηλή φόρτιση με προοδευτικές ασκήσεις υπό αντίσταση και η μέτρια φόρτιση μπορεί όχι μόνο να βελτιώσουν την οστική μάζα και να μειώσουν την κύφωση, αλλά είναι ασφαλείς και καλά ανεκτές σε ηλικιωμένους ασθενείς με χαμηλή οστική μάζα. Η συνεχής επίβλεψη είναι απαραίτητη για άτομα που διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για κατάγματα χαμηλής βίας και δεν είναι συνηθισμένα σε προγράμματα ασκήσεων αυξημένης έντασης. Η σωστή τεχνική, ειδικότερα για ασκήσεις φόρτωσης της ΣΣ, είναι επιβεβλημένο να αποφευχθούν γιατί αυξάνουν τον κίνδυνο σπονδυλικών καταγμάτων. Τα άτομα πρέπει να υποβάλλονται σε έλεγχο για άλλους παράγοντες κινδύνου πτώσης και να τους παρέχονται συμβουλές αναφορικά με τις μεθόδους μείωσης αυτών των κινδύνων στην καθημερινή τους ζωή.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bassey EJ, Rothwell MC, Littlewood JJ, Pye DW. (1998). Pre- and postmenopausal women have different bone mineral density responses to the same high-impact exercise. *J Bone Miner Res.* 13(12):1805-1813.
2. Beck BR, Daly RM, Singh MA, Taaffe DR. (2017). Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis. *J Sci Med Sport.* 20(5):438---445.19
3. Bischoff-Ferrari HA. (2012). Vitamin D and fracture prevention. *Rheum Dis Clin North Am.*38(1):107-113.
4. Bliuc D, Alarkawi D, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. (2015). Risk of subsequent fractures and mortality in elderly women and men with fragility fractures with and without osteoporotic bone density: the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *J Bone Miner Res.* 30(4):637---646.
5. Bolland MJ, Grey A, Reid IR. (2014). Differences in overlapping meta-analyses of vitamin D supplements and falls. *J Clin Endocrinol Metab.* 99(11):4265-4272
6. Borer KT, Fogleman K, Gross M, La New JM, Dengel D. (2007). Walking intensity for postmenopausal bone mineral preservation and accrual. *Bone.* 41(4):713---721.
7. Bricca A, Juhl CB, Steultjens M, Wirth W, Roos EM. (2018). Impact of exercise on articular cartilage in people at risk of, or with established, knee osteoarthritis: a systematic review of randomized controlled trials. *Br J Sports Med.* Jun 22, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098661>
8. Cawthon PM, Fullman RL, Marshall L, et al. (2008). Osteoporotic Fractures in Men Research G Physical performance and risk of hip fractures in older men. *J Bone Miner Res.* 23(7):1037---1044.
9. Chien MY, Wu YT, Hsu AT, Yang RS, Lai JS. (2000). Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. *Calcif Tissue Int.* 67(6):443-448.
10. Crandall CJ, Newberry SJ, Diamant A, et al. (2014). Comparative effectiveness of pharmacologic treatments to prevent fractures: an updated systematic review. *Ann Intern Med.* 161(10):711--723.
11. Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen SJ, O'Fallon WM, Melton L 3rd. (1993). Population-based study of survival after osteoporotic fractures. *Am J Epidemiol.* 137(9):1001-1005.
12. Daly RM, Duckham RL, Gianoudis J. (2014). Evidence for an interaction between exercise and nutrition for improving bone and muscle health. *Curr Osteoporos Rep.* 12(2):219-226
13. Duckham RL, Masud T, Taylor R, et al. (2015). Randomized controlled trial of the effectiveness of community group and home-based falls prevention exercise programmes on bone health in older people: the ProAct65 + bone study. *Age Ageing.* 44(4):573--579.
14. Engelke K, Kemmler W, Lauber D, Beeskow C, Pintag R, Kalender WA. (2006). Exercise maintains bone density at spine and hip EFOPS: a 3-year longitudinal study in early postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 17(1):133---142.
15. Fratini A, Bonci T, Bull AM. (2016). Whole body vibration treatments in postmenopausal women can improve bone mineral density: results of a stimulus focused meta-analysis. *PLoS One.* 11(12): e0166774.
16. Giangregorio LM, McGill S, Wark JD, et al. (2015). Too Fit to Fracture: outcomes of a Delphi consensus process on physical activity and exercise recommendations for adults with osteoporosis with or without vertebral fractures. *Osteoporos Int.* 26(3):891-910.
17. Gianoudis J, Bailey CA, Ebeling PR, et al. (2014). Effects of a targeted multimodal

- exercise program incorporating high-speed power training on falls and fracture risk factors in older adults: a community-based randomized controlled trial. *J Bone Mine Res.* 29(1):182---191
18. Greenway KG, Walkley JW, Rich PA. (2012). Does long-term swimming participation have a deleterious effect on the adult female skeleton? *Eur J Appl Physiol.* 112(9):3217--3225.
  19. Hatori M, Hasegawa A, Adachi H, et al. (1993). The effects of walking at the anaerobic threshold level on vertebral bone loss in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int.* 52(6):411-414.
  20. Heinonen A, Oja P, Sievanen H, Pasanen M, Vuori I. (1998). Effect of two training regimens on bone mineral density in healthy perimenopausal women: a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res.* 13(3):483---490.
  21. Howe TE, Shea B, Dawson LJ et al (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev;* (7):CD000333
  22. Jepsen DB, Thomsen K, Hansen S, Jorgensen NR, Masud T, Ryg J. (2017). Effect of whole-body vibration exercise in preventing falls and fractures: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 7(12): e018342.
  23. Kanis JA, Svedbom A, Harvey N, McCloskey EV. (2014). The osteoporosis treatment gap. *J Bone Miner Res.* 29(9):1926-1928.
  24. Karinkanta S, Heinonen A, Sievanen H, et al. (2007). A multi-component exercise regimen to prevent functional decline and bone fragility in home-dwelling elderly women: randomized, controlled trial. *Osteoporos Int.* 18(4):453-462.
  25. Kemmler W, Haberle L, von Stengel S. (2013). Effects of exercise on fracture reduction in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int.* 24(7):1937--1950.
  26. Kemmler W, Bebenek M, Kohl M, von Stengel S. (2015). Exercise and fractures in postmenopausal women. Final results of the controlled Erlangen Fitness and Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). *Osteoporos Int.* 26(10):2491-2499.
  27. Kiel DP, Hannan MT, Barton BA, et al. (2015). Low-magnitude mechanical stimulation to improve bone density in persons of advanced age: a randomized, placebo-controlled trial. *J Bone Miner Res.* 30(7):1319-1328.
  28. Kothawala P, Badamgarav E, Ryu S, Miller RM, Halbert RJ. (2007). Systematic review and meta-analysis of real-world adherence to drug therapy for osteoporosis. *Mayo Clin Proc.* 82(12):1493---1501.
  29. Lanyon LE, Rubin CT. (1984). Static vs dynamic loads as an influence on bone remodeling. *J Biomech.* 1984; 17(12):897-905.
  30. Lanyon LE. (1996). Using functional loading to influence bone mass and architecture: objectives, mechanisms, and relationship with estrogen of the mechanically adaptive process in bone. *Bone.* 18(1 Suppl):37S-43S
  31. Leung KS, Li CY, Tse YK, et al. (2014). Effects of 18-month low-magnitude high-frequency vibration on fall rate and fracture risks in 710 community elderly - a cluster-randomized controlled trial. *Osteoporos Int.* 25(6):1785-1795.
  32. Ma D, Wu L, He Z. (2013). Effects of walking on the preservation of bone mineral density in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Menopause.* 20(11):1216-1226
  33. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE. (1990). Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study. *J Gerontol.* 45(3):M101---M107.
  34. Marques EA, Mota J, Carvalho J. (2012). Ex-

- ercise effects on bone mineral density in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Age (Dordr)*. 34(6):1493--1515.
35. Martyn-St James M, Carroll S. (2006). High-intensity resistance training and postmenopausal bone loss: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 17(8):1225-1240.
  36. Martyn-St James M, Carroll S. (2008). Meta-analysis of walking for preservation of bone mineral density in postmenopausal women. *Bone*.43(3):521-531.
  37. Martyn-St James M, Carroll S (2009) A meta-analysis of impact exercise on postmenopausal bone loss: the case for mixed loading exercise programmes. *Br J Sports Med*. 43(12):898---908.61
  38. Moayyeri A. (2008). The association between physical activity and osteoporotic fractures: a review of the evidence and implications for future research. *Ann Epidemiol*. 18(11):827--835.37.
  39. Multanen J, Nieminen MT, Hakkinen A, et al. (2014). Effects of high-impact training on bone and articular cartilage: 12-month randomized controlled quantitative MRI study. *J Bone Miner Res*. 29(1):192-201
  40. Nikander R, Gagnon C, Dunstan DW, et al. (2011). Frequent walking, but not total physical activity, is associated with increased fracture incidence: a 5-year follow-up of an Australian population-based prospective study (AusDiab). *J Bone Miner Res*. 26(7):1638---1647.
  41. O' Connor JA, Lanyon LE, MacFie H. (1982). The influence of strain rate on adaptive bone remodeling. *J Biomech*. 15(10):767-781.
  42. Okubo Y, Schoene D, Lord SR. (2017) Step training improves reaction time, gait and balance and reduces falls in older people: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 51(7):586---593.
  43. Pellikaan P, Giarmatzis G, Vander Sloten J, Verschueren S, Jonkers I. (2018). Ranking of osteogenic potential of physical exercises in postmenopausal women based on femoral neck strains. *PLoSOne*. 13(4): e0195463.
  44. Rector RS, Rogers R, Ruebel M, Hinton PS. (2008). Participation in road cycling vs running is associated with lower bone mineral density in men. *Metabolism*. 57(2):226-232.
  45. Reginster JY, Burlet N. (2006). Osteoporosis: a still increasing prevalence. *Bone*. 38(2 Suppl 1): S4-S9.
  46. Rubin CT, Lanyon LE. (1984). Regulation of bone formation by applied dynamic loads. *J Bone Joint Surg Am*. 66(3):397-402.
  47. Rubin CT, Lanyon LE. (1985). Regulation of bone mass by mechanical strain magnitude. *Calcif. Tissue Int*. 37(4):411-417.
  48. Seeman E, Delmas PD. (2006). Bone quality - the material and structural basis of bone strength and fragility. *N Engl J Med*. 354(21):2250-2261
  49. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JC, Lord SR. (2011). Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull*. 22(3-4):78-83.
  50. Sherrington C, Michaleff ZA, Fairhall N, et al. (2017). Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 51(24):1750-1758.
  51. Silva RB, Eslick GD, Duque G. (2013). Exercise for falls and fracture prevention in long term care facilities: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 14(9):685---689, e682.
  52. Simas V, Hing W, Pope R, Climstein M. (2017). Effects of water-based exercise on bone health of middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis. *Open Access J Sports Med*. 8:39---60.
  53. Sobolev B, Sheehan KJ, Kuramoto L, Guy P.

- (2015). Risk of second hip fracture persists for years after initial trauma. *Bone*. 75: 72-76.
54. Steib S, Schoene D, Pfeifer K. (2010). Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 42(5): 902-914.
  55. Stengel SV, Kemmler W, Pintag R, et al (2005). Power training is more effective than strength training for maintaining bone mineral density in postmenopausal women. *J Appl Physiol* 99(1):181---188.57.
  56. Stengel SV, Kemmler W, Kalender WA, Engelke K, Lauber D (2007). Differential effects of strength versus power training on bone mineral density in postmenopausal women: a 2-year longitudinal study. *Br J Sports Med*. 41(10):649--655
  57. Taaffe DR, Daly RM, Suominen H, Galvao DA, Bolam KA. (2013). Physical activity and exercise in the maintenance of the adult skeleton and the prevention of osteoporotic fractures. In: Marcus D, Feldman D, Dempster D, Luckey M, Cauley JA, eds. *Osteoporosis*. Vol. 1, 4th ed. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.683-719.
  58. Terracciano C, Celi M, Lecce D, et al. (2013). Differential features of muscle fiber atrophy in osteoporosis and osteoarthritis. *Osteoporos Int*. 24(3):1095-1100.
  59. Uusi-Rasi K, Kannus P, Cheng S, et al. (2003). Effect of alendronate and exercise on bone and physical performance of postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Bone*. 33(1):132-143.
  60. Uusi-Rasi K, Patil R, Karinkanta S, et al (2015). Exercise and vitamin D in fall prevention among older women: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med*. 2015;175(5):703-711
  61. Watson SL, Weeks BK, Weis LJ, Harding AT, Horan SA, Beck BR (2018). High-intensity resistance and impact training improves bone mineral density and physical function in post-menopausal women with osteopenia and osteoporosis: the LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res*. 33(2):211--220.
  62. Welsh L, Rutherford OM. (1996). Hip bone mineral density is improved by high-impact aerobic exercise in postmenopausal women and men over 50 years. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 74(6):511---517.
  63. Winters-Stone KM, CM. S (2003). Musculoskeletal response to exercise is greatest in women with low initial values. *Med Sci Sports Exerc*.35(10):1691-1696.
  64. Wright NC, Looker AC, Saag KG, et al. (2014). The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine. *J Bone Miner Res*. 29(11):2520---2526.
  65. Wysocki A, Butler M, Shamliyan T, Kane RL. (2011). Whole-body vibration therapy for osteoporosis: state of the science. *Ann Intern Med*. 155(10):680---686. W206-613
  66. Zhao R, Zhao M, Xu Z. (2015). The effects of differing resistance training modes on the preservation of bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 26(5):1605-1618.
  67. Zhao R, Xu Z, Zhao M. (2015b). Effects of estrogen treatment on skeletal response to exercise in the hips and spine in postmenopausal women: a meta-analysis. *Sports Med*. 45(8):1163-1173.64
  68. Zhao R, Feng F, Wang X. (2017) Exercise interventions and prevention of fall-related fractures in older people: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Epidemiol*. 46(1):149-161.
  69. Zhao R, Zhang M, Zhang Q. (2017b). The effectiveness of combined exercise interventions for preventing postmenopausal bone loss: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 47(4):241---251.

# Αύξηση, ανάπτυξη και ωρίμανση σε παιδιά και εφήβους στη σχέση τους με αθλοπαιδιές και τη φυσική δραστηριότητα

**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 αύξηση και η φυσική ωρίμανση είναι δυναμικές διεργασίες που καθορίζουν ένα ευρύ φάσμα κυτταρικών και σωματικών μεταβολών. Στα πιο προφανή σημεία της φυσικής αύξησης είναι οι μεταβολές στο συνολικό μέγεθος του σώματος. Τα παιδιά της ίδιας ηλικίας μπορεί να διαφέρουν στο ρυθμό φυσικής αύξησης. Οι εθνοτικές παραλλαγές είναι επίσης συνηθισμένα στο ρυθμό αύξησης. Με αυτό τον τρόπο από τις μορφές αύξησης μέσος όρος των σχετιζόμενων με την ηλικία μέσων όρων βάρους και ύψους πρέπει να εφαρμόζονται με προσοχή. Η φυσική αύξηση όπως άλλες πτυχές της ανάπτυξης προκύπτουν ως αποτέλεσμα μιας σύνθετης αλληλεπίδρασης μεταξύ γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Επιπλέον οι ενδοκρινείς αδένες ελέγχουν τις κυρίες φυσικές μεταβολές που γίνονται στην παιδική και στην εφηβική ηλικία. Αν και η κληρονομικότητα παραμένει σημαντικός παράγοντας ή περιβαλλοντικοί παράγοντες συνεχίζουν να επηρεάζουν τη γενετική έκφραση. Η καλύτερευση σχετική απαλλαγή από νοσηρές καταστάσεις και συναισθηματική σταθερότητα είναι ουσιώδης για την ανάπτυξη των παιδιών. Οι μεταβολές κατά μέγεθος σε αναλογίες και την ανάπτυξη της μυϊκής ισχύος υποστηρίζουν μια καταρρακτώδη εξέλιξη νέων κινητικών δεξιοτήτων. Η φυσική δραστηριότητα απαιτείται για τη φυσιολογική αύξηση και ανάπτυξη και προκειμένου για νέους ανθρώπους να εκδηλώσουν τη δυναμική τους σε μυϊκή μάζα και ανάπτυξη των οστών. Περαιτέρω οι ψυχολογικές κοινωνικές και φυσικές παράμετροι προωθούν τις δυναμικές αντιδράσεις τη

συμμετοχή σε σπορ. Οι επιστήμονες που ασχολούνται με τη μελέτη των σπορ οι γιατροί και οι εκπαιδευτές φυσικής αγωγής θα πρέπει να είναι ηθική με τα φυσιολογικά πρότυπα αύξησης και ανάπτυξης των παιδιών και των εφήβων. Αυτό επιτρέπει την ανακάλυψη αποκλίσεων κατά τη διάρκεια της προκαταρκτικής εξέτασης για τη συμμετοχή στα σπορ καθοδηγώντας τα παιδιά σε κατάλληλες δραστηριότητες βοηθώντας τα στο να θέσουν ρεαλιστικούς στόχους όσον αφορά στη συμμετοχή του στα σπορ. Παρέχει επίσης καθοδήγηση στην κοινότητα και στους προπονητές στο σχεδιασμό ασφαλών και αποτελεσματικών προγραμμάτων προπόνησης.

## **Growth Development and Maturity in Children and Adolescent: Relation to Sports and Physical Activity**

***Zidrou Christiana, MD, PhD  
Bischioti Ioannis, MD, PhD***

### **Abstract**

Growth and physical maturation are dynamic processes encompassing a broad spectrum of cellular and somatic changes. The most obvious signs of physical growth are changes in overall body size. The children of the same age may differ in rate of physical growth. Ethnic variations in growth rate are also common. Thus, growth norms (age-related averages for height and weight) must be applied cautiously. Physical growth, like other aspects of development, results from a complex interplay between genetic and environmental factors. Moreover, the endocrine glands also control the vast physical changes of childhood and adolescence. Although heredity remains important, environmental factors continue to affect genetic expression. Good nutrition, relative freedom from disease, and emotional well-being are essential to children's healthy development. Changes in size, proportions, and muscle strength support an explosion of new gross-motor skills. Physical activity is needed for normal growth and development, and for young people to reach their potential in muscle and bone development. Further, the psychological, social, and physical development process project powerful influences on sport participation. Sports scientists, physicians and physical educators must be familiar with the normal patterns of growth and development of the child and adolescent. This allow finding out deviations during the pre-participation examination, guiding children into appropriate activities, aiding them in setting realistic goals concerning sports participation. It also provides guidance to the community and coaches in the design of safe and effective training program.

## Εισαγωγή

Η αύξηση αναφέρεται σε μετρήσιμες μεταβολές κατά μέγεθος φυσική και σωματική στην σύνθεση και πολλά συστήματα του σώματος όπου η ωρίμανση στην πρόοδο προς την κατάσταση της ωριμότητας. Οι εξεργασίες της αύξησης και της ωρίμανσης σχετίζονται και επηρεάζουν τη φυσική συμπεριφορά. Υπάρχουν τρία στάδια ανάπτυξης ή πρώτη παιδική ηλικία και μέση παιδική ηλικία και η εφηβική ηλικία. Οι ορισμοί αυτών των σταδίων οργανώνονται γύρω από τα πρωτεύοντα χαρακτηριστικά της ανάπτυξης σε κάθε στάδιο και τα όρια αυτών των σταδίων δεν είναι σαφή (Neoklis A και συν 2004). Η αύξηση του αναστήματος είναι ταχεία τη βρεφική και την πρώτη παιδική ηλικία γιατί μάλλον σταθερή ανάπτυξη κατά τη μέση παιδική ηλικία υπάρχει μια ταχεία αύξηση κατά την εφηβεία και καθίσταται βράδια στη συνέχεια μέχρι να επιτευχθεί το ύψος της ενήλικου ζωής (Neoklis A και συν 2004, Tanner JM 1962). Αυτό το πρότυπο της αύξησης είναι γενικά παρόμοιο για το σωματικό βάρος και τις άλλες διαστάσεις με εξαίρεση το υποδόριο λίπος που εμφανίζεται και την κατανομή του λίπους αυτού (Neoklis A και συν 2004, Tanner JM 1962). Ο ρυθμός αύξησης του αναστήματος είναι μέγιστος κατά το πρώτο έτος της ζωής και στις είναι και ελαττώνεται βαθμιαία μέχρι την έναρξη της εφηβικής ώσης της αύξησης περίπου στην ηλικία των 10 ετών στα κορίτσια και των 12 ετών στα αγόρια. Με την ώση αυτής της αύξησης η ταχύτητα αυξάνει φτάνοντας στο μέγιστο την ηλικία των 12 ετών για τα κορίτσια και των 14 ετών στα αγόρια και στη συνέχεια ελαττώνεται και τελικά σταματά με το με την επίτευξη του αναστήματος του ενήλικου (Tanner JM 1962, Malina RM και συν 2000). Στους εφήβους ο σκελετός αρχικά μεγαλώνει κατά μέγεθος και μήκος και μετά κατά πυκνότητα και αντοχή (Tanner JM 1962, Malina RM και συν 2000). Τα κύρια σημεία της αύξησης προ της εφηβικής ώσης είμαι επτά κάτω και άνω άκρα (Tanner JM 1962, Malina RM και συν 2000). Κατά τη διάρκεια της εφηβικής ώσης ο κορμός αυξάνει γρηγορότερα (Tanner JM 1962, Malina RM και συν 2000). Στα μακρά οστά των άνω και κάτω άκρων αυξάνουν κατά μήκος με την επίδραση της δραστηριότητας εξειδικευμένων κυττάρων που εντοπίζονται την αυξητικό χόνδρο και στα δύο πέρατα των διακρίσεων των άκρων οστών. Καθώς η αύξηση πλησιάζει στην ολοκλήρωσή της στα συνή-

θη δεδομένα, ο αυξητικός χόνδρος σταματά τη λειτουργία του να σταθεροποιείται με την μετάφυση του μακρού οστού (Tanner JM 1962, Malina RM και συν 2000).

## Μεταβολές της φυσικής ικανότητας κατά την παιδική και εφηβική ηλικία

Κατά την περίοδο της παιδικής ηλικίας καθώς τα αγόρια και τα κορίτσια μεγαλώνουν με αποτέλεσμα ο μοχλοβραχίονας της δύναμης και η αυξημένη μυϊκή ισχύς μεγαλώνει το δυναμικό της αύξησης ισχύος. Τα αγόρια και τα κορίτσια επιδεικνύουν παραπλήσιες ικανότητες να διεξάγουν κινητικές δραστηριότητες πρώτης εφηβείας (Rogol AD και συν 2000, Byrne NM και Hills AP, 2007). Γενικά τα αγόρια αναπτύσσουν μεγαλύτερη ισχύ και ξεπερνούν τα κορίτσια σε απόδοση και διάρκεια η οποία επεκτείνεται στην ενήλικη ζωή. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των κοριτσιών. Υπάρχει μια τάση για τα κορίτσια η απόδοσή τους να φτάνει σε ένα πλατό περί την εφηβεία περίπου στα 13 έτη και στη συνέχεια ελαττώνεται (Rogol AD και συν 2000, Byrne NM και Hills AP, 2007).). Εξαιτίας των φυσικών μεταβολών που συνοδεύουν την εφηβεία καθώς αυξάνει η αποτελεσματικότητα και η μηχανική επάρκεια των αεροπορικών δραστηριοτήτων (Hayes HM και συν 2013, Rowland TW 1994). Τη διάρκεια της εκπαίδευσης έχει δείξει ότι δεν επηρεάζει την αεροβική ικανότητα πριν από την ηλικία των 11 ετών. Μετά την ηλικία των 12 ετών η βελτίωση της  $VO_{2max}$  έχει αποδειχθεί ότι παρατηρείται σε άρρενα άτομα (Hayes HM και συν 2013, Rowland TW 1994). Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει αυξημένη προσαρμοστικότητα της καρδιάς και του κυκλοφορικού συστήματος γύρω από την εφηβική ηλικία στα αγόρια (Hayes HM και συν 2013, Rowland TW 1994). Χρειάζεται επιμονή αεροβική εκπαίδευση προκειμένου να επιτευχθούν βελτιώσεις στους αεροπορικούς παράγοντες τα παιδιά. Οι βελτιώσεις της  $VO_{2max}$  είναι παρόμοιες με αυτές που αναφέρονται επί ενήλικων όταν οι εκπαιδευτικές εντάσεις και πυκνότητες είναι πολύ υψηλές. Τα προγράμματα βραχυπρόθεσμης εκπαίδευσης δεν έχουν σημαντική επίδραση στη βελτίωση της  $VO_{2max}$  σε παιδιά που διανύουν την προεφηβική ηλικία (Hayes HM, και συν 2013, Rowland TW 1994). Οι βελτιώσεις οφείλονται πιθανότατα στην καλύτερη συγχρονικότητα των κινήσεων και της

τεχνικής (Hayes HM και συν 2013, Rowland TW 1994). Σε παιδιά που διανύουν την προεφηβική ηλικία τα κέρδη από την ενίσχυση της εκπαίδευσης σε μεγάλο βαθμό Ως αποτέλεσμα την βελτίωση της μηχανικής επάρκειας και όχι σε μεγάλες μεταβολές της αεροβικής ισχύος. Με τον τρόπο αυτόν για λόγους διάρκειας των επιτυγχανομένων βελτιώσεων δίδεται έμφαση στις τεχνικές αποδόσεις που είναι πιο αποδοτικές από ότι ο προγραμματισμός των αναμενόμενων φυσιολογικών ερεθισμάτων εκπαίδευσης.

## Ανάπτυξη της αεροβικής ικανότητας

Οιανδήποτε αεροβική ικανότητα η αναερόβια ικανότητα των παιδιών εκφράζεται σε χιλιόγραμμα / σωματικό βάρος και είναι πολύ μικρότερη από ότι είναι εκείνη των ενηλίκων. Είναι πολύ μικρή στα παιδιά και αυξάνει προοδευτικά με την ηλικία τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια (D' Ercole AA, και συν 2013, Roemmich JN και Sinning WE 1997, Pahkala K και συν 2013). Οι λόγοι της σχέσης του αερόβιου προς αναερόβιο μεταβολισμό προς την άσκηση διαφέρει μεταξύ των παιδιών και των ενηλίκων. Τα παιδιά είναι πιο εύκολο να δεχθούν αεροβική άσκηση. Συχνή και επίμονη διέγερση που αναερόβιου μεταβολισμού μπορεί να είναι ιδιαίτερα κουραστική και αν υπάρξει υπερβολική τέτοια μπορεί να είναι πολύ βλαπτική (D' Ercole AA, και συν 2013, Roemmich JN και Sinning WE 1997,

Pahkala K και συν 2013). Τα παιδιά κουράζονται εύκολα στο αναερόβιο έργο σε σύγκριση με την ανταπόκριση τους στο έργο διάρκειας.

## Συμπέρασμα

Η φυσική δραστηριότητα ανεξάρτητα αν πρόκειται για ανοργάνωτες οι οργανωμένες αθλοπαιδιές είναι σημαντική για την ιδεώδη κατάσταση υγείας, αύξησης και ανάπτυξης των παιδιών. Οι φυσικές και ψυχολογικές διεργασίες επηρεάζουν τη συμμετοχή σε σπορ και την απόδοσή του σε αυτά. Οι πτυχές της ανάπτυξης που επηρεάζουν τη συμμετοχή σε σπορ μεταξύ των παιδιών και των εφήβων αποτελούν αντικείμενο καλής κατανόησης. Η κατανόηση της ανάπτυξης των αθλητών και του αποτελέσματος τη συμμετοχής είναι το κλειδί για την αποτελεσματική καθοδήγηση και τη διδασκαλία των νέων αθλητών. Η ωρίμανση και η περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν την προοδευτική ανάπτυξη των παιδιών και των εφήβων. Έχοντας αυτές τις αρχές κατά νου η επιδεξιότητα στα σπορ των νέων αθλητών μπορεί να αναπτυχθεί καλά. Έτσι αυτοί παράγοντες χρειάζεται να προσαρμοστούν ως μέρος της αποτελεσματικής καθοδήγησης. Αυτά τα αναπτυξιακά θέματα βοηθούν τους καθοδηγητές να κάνουν χρήση των γνώσεων της ανάπτυξης ενός αποτελεσματικού προγράμματος για παιδιά και εφήβους.

## Βιβλιογραφία

1. Byrne NM, Hills AP. The importance of physical activity in the growth and development of children. In Hills AP, King NA, and Byrne NM (Ed.) Children, obesity and exercise: prevention, treatment and management of childhood and adolescent obesity. Routledge, London, 2007; 50-60.
2. D' Ercole AA, D Ercole C, Gobbi M, Gobbi F. Technical, perceptual and motor skills in novice-expert water polo players: an individual discriminant analysis for talent development. J Strength Cond Res. 2013; 27(12):3436-3444.
3. Hayes HM, Eisenmann JC, Pfeiffer K, Carlson JJ. Weight status, physical activity, and vascular health in 9- to 12-year-old children. J Phys Act Health. 2013; 10(2): 205-210.
4. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, Maturation and Physical Activity, 2nd Ed. Human Kinetics, Champaign, IL. 2004.
5. Neoklis A, Georgopoulos, Kostas B. et al. Growth, pubertal development, skeletal maturation and bone mass acquisition in athletes. Hormones. 2004; 3(4): 233-243.
6. Pahkala K, Hernelahti M, Heinonen OJ et al. Body mass index, fitness and physical ac-

tivity from childhood through adolescence. Br J Sports Med. 2013; 47(2): 71-77.

7. Roemmich JN και Sinning WE. Weight loss and wrestling training: Effects on nutrition, growth, maturation, body composition, and strength. J Appl Physiol. 1997; 82, 1751-1759.
8. Rogol AD, Clark PA, Roemmich JN. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. Am J Clin Nutr. 2000; 72(2): 521S-528S.
9. Rowland TW. Effect of prolonged inactivity on aerobic fitness of children. J Sports Med Phys Fit. 1994; 34, 147-155.
10. Tanner JM. Growth at adolescence, 2nd Ed. Oxford: Blackwell. 1962.

# Κατάγματα ωμοπλάτης καθοριστικός παράγοντας πρόγνωσης της βαρύτητας κακώσεων της ωμικής ζώνης εφαρμογή των νέων συστημάτων ταξινόμησης

Τσίτουρας Δ., Ιτσόπουλος Η., Γιανναράκης Α., Μπισχιγιώτης Ι. Στ.  
Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ - Θεσσαλονίκη

## Περίληψη

**Εισαγωγή:** Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι η παρουσίαση πάνω στις βάση της εξέτασης εικόνων απλών ακτινογραφιών, ανασύνθεσης 3D - CT, 187 καταγμάτων του σώματος της ωμοπλάτης, σε μία ταξινόμηση κλινικού προσανατολισμού με αναφορά στη δομή της ωμοπλάτης από άποψη βιολογικής μηχανικής.

**Μέθοδοι:** Σε μία σειρά 44 ασθενών με ασταθείς κακώσεις της ωμικής ζώνης και καταγμάτων ωμοπλάτης ταυτοποιήθηκαν ισάριθμα κατάγματα του σώματος του οστού (35 άνδρες και 9 γυναίκες) με μέση ηλικία 48 έτη (εύρος 23 - 64 έτη). Η απεικόνιση με τη βοήθεια απλών και ειδικών ακτινολογικών προβολών CT και κατά περίπτωση 3D - CT ανασύνθεσης εικόνας κατέστη δυνατόν να διασφαλιστεί για όλους τους ασθενείς για την αντικειμενική αξιολόγηση του τύπου του κατάγματος. Από αυτούς που υποβλήθηκαν σε χειρουργική αντιμετώπιση τα ευρήματα συσχετίστηκαν με τις εικόνες από 3D - CT. Ως κατάγματα του σώματος θεωρήθηκαν εκείνα που διέρχονται δια του τμήματος του οστού που έχει σημασία από εμβιομηχανική άποψη δηλαδή, εκείνα στα οποία εμπλέκεται τουλάχιστον μία από τις δυναμικές κολώνες. Εξαιρέθηκαν από τη μελέτη τα κατάγματα της άνω γωνίας και του άνω χείλους εφόσον αυτά θεωρήθηκαν επιχείλια κατάγματα αφήνοντας ελεύθερες και τις δύο δυναμικές κολώνες. Τα κατάγματα του αυχένα της ωμοπλάτης προσδιορίζονται ως εξωαρθρικά κατάγματα δύο τεμαχίων της έξω γωνίας της ωμογλήνης από το σώμα του οστού και τα κατάγματα της κάτω γωνίας. Η αξιολόγηση εστιάστηκε στην

παρακολούθηση της πορείας των γραμμών του κατάγματος, τη σχέση τους με τις δύο δυναμικές κολώνες και την καταμέτρηση του αριθμού των τεμαχίων. Ένα χωριστό τεμάχιο ήταν το μόνο που θεωρήθηκε φέρον στοιχείο όσον αφορά στην εμβιομηχανική του σώματος. Η διαμεσοσωμική απόσπαση τεμαχίων από το κεντρικό τμήμα του υποπλατίου βόθρου δεν περιλήφθηκε.

**Αποτελέσματα:** Ταυτοποιήθηκαν τρεις βασικές ομάδες δηλαδή εκείνα τα κατάγματα στα οποία εμπλέκεται η δυναμική κολώνα της άκανθας της ωμοπλάτης, εκείνα στα οποία υπάρχει εμπλοκή μόνο της έξω δυναμικής κολώνας και εκείνα στα οποία εμπλέκονται και οι δύο κολώνες. Αυτή η σειρά περιλάμβανε 12 κατάγματα της δυναμικής κολώνας της άκανθας της ωμοπλάτης, από τα οποία στις 8 περιπτώσεις η κύρια γραμμή κατάγματος διερχόταν κάθετα προς τον υπερπλάτιο βόθρο του κεντρικού τμήματος της δυναμικής κολώνας κατευθυνόμενοι προς το έσω χείλος του υποπλατίου βόθρου. Σε 4 περιπτώσεις η βάση της άκανθας της ωμοπλάτης είχε διαχωριστεί εντελώς από το σώμα του οστού. Σε όλες τις περιπτώσεις η έξω δυναμική κολώνα είχε παραμείνει ανέπαφη και τα οστικά τεμάχια βρίσκονταν σε μικρό βαθμό παρεκτόπισης. Έτσι, όλα αυτά τα κατάγματα αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά. Σε ένα μερικό σύνολο 13 καταγμάτων παρατηρήθηκε συμμετοχή μόνο της έξω δυναμικής κολώνας. Όλα αυτά ήταν κατάγματα της υπερακάνθιας μοίρας του σώματος της ωμοπλάτης δηλαδή του υποπλατίου βόθρου με την κυρία γραμμή του κατάγματος να προέρχεται από την έξω δυναμική κολώνα. Αυτός ο τύπος κατάγματος διακρίθηκε περαιτέρω πάνω στη βάση του αριθμού των περιφερειακών τεμαχίων σε σχέση με την κύρια γραμμή του κατάγματος σε 3 υποτύπους: συγκεκριμένα σε κατάγματα 2 - τεμαχίων (44), 3- τεμαχίων (13) και συντριπτικά κατάγματα (4). Κατάγματα των δυναμικών κολώνων περιγράφηκαν σε 32 περιπτώσεις. Τα κατάγματα αυτού του τύπου κατάγματα διακρίθηκαν σε δύο τύπους: Ο πρώτος (11 κατάγματα) με την καταστατική γραμμή να διατρέχει δια της κολώνας της άκανθας της ωμοπλάτης πλησίον της έσω γωνίας αυτής και ο άλλος τύπος (21 κατάγματα) με την κυρία γραμμή του κατάγματος να διατρέχει δια της ασθενούς μέσης μοίρας της άκανθας της ωμοπλάτης. Ο συντριπτικός τύπος αποτελεί την πιο βαριά κάκωση του σώματος της ωμοπλάτης. Η γραμμή του κατάγματος πάντοτε προέρχεται από την ασθενή μοίρα της άκανθας της ωμοπλάτης. Το κατάγμα της έξω δυναμικής κολώνας ήταν σε όλες τις περιπτώσεις περισσότερο παρεκτοπισμένο από ότι εκείνη της δυναμικής κολώνας της άκανθας της ωμοπλάτης.

---

#### Όροι ευρετηρίου:

ωμοπλάτη,  
κατάγματα ωμοπλάτης  
κατάγματα σώματος  
ωμοπλάτης  
ταξινόμηση  
ταξινόμηση καταγμάτων  
σώματος της ωμοπλάτης

**Συμπέρασμα:** Η ταξινόμηση των καταγμάτων του σώματος της ωμοπλάτης με βάση τη συμμετοχή των δυναμικών κολώνων του σώματος του οστού είναι πρακτική τόσο εκλογικευμένη όσο και απλή. Πάντοτε χρειάζεται επιβεβαίωση με τη βοήθεια CT ή καλύτερα 3D - CT ανασύνθεσης και εφαρμογή της αφαιρετικής τεχνικής για τα γύρω οστά. Αντανακλά στην ανατομική κατασκευή της ωμοπλάτης και μπορεί να χρησιμεύσει ως οδηγός επιλογής θεραπείας καθώς και για τον προεγχειρητικό σχεδιασμό.

# Scapular fractures critical predictive factor for the outcome of shoulder girdle injuries - the rationale of newest classification systems

**Tsitouras D, Itsiopoulos H, Giannarakis A, Bischiniotis I.**

*AHEPA Hospital - Thessaloniki, Greece*

## Abstract

**Objective.** Scapular fractures represent relatively rare injuries due to the complex role of this bone as connecting one between upper extremity and axial skeleton acting as static and dynamic stabilizer. The object of this retrospective study is the assessment of the type of the scapular fractures on the basis of the current classification systems in an effort of predicting shoulder girdle instability and consequent morbidity and mortality.

**Material - Methods.** Forty-four cases of patients with unstable shoulder girdle injuries including scapular fractures belonging to different types and locations during a thirty-year period with a minimum follow-up of 8 years. They were 35 men and 9 women aged 23 to 64 years, all active ones, motor vehicle victims (28), occupational injuries (12) and after fall from heights (4). They all suffered neurovascular injuries including complete 2 preganglionic ones, rupture of subclavian - axillary artery and vein (10) and traumatic disarticulations (4). In all these cases the new International classification system was applied introduced and updated by AO/OTA, which is focused either on issues of glenoid integrity or biomechanical stability. All patients suffered ipsilateral hemithorax or/and contralateral one and thoracic cage with haemothorax, pneumothorax or lung parenchyma contusions were noticed on imaging procedures.

---

### Key words:

scapula

scapular fractures

scapular body fractures

classification

scapular fracture

classification

## Εισαγωγή

Τα κατάγματα της ωμοπλάτης, σχεδόν χωρίς εξαίρεση, είναι το αποτέλεσμα κακώσεων μεγάλης κινητικής ενέργειας. Έτσι, συχνά σχετίζονται με σοβαρές κακώσεις του θωρακικού κύτους και του κρανίου. Οι τελευταίες προσδιορίζουν το είδος των πρώτων ημερών νοσοκομειακής νοσηλείας επί πολυτραυματία. Η αντιμετώπιση των καταγμάτων της ωμοπλάτης κάθε αυτόν αρχίζει κατά την περίοδο της αποθεραπείας.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η εφαρμογή κάποιου είδους συντηρητικής θεραπείας είναι δυνατή, για το 10% των περιπτώσεων ενδείκνυται χειρουργική θεραπεία. Λόγω της σύνθετης ανατομικής του σώματος της ωμοπλάτης και των αποφύσεων της και επιπλέον της αποφασιστικής σημασίας του ρόλου που διαδραματίζει κατά τη σύνδεση του άνω άκρου προς το θώρακα η απόφαση διενέργειας χειρουργικής αντιμετώπισης απόκειται στα χέρια πεπειραμένου ορθοπαιδικού τραυματολόγου.

Αυτή η ανασκόπηση παρέχει μία προσεκτική θέση της τελευταίας ταξινόμησης κατά AO των καταγμάτων της ωμοπλάτης και συνοψίζει τα πιο κρίσιμα από βιολογικής μηχανικής απόψεως σημεία προκειμένου να βοηθήσει τον ενδιαφερόμενο για τη λήψη ορθών αποφάσεων [Jaeger M et al 2012].

### Ανατομική υπόμνηση

Η ωμοπλάτη αποτελείται από το από το αποπλατυσμένο σώμα της ωμοπλάτης και τις τέσσερις αποφύσεις του: το ακρώμιο, την κορακοειδή απόφυση, την ωμοπλατιαία άκανθα και την ωμογλήνη.

Το άνω, το έσω και το έξω χείλος της ωμοπλάτης είναι παχυσμένα καθώς οι μείζονες μύες προσφύονται σε αυτά. Τα χείλη αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημεία εφαρμογής οστεαγρών ανάταξης και τοποθέτησης των υλικών οστεοσύνθεσης κατά τη χειρουργική θεραπεία των καταγμάτων του σώματος της ωμοπλάτης.

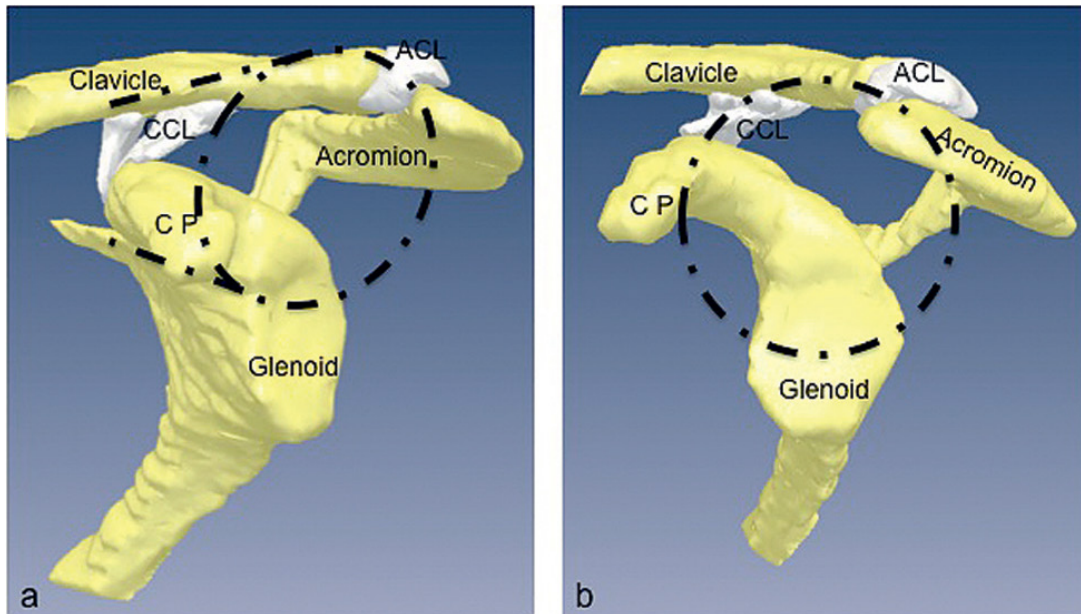
Το ακρώμιο συμβάλλει στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση. Ένα ακόμη οστόύν μπορεί να διαγνωστεί λανθασμένα ως κάταγμα, πρόκειται για το ακρωμιακό οστόύν (os acromiale) και πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή. Η ωμοπλατιαία άκανθα

διατρέχει ως οστική προβολή από το έσω χείλος μέχρι το ακρώμιο. Συμβάλλει στην αύξηση του μοχλοβραχίονα δύναμης των προσφυσμένων μυών, λόγω της προβολής της στον τραπεζοειδή, τον υπερακάνθιο, τον υπακάνθιο και την οπίσθια μοίρα του δελτοειδούς μυός. Η κορακοειδής απόφυση εκφύεται μεταξύ της απόφυσης της ωμογλήνης και του άνω χείλους της ωμοπλάτης. Καθώς όλοι οι σημαντικοί νευροαγγειακοί σχηματισμοί διατρέχουν επί τα εντός της κορακοειδούς απόφυσης, αυτή αποκλήθηκε «Φάρος των χειρουργών του ώμου», κατά τη διάρκεια των διαφόρων χειρουργικών επεμβάσεων. Ο κορακοακρωμιακός, ο κωνοειδής και τραπεζοειδής σύνδεσμοι προσφύονται στην κορακοειδή απόφυση. Όλοι αυτοί οι σύνδεσμοι συμμετέχουν στο κλειδο-κορακοκλειδικό (C4) - κορακοειδές σύμπλεγμα, που αποτελεί μείζον σύστημα ανάρτησης της ωμοπλάτης και του άνω άκρου, αντίστοιχα. Η απόφυση της ωμογλήνης κείται μεταξύ του σώματος της ωμοπλάτης και της κοιλότητας της ωμογλήνης. Η κορακοειδής απόφυση εξορμάται από το άνω χείλος της ωμοπλάτης.

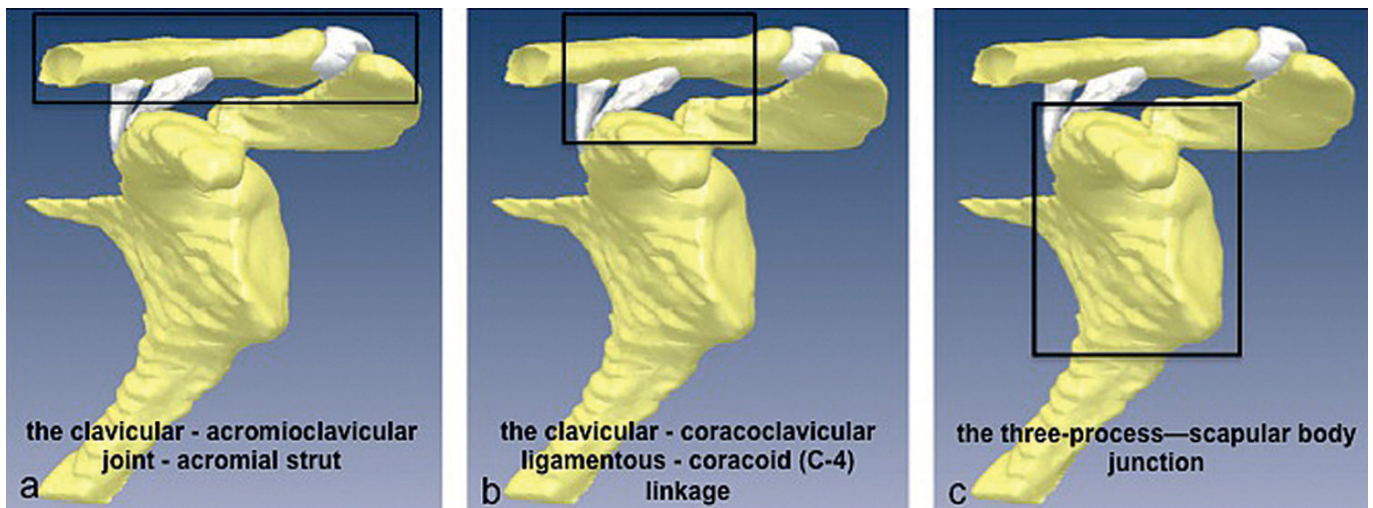
Η σταθερότητα της απόφυσης της ωμογλήνης εξαρτάται από την οστική της σύνδεση προς το σώμα της ωμοπλάτης και την ανάρτησή της διαμέσου της κορακοειδούς απόφυσης και του κορακοκλειδικού συνδέσμου προς την κλειδοακρωμιακή αντηρίδα (εικόνα 1 και εικόνα 2).

Όλα τα κατάγματα της απόφυσης της ωμογλήνης σχετιζόμενα με την τελευταία πρέπει να θεωρούνται ασταθή, με πιθανότητα ανάγκης χειρουργικής αντιμετώπισης.

Προκειμένου να γίνει η λήψη αποφάσεων για χειρουργική αντιμετώπιση μία αμιγώς ανατομική προσέγγιση στην οστέινη ωμοπλάτη και στις συνδεσμικές συνδέσεις της είναι μικρής σημασίας. Ιδιαίτερα στα συνδυασμένα κατάγματα της ωμοπλάτης όλοι οι σχηματισμοί θα πρέπει να αξιολογούνται σε αναφορά προς το ρόλο της ωμοπλάτης, όσον αφορά στην κρεμαστήρια λειτουργία της και στην επανάκτηση της ωμοπλατιαίας κινητικότητας.



Εικόνα 1. - Το ανώτερο κρεμαστήριο συνδεσμικό σύμπλεγμα του ώμου SSSC



Εικόνα 2. - Το ανώτερο κρεμαστήριο συνδεσμικό σύμπλεγμα του ώμου συντίθεται από τρία συστατικά: την κλειδική - ακρωμιοκλειδική - ακρωμιακή αντηρίδα (a), την κλειδική - κορακοκλειδική συνδεσμική - κορακοειδή (C4 σύνδεση) (b), τη συμβολή των τριών αποφύσεων - κατά το σώμα της ωμοπλάτης (c).

### Το ανώτερο κρεμαστήριο συνδεσμικό σύμπλεγμα του ώμου - Superior Suspensory Syndesmotomic Complex - SSSC) (Goss TP 1993)

Το SSSC είναι ένας δακτύλιος που αποτελείται από οστά και μαλακά μέρη και συνίσταται από την κορακοειδή απόφυση, στην απόφυση της ωμογλήνης, τους κορακοκλειδικούς συνδέσμους, το περιφερικό πέρας της κλείδας, την ακρωμιοκλειδική άρθρωση και την απόφυση του ακρωμίου [Goss TP 1993] (Εικόνα 1a). Αυτός ο δακτύλιος κείται

μεταξύ των δυο οστικών αντηρίδων: την ανώτερη οστική αντηρίδα, η οποία αποτελείται από τη μεσότητα της κλείδας και την κατώτερη αντηρίδα, η οποία αποτελείται από την έξω μοίρα του σώματος και την ωμοπλατιαία άκανθα (8) (Εικόνα 1b). Το SSSC μπορεί να θεωρηθεί ως το σημείο σύνδεσης μεταξύ του άνω άκρου και του αξονικού σκελετού. Οι διπλές διακοπές της συνέχειάς του χρειάζονται κατά κανόνα χειρουργική αντιμετώπιση, εφόσον έχουν πάρει εκτοπιστεί [Goss TP 1993].

Το SSSC μπορεί να διαιρεθεί σε τρεις λειτουργικές μοίρες (εικόνα 2):

1. Την κλειδική ακρωμιοκλειδική άρθρωση - αντηρίδα.
2. Την C4 σύνδεση
3. Το σημείο συμβολής των τριών αποφύσεων προς το σώμα της ωμοπλάτης

### Σημείωση

Η διπλή διακοπή της συνέχειας του SSSC θεωρείται ασταθής και συνήθως, όχι πάντοτε, χρειάζεται χειρουργική αντιμετώπιση και εσωτερική συγκράτηση.

### Γίνονται για αναλυτικούς λόγους οι ακόλουθες επισημάνσεις:

**1. Η ωμοπλάτη αποτελεί γέφυρα μεταξύ του άνω άκρου και του αξονικού σκελετού δι-αμέσου των τριών αρθρώσεων της:**

- Της Γλννοβραχιόνιας άρθρωσης
- Της Ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης
- Της Ωμοπλάτοθωρακικής άρθρωσης

**2. Τα κατάγματα της ωμοπλάτης δεν είναι συχνά.**

Αποτελούν το 1% των καταγμάτων ενώ είναι λιγότερο από το 10% των καταγμάτων του ώμου.

Οφείλονται κυρίως σε βία μεγάλης έντασης. Είναι αίτιο αστάθειας όσο και τοπικής και γενικής νοσηρότητας και θνητότητας

**3. Τοπογραφία καταγμάτων της ωμοπλάτης:**

- Το 50% ανευρίσκεται στο σώμα της ωμοπλάτης
- Το 25% στον αυχένα
- Το 10% στην ωμογλήνη
- Το 8% στο ακρώμιο
- Ενώ το 7% στην κορακοειδή απόφυση

**4. Οι συνοδές βλάβες που παρατηρήθηκαν ήταν:**

- Κατάγματα πλευρών στο 25-45% των ασθενών

- Η Πνευμονική κάκωση σε 15-55% των ασθενών
- Το κάταγμα του βραχιονίου στο 12% των ασθενών
- Το κάταγμα κρανίου στο 25% των ασθενών
- Οι Βλάβες του ΚΝΣ 5% των ασθενών
- Η Αγγειακή βλάβη στο 11% των ασθενών
- Και η Ρήξη σπληνός στο 8% των ασθενών

### 5. Υλικό και μέθοδος:

Εξετάζουμε από το σύνολο του αρχειακού υλικού 44 περιπτώσεις ασθενών με ασταθείς κακώσεις της ωμικής ζώνης που περιλάμβαναν και κατάγματα της ωμοπλάτης για χρονικό διάστημα 30 ετών (ελάχιστος χρόνος παρακολούθησης 8 έτη).

Ανευρέθηκαν 35 άνδρες και 9 γυναίκες (από 23 έως 64 ετών)

Τα θύματα τροχαίων ήταν 28, 12 ασθενείς είχαν εργατικά ατυχήματα, ενώ 4 ασθενείς είχαν πτώσεις από μεγάλο ύψος

**6. από αυτούς τους ασθενείς 16 είχαν νευροαγγειακές κακώσεις εκ των οποίων:**

- 2 είχαν βλάβη του βραχιονίου πλέγματος,
- 10 είχαν ρήξη της υποκλειδίου ή μασχαλιαίας αρτηρίας ή/και φλέβας και
- 4 είχαν τραυματικές απεξαρθρώσεις.

**7. πολλοί ασθενείς έφεραν κακώσεις του ημιθωρακίου με κατάγματα ανώτερων πλευρών, αιμοπνευμοθώρακα, πνευμοθώρακα και πνευμονικές θλάσεις.**

**8. Αποτελέσματα: σε κάποιους ασθενείς παρατηρήθηκαν υπολειμματικά νευρολογικά ευρήματα με προεξάρχουσα την πτερυγοειδή ωμοπλάτη λόγω βλάβης των ριζών που σχηματίζουν το μακρό θωρακικό νεύρο ενώ σε κάποιους άλλους διενεργήθηκε υψηλός βραχιόνιος ακρωτηριασμός λόγω βαριάς αγγειακής ή νευρολογικής βλάβης.**

**9. Συχνές ήταν και οι επιπλοκές μετά την συντηρητική θεραπεία για σύνθετες κακώσεις. Τέτοιες ήταν:**

- Η πτώση του ώμου
- Τα νευρολογικά ευρήματα από το βραχιόνιο πλέγμα
- Η λειτουργική αστάθεια ώμου
- Η ελάττωση του εύρους κινητικότητας του ώμου και
- Η αδυναμία απαγωγής και το υπακρωμιακό άλγος

### **10. Θεραπευτική προσέγγιση των καταγμάτων της ωμοπλάτης:**

Το 90% δεν είναι παρεκτοπισμένα και χρήζουν συντηρητικής θεραπείας αλλά τί γίνεται με τα σύνθετα κατάγματα και τον αιωρούμενο ώμο (floating shoulder);

**11. Κυμαινόμενος ώμος (floating shoulder):** είναι η κάκωση που συνδυάζει κάταγμα της κλείδας και κάταγμα του χειρουργικού αυχένα της ωμοπλάτης. Ο αιωρούμενος ώμος αντιμετωπίζεται χειρουργικά ωστόσο, υπάρχουν πολλές παραλλαγές ανάλογα με την ακεραιότητα του δακτυλίου ή των ισοδυνάμων του.

### **12. ...η συντηρητική του θεραπεία συστήνεται από διαφόρους συγγραφείς σε πρόσφατα άρθρα.**

- Ο Edwards το 2000 στο JBJS ανέφερε πολύ καλά αποτελέσματα σε 20 ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με ακινητοποίηση του ώμου. Συνιστά συντηρητική θεραπεία ιδιαίτερα σε ασθενείς με παρεκτόπιση κάτω των 5 mm
- Ο Van Noort και οι συνεργάτες το 2005 και το 2006 σε μια αναδρομική μελέτη ανέφερε μέτρια μέχρι καλά αποτελέσματα σε 28 ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με συντηρητικά έχοντας καλή ευθυγράμμιση της ωμογλήνης. Οι συγγραφείς συμπέραναν ότι η συντηρητική αγωγή οδηγεί σε καλά λειτουργικά αποτελέσματα εάν δεν υπάρχει κεφαλο-ουριαία παρεκτόπιση στην ωμογλήνη. Ως κεφαλο-ουριαία παρεκτόπιση ορίζεται η γωνιώδης παρεκτόπιση της ωμογλήνης προς το έδαφος κατά 20 μοίρες [Van Noort A et al 2005, 2006].

### **13. Σχετικά με την συντηρητική θεραπεία των συνθέτων καταγμάτων της ωμοπλάτης:**

- οι Ada & Miller πραγματοποίησαν έναν έλεγχο 16 ασθενών που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά, από τους οποίους 50% είχαν πόνο, 40% είχαν αδυναμία και 20% είχαν ελαττωμένο εύρος κίνησης σε διάρκεια παρακολούθησης 15 μηνών [Ada JR, Miller ME. 1991].
- Οι Nordqvist and Petersson ανέλυσαν 68 ασθενείς με μέση διάρκεια παρακολούθησης τα 14 και ανακάλυψαν ότι το 50% των ασθενών με υπολειπόμενη παραμόρφωση είχαν συμπτώματα από τον ώμο [Nordqvist Anders, Petersson Claes J. 1995].

**14. Ο Kenneth και οι συνεργάτες σε άρθρο τους του JBJS το 2001 αποφάνθηκαν ότι καλά αποτελέσματα μπορούν να υπάρξουν τόσο με χειρουργική όσο και με συντηρητική θεραπεία.** Άρα, δεν μπορούμε να συστήσουμε σε όλους τους ασθενείς χειρουργική θεραπεία και η θεραπεία θα πρέπει να εξατομικεύεται σε κάθε ασθενή [Kenneth G 2011].

**15. Για την θεραπευτική προσέγγιση των σύνθετων καταγμάτων- αιωρούμενος ώμος (floating shoulder):** καμία εργασία δεν μπορεί να παράσχει μετρήσιμα κριτήρια για τις ενδείξεις της χειρουργικής θεραπείας. Επίσης, δεν υπάρχει συγκρίσιμη περιγραφή και ταξινόμηση των συνθέτων αυτών κακώσεων του ώμου. Συχνά, διαφορετικές κακώσεις μπαίνουν κάτω από τον ίδιο ορισμό του "floating shoulder".

**16. Προκειμένου να λυθούν τα παραπάνω προβλήματα ορίστηκε από τον J. Friederichs και τους συνεργάτες του σε άρθρο τους το 2014 το Ανώτερο κρεμαστήριο σύμπλεγμα του ώμου (Superior shoulder suspensory complex - SSSC). Το Ανώτερο κρεμαστήριο σύμπλεγμα του ώμου (Superior shoulder suspensory complex - SSSC) είναι ένα οστεϊνο-ινώδες "δακτυλίδι" που συνδέεται στον αξονικό σκελετό με την άνω και κάτω οστέϊνη αντηρίδα. Μέσω αυτού το άνω άκρο συνδέεται με τον αξονικό σκελετό. Είναι πολύ σημαντικό εμβιομηχανικά γιατί είναι σημείο αγκύρωσης για μυοτενοντώδη και συνδεσμικά στοιχεία. [Friederichs J et al 2014]**

17. το **Ανώτερο κρεμαστήριο σύμπλεγμα του ώμου** (Superior shoulder suspensory complex - SSSC) αποτελείται από :

- Την Ωμογλήνη
- Την Κορακοκλειδική σύνδεσμοι
- Την Περιφερική κλείδα
- Την Ακρωμιοκλειδική άρθρωση
- Το Ακρώμιο

18. Ρήξη σε 1 από τα στοιχεία του είναι **συνθησιμένη και αποδεκτή και μπορεί να αντιμετωπισθεί** συντηρητικά ενώ ρήξη σε 2 από τα μέρη του, θεωρείται «κυμαινόμενος ώμος» - «floating shoulder» και είναι ισχυρή ένδειξη για χειρουργείο.

19. το **κάταγμα στον χειρουργικό αυχένα της ωμοπλάτης δημιουργεί:**

- Ένα εγγύς τμήμα που αποτελείται από το

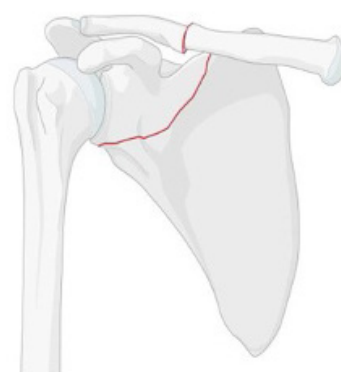
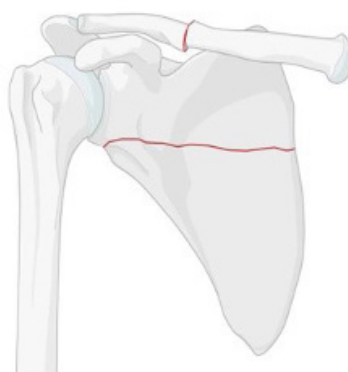
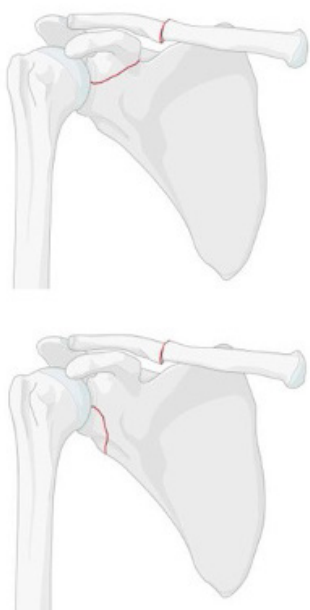
ακρώμιο, την ωμοπλατιαία ακρολοφία και το σώμα της ωμοπλάτης και

- Ένα άπω τμήμα που αποτελείται από την ωμογλήνη και την κορακοειδή απόφυση

Το περιφερικό τμήμα ενώνεται με το εγγύς με τον κορακο-ακρωμιακό σύνδεσμο και με τον αξονικό σκελετό δια της κλείδας με τον κορακο-κλειδικό σύνδεσμο. Floating shoulder δημιουργείται όταν οι 2 αυτοί σύνδεσμοι υποστούν ρήξη.

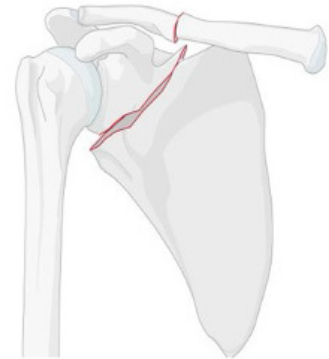
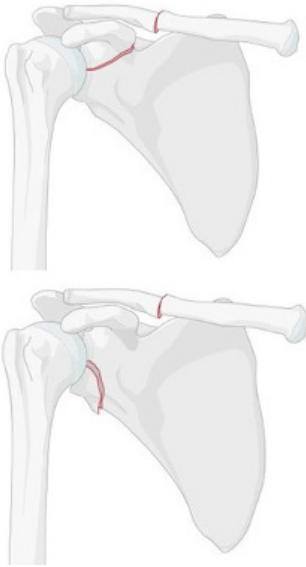
20. Όπως ήδη αναφέρθηκε ο **Friederichs J και οι συνεργάτες του σε άρθρο τους το 2014**, χρησιμοποίησαν την έννοια του Ανώτερου κρεμαστήριου συμπλέγματος του ώμου για να ταξινομήσουν τα κατάγματα της ωμοπλάτης και αναλόγως της παρεκτόπισης και της σταθερότητας τους να προτείνουν την κατάλληλη θεραπεία. Τα κατάγματα ταξινομήθηκαν σε 3 τύπους (A,B,C) αναλόγως της σταθερότητας τους και προτάθηκε η κατάλληλη θεραπεία για αυτά.

| Τύπος A (μη παρεκτοπισμένα, σταθερά)      |                                         |                                                    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| A1                                        | A2                                      | A3                                                 |
| Μη παρεκτοπισμένα κατάγματα της ωμογλήνης | Μη παρεκτοπισμένα κατάγματα του σώματος | Μη παρεκτοπισμένα κατάγματα του αυχένα/άνω χείλους |



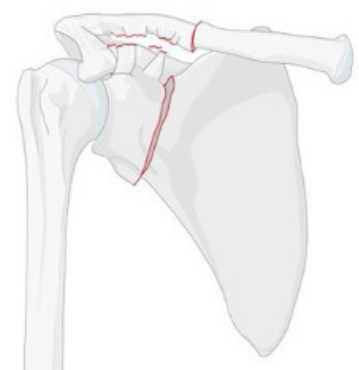
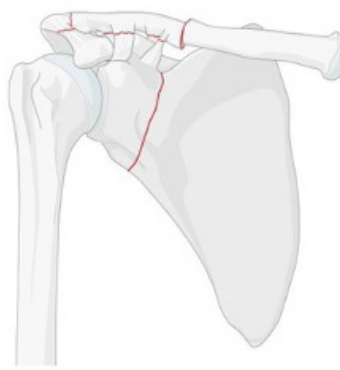
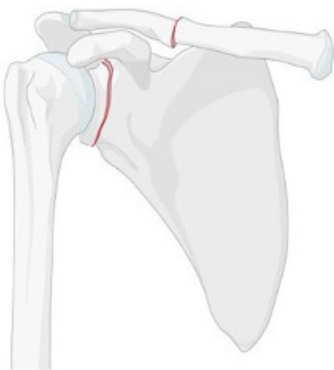
### Τύπος Β (παρεκτοπισμένα σταθερά)

| B1                                     | B2                                   | B3                                                       |
|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Παρεκτοπισμένα κατάγματα της ωμογλήνης | Παρεκτοπισμένα κατάγματα του σώματος | Παρεκτοπισμένα κατάγματα ωμοπλατιαίου αυχένα/άνω χείλους |



### Τύπος C (ασταθή)

| C1                            | C2                                                          | C3                                |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Κάταγμα της ανατομικού αυχένα | Κατάγματα του αυχένα / άνω χείλους μη παρεκτοπισμένα ασταθή | Κατάγματα του αυχένα/ άνω χείλους |



21. Έτσι, οι κακώσεις τύπου A είναι αυτές χωρίς παρεκτόπιση των κατεαγόντων τμημάτων της ωμοπλάτης όπου το Ανώτερο Κρεμαστήριο Σύμπλεγμα του Ώμου (ΑΚΣΩ) είναι ακέραιο και αντιμετωπίζονται συντηρητικά.

22. Οι υποκατηγορίες του τύπου A είναι οι:

- A1 Μη παρεκτοπισμένα κατάγματα της ωμογλήνης
- A2 Μη παρεκτοπισμένα κατάγματα του σώ-

ματος

- A3 Μη παρεκτοπισμένα κατάγματα του αυχένα /άνω χείλους
- 23. Οι κακώσεις τύπου B είναι αυτές με παρεκτόπιση των κατεαγόντων τμημάτων της ωμοπλάτης αλλά με το Ανώτερο κρεμαστήριο σύμπλεγμα του ώμου να είναι ακέραιο. Τα κατάγματα αυτά αντιμετωπίζονται πάλι συντηρητικά **εκτός** εάν το κάταγμα στην

αυχένα της ωμοπλάτης ή το κάταγμα στην ανώτερη μοίρα της ωμοπλατιαίας ακρολοφίας έχουν παρεκτόπιση άνω των 10 mm ή γωνίωση άνω των 15° -20°. Σε αυτή την περίπτωση συστήνεται η χειρουργική θεραπεία.

## 22. Οι υποκατηγορίες του τύπου B είναι οι:

- B1 παρεκτοπισμένα κατάγματα της ωμογλήνης
- B2 παρεκτοπισμένα κατάγματα του σώματος
- B3 παρεκτοπισμένα κατάγματα του αυχένα / άνω χείλους

24. Τέλος οι κακώσεις τύπου C είναι αυτές που θεωρούνται ως αληθής «floating shoulder» και είναι κακώσεις ασταθείς, όπου το Ανώτερο κρεμα-

στήριο σύμπλεγμα του ώμου έχει διαρραγεί σε 2 σημεία του και άρα είναι ασταθές. Τα κατάγματα αυτά αντιμετωπίζονται χειρουργικά.

## 22. Οι υποκατηγορίες του τύπου C είναι οι:

- C1 κατάγματα του χειρουργικού αυχένα της ωμοπλάτης
- C2 Κατάγματα του αυχένα / άνω χείλους μη παρεκτοπισμένα ασταθή
- C3 κατάγματα του αυχένα /άνω χείλους

**23. Συμπερασματικά, το νέο σύστημα ταξινόμησης των συνθέτων κακώσεων της ωμικής ζώνης είναι σε θέση να προτείνει την χειρουργική ή συντηρητική θεραπεία των κακώσεων αυτών αναλόγως της λειτουργικής αστάθειας που προκαλείται.**

## Βιβλιογραφία

1. Jaeger Martin, Lambert Simon, Südkamp Norbert P., Kellam James F., Madsen Jan Erik, Babst Reto, Andermahr Jonas, Li Wilson, Audigé Laurent. The AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) scapula fracture classification system: Focus on glenoid fossa involvement. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons*, 2012. DOI:10.1016/j.jse.2012.08.003
2. Goss TP:: Fractures of the glenoid cavity .*Orthop Trauma* 1993 ; 7 : 99 . 56.
3. Edwards SG, Whittle AP, Wood GW. Nonoperative treatment of ipsilateral fractures of the scapula and clavicle. *J Bone Jt Surg Am* 2000;82: 774e80..
4. Van Noort A, van Kampen AF: Fractures of the scapula surgical neck: Outcome after conservative treatment in 13 cases. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2006, 125(10):696-700.
5. Ada JR, Miller ME. Scapular fractures: analysis of 113 cases. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1991; (269):174-180.
6. Nordqvist A., Petersson Claes J.: Incidence and causes of shoulder girdle injuries in an urban population. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* Volume 4, Issue 2, March-April 1995, Pages 107-112
7. Kenneth G., Dimitroulias A., Molinero DO, Krenk D. E. DO, Muffly M.T., Altman D.T., Altman G. T.: Outcomes of Nonoperatively Treated Displaced Scapular Body Fractures. *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:1459-1465 DOI 10.1007/s11999-010-1670-4
8. Friederichs Jan , Morgenstern Mario, Bühren Volker: Scapula fractures in complex shoulder injuries and floating shoulders: a classification based on displacement and instability. *Journal of Trauma Management & Outcomes* 2014, 8:16 <http://www.traumamanagement.org/content/8/1/16>

# Ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου: Νεότερα δεδομένα

Ναούμ Συμεών MD

## Περίληψη

Οι ρήξεις του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ) αντιπροσωπεύουν πάνω από το 50% των τραυματισμών στο γόνατο και συχνά περιπλέκονται από την ταυτόχρονη βλάβη του έσω πλάγιου συνδέσμου καθώς και του έσω ή/και έξω μηνίσκου. Η ανακατασκευή του ΠΧΣ συνιστάται για την αποκατάσταση της χαλαρότητας της πρόσθιο-οπίσθιας και περιστροφικής χαλαρότητας γόνατος σε νέους αθλητές ανταγωνιστικού επιπέδου. Αναφορικά με το χρόνο της επέμβασης συνιστάται μη χειρουργική αντιμετώπιση για οξείες μεμονωμένες ρήξεις ΠΧΣ εντός 12 εβδομάδων από τον τραυματισμό, που ακολουθείται από επανεξέταση της ανάγκης για χειρουργική επέμβαση. Όταν ενδείκνυται η ανακατασκευή ΠΧΣ, χειρουργική επέμβαση συνιστάται εντός 5 μηνών μετά τον τραυματισμό για να αποφευχθεί η επαναλαμβανόμενη αστάθεια και η επακόλουθη πρόσθετη βλάβη μηνίσκου, αρθρικού χόνδρου ή και των δύο. Τα αυτομοσχεύματα των hamstrings, του επιγονατιδικού και του τένοντα του τετρακέφαλου έχουν παρόμοια κλινικά αποτελέσματα, με τα αυτομοσχεύματα να παραμένουν η προτιμώμενη πηγή μοσχευμάτων. Τα προγράμματα αποκατάστασης αποτελούνται από μέτρα έτσι ώστε οι ασθενείς να ανακτήσουν πλήρες εύρος κίνησης, μέτρα πρόληψης της μυϊκής υποτροφίας, τη μείωση του πόνου και του οιδήματος και αρχίζουν εντός της πρώτης εβδομάδας μετά τη χειρουργική επέμβαση. Παρόλο που δεν υπάρχουν δεδομένα από τυχαίοποιημένες μελέτες σχετικά με το χρόνο επιστροφής στον αθλητισμό-παιχνίδι, είναι γενικά αποδεκτό ότι η επιστροφή πρέπει να καθυστερήσει για τουλάχιστον 9 μήνες από τη χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο υπάρχει ανάγκη για τυχαίοποιημένες μελέτες μεγαλύτερου μεγέθους με μακροπρόθεσμη παρακολούθηση, όπου η αρχική χειρουργική επέμβαση (ακολουθούμενη από πρόγραμμα αποκατάστασης) να συγκρίνεται με μια στρατηγική αρχικής αποκατάστασης και καθυστερημένης χειρουργικής επέμβασης, και στις οποίες αξιολογούνται διαφορετικές προσεγγίσεις στην ανακατασκευή του ΠΧΣ.

## Όροι ευρετηρίου:

πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος  
χειρουργική αντιμετώπιση  
επιστροφή στο παιχνίδι  
κατευθυντήριες οδηγίες  
αυτομοσχεύματα

# Anterior Cruciate Ligament rupture: An update

Naoum S. M.D.

## Abstract

Anterior cruciate ligament (ACL) ruptures represent more than 50% of knee injuries and are often complicated by concomitant injury to the medial collateral ligament as well as the internal and/or external menisci. ACL reconstruction is recommended for restoring anterior-posterior and rotatory knee laxity to young competitive athletes. Regarding the time of surgery, a non-surgical treatment for acute single ACL ruptures within 12 weeks of injury is recommended, followed by a review of the need for surgery. When ACL reconstruction is indicated, surgery is recommended within 5 months after injury to avoid recurrent instability and the resultant additional damage to the meniscus, articular cartilage, or both. Hamstrings, patellar and quadriceps tendons autografts have similar clinical outcomes, with autografts remaining the preferred source of grafts. Rehabilitation programs consist of measures to help patients regain full range of motion, prevent muscle soreness, reduce pain and edema, and they begin within the first week after surgery. Although there are no data from randomized trials about returning to play time, it is generally accepted that return-to-play should be delayed by at least 9 months after surgery. However, there is a need for larger-scale randomized, long-term follow-up trials where the initial surgery (followed by a rehabilitation program) is compared to an initial rehabilitation strategy and delayed surgery, and in which different approaches to reconstruction are evaluated.

---

### Key words:

anterior cruciate ligament

surgery

return-to-play

guidelines

autografts

anterior cruciate ligament  
reconstruction

## Εισαγωγή

Οι ρήξεις του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ) αντιπροσωπεύουν πάνω από το 50% των τραυματισμών στο γόνατο και επηρεάζουν περισσότερους από 200.000 ανθρώπους στις Ηνωμένες Πολιτείες κάθε χρόνο, με άμεσο και έμμεσο κόστος μεγαλύτερο από 7 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως. Οι νέοι που συμμετέχουν σε υψηλού επιπέδου ανταγωνιστικά αθλήματα διατρέχουν ιδιαίτερο κίνδυνο. Το 40% των τραυματισμών αποδίδεται σε μηχανισμούς που δεν έρχονται σε επαφή περιλαμβάνοντας κινήσεις όπως η περιστροφή, η απότομη παύση (cutting) ή άλματα (Kaeding CC et al. 2017). Οι τραυματισμοί του ΠΧΣ συνδέονται με διάφορους τροποποιήσιμους και μη τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου, συμπεριλαμβανομένου του γυναικείου φύλου (Sutton KM and Bullock JM, 2013) (κίνδυνος τριπλάσιος του αντίστοιχου κινδύνου που σχετίζεται με το ανδρικό φύλο), η νεαρή ηλικία (με μέγιστη ηλικία 16 έως 18 ετών), και η πρώιμη, εντονότερη και συχνότερη συμμετοχή στον αθλητισμό (Ladenhauf HN et al. 2013). Οι μεταβολές στη μορφολογία των οστών, στον νευρομυϊκό έλεγχο, στο γενετικό προφίλ και στο ορμονικό «περιβάλλονπροφίλ» μπορούν να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο (Stijak L et al. 2015, Gornitzky AL et al. 2016). Σε μία πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση αναφορικά με τις βλάβες του ΠΧΣ αναφέρθηκε μια συχνότητα 0.08 σε γυναίκες αθλήτριες και 0.05 σε άνδρες αθλητές ανά 1000 εκθέσεις, με το ποδόσφαιρο να παρουσιάζει τον μεγαλύτερο κίνδυνο τραυματισμού ΠΧΣ σε γυναίκες αθλήτριες (1,1% ανά αγωνιστική περίοδο) και το αμερικανικό ποδόσφαιρο σε άνδρες αθλητές (0,8% ανά εποχή) (Gornitzky AL et al. 2016). Οι τραυματισμοί ΠΧΣ συχνά περιπλέκονται από την ταυτόχρονη βλάβη του έσω πλάγιου συνδέσμου (19 έως 38%) και του έσω (20 έως 45%) ή έξω (0 έως 28%) μηνίσκου (Borchers JR et al. 2011).

## Στρατηγικές αντιμετώπισης

### Αξιολόγηση και διάγνωση

Οι ασθενείς με ρήξεις ΠΧΣ τυπικά εμφανίζονται με οξεία βλάβη, μερικές φορές με ένα σχετικό «κρότο» (pop), μια αίσθηση ρήξης, η άμεση έναρξη της συλλογής υγρού-αίματος ή οποιονδήποτε συνδυασμό όλων των προηγούμενων. Αρκετές δοκι-

μασίες είναι χρήσιμες για τη διάγνωση της ρήξης όταν υπάρχει υποψία τραυματισμού ΠΧΣ κατά τη διάρκεια φυσικής εξέτασης. Στην πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, ο εξεταστής κινεί την κνήμη προς τα εμπρός σε σχέση με το μηρό, με το γόνατο του ασθενούς σε κάμψη 90 μοιρών και τα πόδια σταθερά: η υπερβολική πρόσθια μετατόπιση υποδηλώνει μία θετική δοκιμή. Καλύτερες δοκιμασίες είναι η δοκιμασία Lachman και η δοκιμασία «στροφής» (pivot-shift test) οι οποίες ανέφεραν αντίστοιχες ευαισθησίες 0,87 και 0,49 και εξειδικεύσεις 0,97 και 0,98 (Huang W et al. 2016). Το pivot-shift test είναι μια δυναμική δοκιμασία της περιστροφικής χαλαρότητας του γόνατος που παράγει υπεξάρθρημα και μείωση (αισθητή ως ήχος «κλίκ») του έσω κνημιαίου πλατώ (Galway HR and MacIntosh DL et al. 1980). Η «ποσοτική» δοκιμή «στροφής», στην οποία μετράται η μετατόπιση του έσω πλάγιου πλατώ ή της κνημικής επιτάχυνσης, έχει επικυρωθεί σε μια κλινική μελέτη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση των συνακόλουθων τραυματισμών των μαλακών μορίων (Musahl V et al. 2016, Musahl V et al. 2018). Παρόλο που η απλή ακτινογραφία είναι συχνά το πρώτο διαγνωστικό βήμα μετά τη φυσική εξέταση για να αποκλειστεί κάποιο κάταγμα, εξάρθρημα ή και τα δύο, η μαγνητική τομογραφία συνιστάται ιδιαίτερα ως μέρος της διαγνωστικής αξιολόγησης, δεδομένου ότι έχουν αναφερθεί υψηλή ευαισθησία και ειδικότητα (97% και 100%, αντίστοιχα) για την ανίχνευση τραυματισμών ΠΧΣ (Sri-Ram K et al. 2013, Benjaminse A et al. 2006). Η μαγνητική τομογραφία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό των σχετικών βλαβών στον μηνίσκο, στον αρθρικό χόνδρο και στους πλάγιους συνδέσμους, οι οποίες βλάβες, εάν υπάρχουν, θα επηρεάσουν και την προσέγγιση της θεραπευτικής αντιμετώπισης (Borchers JR et al. 2011).

### Θεραπεία

Η ανακατασκευή του ΠΧΣ συνιστάται παραδοσιακά για την αποκατάσταση της χαλαρότητας του πρόσθιο-οπίσθιας και περιστροφικής χαλαρότητας γόνατος σε νέους, υγιείς ασθενείς οι οποίοι επιθυμούν να ασχοληθούν με αθλήματα στα οποία υπάρχουν πολλοί ελιγμοί-κινήσεις περιστροφής (όπως το σκι, μπίτζμπολ, μπάσκετ, ποδόσφαιρο, χάντμπολ, χόκεϊ, λακρός, αμερικανικό ποδόσφαιρο και τένις) σε ιδιαίτερα ανταγωνιστικό επίπεδο

| Ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                              | Υψηλά στοιχεία δείχνουν ότι οι αθλητές αναψυχής μπορούν αρχικά να θεραπευθούν μη λειτουργικά ή λειτουργικά για δάκρυα του πρόσθιου σταυροειδούς συνδέσμου (ΠΧΣ).                                                                                                                                                     |
| 2.                              | Η αναδημιουργία ΠΧΣ συνιστάται σε ασθενείς με αυξημένη ή επίμονη χαλάρωση μετά από μη επεμβατική θεραπεία.                                                                                                                                                                                                           |
| 3.                              | Για την ανασυγκρότηση του ΠΧΣ σε αθλητές υψηλού επιπέδου, τα σημερινά αποδεικτικά στοιχεία υποστηρίζουν την ανατομική ανασυγκρότηση με αυτομοσχεύματα του επιγονατιδικού τένοντα, του αυλακιού ή του τετρακέφαλου τένοντα. Θα πρέπει να επιδιορθώνονται ταυτόχρονα τραυματισμοί μαλακών βλαβών.                      |
| 4.                              | Η επιστροφή στον αθλητισμό μετά από χειρουργική επέμβαση ανακατασκευής ΠΧΣ θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μετά από τουλάχιστον 9 μήνες και θα πρέπει να περιμένει τα αποτελέσματα της δοκιμής αθλητικής επανάληψης (π.χ. απόδοση ασθενών σε δοκιμές αντοχής συμμετρικού τετρακέφαλου και δοκιμές αναπήδησης-hop test). |

(Moksnes H et al. 2013). Ωστόσο, σε μια τυχαίοποιημένη μελέτη που περιελάμβανε ενεργούς νεαρούς ασθενείς που συνέκρινε τα αποτελέσματα της πρώιμης ανακατασκευής ΠΧΣ (δηλαδή μέσα σε 10 εβδομάδες μετά τον τραυματισμό) με την καθυστερημένη ανακατασκευή (με τη συμπερίληψη προγράμματος αποκατάστασης σε αμφότερα τα γκρουπ) δεν αναφέρθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στις μέσες βαθμολογίες σε τέσσερις υποκλίμακες του Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) δηλαδή σε: α) άλγος, β) συμπτώματα αστάθειας, γ) λειτουργικότητα στα αθλήματα και δ) ποιότητα ζωής (Roos EM et al 1998). Δεν υπήρξαν επίσης στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στις βαθμολογίες σε αυτές τις υποκλίμακες του KOOS μετά από 5 χρόνια (Frobell RB et al. 2013) ή στη συχνότητα εμφάνισης μηνισκικών ρήξεων που απαιτούσαν χειρουργική επέμβαση ή την εμφάνιση ακτινογραφικώς επιβεβαιωμένης αρθρίτιδας (Frobell RB et al. 2013, Frobell RB et al. 2010). Πολλοί ασθενείς ήταν αθλητές υψηλού επιπέδου, με διάμεση βαθμολογία δραστηριότητας Tegner 9, γεγονός που υποδηλώνει ανταγωνιστική αθλητική συμμετοχή (βαθμολογίες κυμαίνονται από 0 έως 10, με βαθμολογία από 0 που δηλώνει αναρρωτική άδεια ή αναπηρία, βαθμολογία 5 που υποδηλώνει συμμετοχή σε αθλήματα αναψυχής-ερασιτεχνικού επιπέδου και βαθμολογία 10 που υποδηλώνει συμμετοχή σε ανταγωνιστικά αθλήματα σε επαγγελματικό επίπεδο) (Tegner Y and Lysholm J, 1985). Ωστόσο, η μελέτη ήταν σχετικά μικρή (με συνολικά

121 ασθενείς) και απέκλεισε τους ασθενείς που είχαν σοβαρούς τραυματισμούς στους πλάγιους συνδέσμους ή ελλείμματα πλήρους πάχους στον αρθρικό χόνδρο ή που χρειάζονταν και σταθεροποίηση μηνίσκων (Frobell RB et al. 2013, Frobell RB et al. 2010). Επιπρόσθετα, οι μισοί ασθενείς στην ομάδα ανακατασκευής ΠΧΣ προχώρησαν σε καθυστερημένη ανακατασκευή και οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με μη χειρουργική επέμβαση είχαν μεγαλύτερη χαλαρότητα στο γόνατο και περισσότερες κακώσεις στο μηνίσκο στην τελική παρακολούθηση (follow-up) (13 έναντι 1) από εκείνους που αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά. Σε μια άλλη έκθεση, μια ανάλυση αντιστοιχίων ζευγών (matched-pair analysis) που περιελάμβανε 50 αθλητές υψηλού επιπέδου που υποβλήθηκαν ή όχι σε ανακατασκευή ΠΧΣ, αυτοί που είχαν υποβληθεί σε ανακατασκευή είχαν λιγότερη χαλαρότητα στο γόνατο από εκείνους που δεν είχαν υποβληθεί σε ανακατασκευή. Ωστόσο, δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα κλινικά αποτελέσματα ή στο κόστος (Meuffels DE et al. 2009). Παρόλο που δεν υπάρχουν στοιχεία υψηλού επιπέδου τεκμηρίωσης (high-level evidence) υπέρ της χειρουργικής επέμβασης, συνιστάται η χειρουργική επέμβαση ως αρχική θεραπεία για αθλητές υψηλού επιπέδου (βαθμολογία δραστηριότητας Tegner 10).

### Μη Χειρουργική Θεραπεία

Η μη χειρουργική θεραπεία-διαχείριση περιλαμβάνει 3 μήνες φυσιοθεραπείας με επίβλεψη, αντιφλεγμονώδη φάρμακα, εκπαίδευση για την επανά-

κτηση του εύρους κίνησης, σταδιακή ενίσχυση των τετρακέφαλων, των hamstrings, των απαγωγών του ισχίου και προοδευτική επιστροφή στη δραστηριότητα. Η επαναξιολόγηση συνιστάται από 6 έως 12 εβδομάδες μετά τον αρχικό τραυματισμό για να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα της αποκατάστασης και να εξεταστεί η ανάγκη για καθυστερημένη ανακατασκευή του ΠΧΣ (Hetsroni I et al. 2013). Δεν έχει αποδειχθεί ότι οι λειτουργικοί νάρθηκες παρέχουν επαρκή αποκατάσταση της σταθερότητας (Smith SD et al. 2014, Millet CW et al. 1988).

## **Στρατηγικές σχετικά με τη χειρουργική θεραπεία**

### **Χρονική περίοδος χειρουργικής επέμβασης**

Μια συστηματική ανασκόπηση που περιελάμβανε 3583 ασθενείς από μελέτες παρατήρησης υποδεικνύει ότι δεν σχετίζονταν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε υποκειμενικά ή αντικειμενικά μέτρα έκβασης με το χρονοδιάγραμμα της χειρουργικής επέμβασης ΠΧΣ (Andernord D et al. 2013). Ωστόσο, ο χρόνος χειρουργικής επέμβασης μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη και τη σοβαρότητα των σχετικών κακώσεων-βλαβών των μαλακών ιστών. Μια αναδρομική μελέτη στην οποία η πρώιμη ανακατασκευή του ΠΧΣ (δηλαδή μέσα σε 12 εβδομάδες μετά τον τραυματισμό) συγκρίθηκε με την μεταγενέστερη ανακατασκευή, έδειξε υψηλότερα ποσοστά βλάβης στον έσω μηνίσκο και στον έσω κνημομηριαίου αρθρικού χόνδρου στην ομάδα που έλαβε μεταγενέστερη αντιμετώπιση (Magnussen RA et al. 2013). Ομοίως, μια άλλη μελέτη παρατήρησης που περιελάμβανε περισσότερους από 5000 ασθενείς έδειξε ότι ο κίνδυνος της χειρουργικής επέμβασης στον έσω μηνίσκο ήταν διπλάσιος όταν η ανακατασκευή ΠΧΣ καθυστέρησε περισσότερο από 5 μήνες μετά τον τραυματισμό και έξι φορές υψηλότερη αν καθυστέρησε για περισσότερο από 1 χρόνο. Αυτοί οι κίνδυνοι φαίνεται να είναι μεγαλύτεροι στους ασθενείς ηλικίας κάτω των 17 ετών (Sri-Ram K et al. 2013). Έχει υποτεθεί ότι η αποκατάσταση της πρόσθιο-οπίσθιας και περιστροφικής χαλαρότητας γόνατος μπορεί να αποτρέψει την επακόλουθη αστάθεια και την επακόλουθη βλάβη του αρθρικού χόνδρου, του μηνίσκου ή και των δύο. Η Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπεδικών Χειρουργών (American Academy of Orthopaedic Surgeons) βασισμένη σε τεκμηριωμένες κατευθυ-

ντήριες γραμμές για τη διαχείριση των τραυματισμών ΠΧΣ (Shea KG et al. 2015) συνιστά 12 εβδομάδες μη χειρουργικής αντιμετώπισης για οξείες μεμονωμένες ρήξεις ΠΧΣ που ακολουθούνται από επανεξέταση της ανάγκης για χειρουργική επέμβαση (Sri-Ram K et al. 2013). Όταν ενδείκνυται η ανακατασκευή ΠΧΣ, οι κατευθυντήριες γραμμές συνιστούν να πραγματοποιηθεί χειρουργική επέμβαση εντός 5 μηνών μετά τον τραυματισμό για να αποφευχθεί η επαναλαμβανόμενη αστάθεια και η επακόλουθη πρόσθετη βλάβη του μηνίσκου, του αρθρικού χόνδρου ή και των δύο.

### **Επιπλοκές της ανακατασκευής του ΠΧΣ**

Η συνηθέστερη επιπλοκή της ανακατασκευής του ΠΧΣ είναι η επιπολής λοίμωξη του τραύματος, η οποία συμβαίνει σε λιγότερο από 1% των ασθενών. Μικρότερες επιπλοκές περιλαμβάνουν τη εν τω βάθει λοίμωξη των αρθρώσεων και το μετεγχειρητικό αίμαρθρο, με το τελευταίο μερικές φορές να καταλήγει σε αναστολή της λειτουργίας του τετρακέφαλου μυός (ανικανότητα να συστέλλεται ενεργά ο τετρακέφαλος μυς) (Hettrich CM et al. 2013, Bohu Y et al. 2019). Η απώλεια της κίνησης μπορεί επίσης να συμβεί λόγω λανθασμένης τοποθέτησης του μοσχεύματος ή αρθροϊνώσης (arthrofibrosis) δηλαδή σχηματισμό υπερβολικού ουλώδους ιστού εντός της άρθρωσης και στους περιβάλλοντες μαλακούς ιστούς, οδηγώντας σε οδυνηρό περιορισμό της κίνησης των αρθρώσεων.

### **Χειρουργική τεχνική**

Οι τυχαίοποιημένες δοκιμές της αρχικής ανακατασκευής του ΠΧΣ έδειξαν ότι τα αυτομοσχεύματα των hamstrings (τένοντες του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός) και του επιγονατιδικού τένοντα έχουν παρόμοια κλινικά αποτελέσματα και ευρήματα μετεγχειρητικής οστεοαρθρίτιδας σε ακτινογραφικό έλεγχο (SriRam K et al. 2013, Frobell RB et al. 2010, Björnsson H et al. 2016). Ο τένοντας του τετρακέφαλου είναι μια άλλη πιθανή πηγή μοσχεύματος και σχετίζεται με λιγότερες βλάβες στο σημείο της λήψης συγκριτικά με τα μοσχεύματα του επιγονατιδικού τένοντα, με παρόμοια κλινικά αποτελέσματα (Lund B et al. 2014). Σε σύγκριση με αυτομοσχεύματα, τα αλλομοσχεύματα έχουν υψηλότερο κόστος, υψηλότερα ποσοστά αποτυχίας και επανειλημμένη ρήξη του ΠΧΣ, ιδιαίτερα σε νεαρούς αθλητές (Kaeding CC et al. 2017). Ως εκ τού-

του, τα αυτομοσχεύματα παραμένουν η προτιμώμενη πηγή μοσχευμάτων (Sri-Ram K et al. 2013, Saltzman BM et al. 2016). Η ανακατασκευή είτε μονής δέσμης (single-bundle reconstruction) είτε διπλής (double-bundle reconstruction), οι οποίες αμφότερες περιλαμβάνουν και ανατομικές δεσμίδες του ΠΧΣ, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ανακατασκευή του ΠΧΣ (SriRam K et al. 2013, Björnsson H et al. 2016, Svantesson E et al. 2017). Ο κίνδυνος αναθώρησης της ανακατασκευής του ΠΧΣ είναι μικρότερος με ανακατασκευή διπλής δέσμης (2,0%) από ότι με μονής δέσμης (3,2%), (Svantesson E et al. 2017) αλλά η ανακατασκευή μονής δέσμης είναι λιγότερο δαπανηρή (Saltzman BM et al. 2016, van Eck CF et al. 2013). Τα αποτελέσματα των τυχαίοποιημένων μελετών υποδηλώνουν ότι η επιλογή της τεχνικής χειρουργικής διάτρησης της σήραγγας (surgical tunnel drilling technique) (διακνημιαία έναντι της πρόσθια-έσω πύλης) δεν συνδέεται με στατιστικά σημαντική διαφορά στις κλινικές εκβάσεις (MacDonald P et al. 2018, Bohn MB et al. 2015).

Οι κακώσεις του μηνίσκου εμφανίζονται σε 26 έως 45% των ασθενών με τραυματισμούς ΠΧΣ, συνθέστερα στις οπίσθιες και περιφερειακές περιοχές (Borchers JR et al. 2011). Διάφορες περιπτώσεις περιστατικών με επισκευή μηνίσκου κατά τη διάρκεια της ανακατασκευής του ΠΧΣ έχει αναφέρει καλά κλινικά αποτελέσματα που υπερβαίνουν το 90% σε τουλάχιστον 5 χρόνια παρακολούθησης (Bogunovic L et al. 2014). Οι παράλληλοι τραυματισμοί των πλάγιων συνδέσμων συμβαίνουν στο 19 έως 38% των ασθενών με τραυματισμούς ΠΧΣ (Borchers JR et al. 2011, Frobell RB et al. 2010). Η αντιμετώπιση των παράλληλων τραυματισμών καθορίζεται εν μέρει από την χαλαρότητα του συνδέσμου με αξονική περιστροφή και από την ανταπόκριση στις δοκιμασίες καταπόνησης ραιβότητας και βλαισότητας (Borchers JR et al. 2011, Frobell RB et al. 2010). Οι πιο σοβαροί τραυματισμοί του πλάγιου συνδέσμου (τρίτου βαθμού σε μια κλίμακα από 1 έως 3) συχνά απαιτούν χειρουργική θεραπεία (Laprade RF et al. 2010). Όταν ο τραυματισμός του ΠΧΣ σχετίζεται με τραυματισμούς σε πολλούς συνδέσμους του γόνατος, τα διαθέσιμα στοιχεία (που είναι κατόπιν παρατήρησης) υποστηρίζει την πρώιμη χειρουργική αντιμετώπιση όλων των συνδέσμων που έχουν υποστεί βλάβη, την αρθροσκοπική ανακατασκευή ΠΧΣ και την αρχική

ανοικτή ανακατασκευή των πλάγιων συνδέσμων, είτε ταυτόχρονα είτε ως πρώτο βήμα από την διαδικασία ανακατασκευής σε δύο βήματα ΠΧΣ (Levy BA et al. 2009).

## **Αποκατάσταση**

Η μετεγχειρητική αποκατάσταση ακολουθεί τις ίδιες γενικές αρχές με εκείνες που περιγράφηκαν παραπάνω αναφορικά με τη μη χειρουργική θεραπεία. Τα προγράμματα αποκατάστασης αποτελούνται από μέτρα έτσι ώστε οι ασθενείς να ανακτήσουν πλήρες εύρος κίνησης, μέτρα πρόληψης της μυϊκής υποτροφίας, τη μείωση του πόνου και του οιδήματος καθώς και την αποφυγή άσκοπης πίεσης στον ανακατασκευασμένο σύνδεσμο και σε όλες τις επισκευές που πραγματοποιήθηκαν στον αρθρικό χόνδρο ή/και μηνίσκο. Η αποκατάσταση αρχίζει εντός της πρώτης εβδομάδας μετά τη χειρουργική επέμβαση, συνεχίζεται για 6 έως 9 μήνες, με δύο ή τρεις συνεδρίες την εβδομάδα και περιλαμβάνει τα εξής: κρυοθεραπεία (πάγος και συμπίεση των μαλακών ιστών με ελαστικό επίδεσμο για τη μείωση του οιδήματος), άμεση φόρτιση με βάρος ανάλογα με την αντοχή του ασθενή, κεντρική ενίσχυση του τετρακέφαλου (στην οποία ο ασθενής χαμηλώνει το πόδι από μια θέση έκτασης υπό αντίσταση), ισοκινητικές ασκήσεις για τους hamstrings μύες (σύσπαση με σταθερή ταχύτητα), ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (το πόδι είναι σταθερό και δεν μπορεί να κινηθεί) και ανοικτής κινητικής αλυσίδας (το κατώτερο τμήμα του ποδιού κρέμεται ελεύθερο) και νευρομυϊκή αποκατάσταση-ευκινησία (εκπαίδευση που αποσκοπεί στην αποκατάσταση του μυϊκού ελέγχου, της δυναμικής σταθερότητας των αρθρώσεων και των μορφών κίνησης αντίθετα με εκείνες που φαίνεται να «βλάπτουν» τον ΠΧΣ [π.χ., αποφεύγοντας τη δυναμική βλαισότητα, η οποία χαρακτηρίζεται από την εσωτερική στένωση του γόνατος. Οι ασκήσεις που αποσκοπούν στην πρόληψη τραυματισμών ενσωματώνονται επίσης στη θεραπεία (White K et al. 2013).

## **Επιστροφή στο παιχνίδι**

Όποια και αν είναι η προσέγγιση της θεραπείας, το επίπεδο δραστηριότητας του ασθενούς μπορεί να μειωθεί μετά από μία ρήξη ΠΧΣ. Ο στόχος του αθλητή μετά από κάκωση ΠΧΣ είναι να επιστρέψει στο ίδιο επίπεδο παιχνιδιού (το ίδιο επίπεδο δραστηριότητας κατά Tegner) πριν από τη χειρουργική

επέμβαση. Τα δημοσιευμένα δεδομένα υποδεικνύουν ότι μόνο το 40 έως 55% των ασθενών επιστρέφουν στο ίδιο επίπεδο δραστηριότητας ή υψηλότερα μετά από υποβολή σε χειρουργική επέμβαση ΠΧΣ (Ardern CL et al. 2014). Σύμφωνα με τα ευρήματα σε μία τυχαίοποιημένη μελέτη, το επίπεδο δραστηριότητας αναφορικά με την επιστροφή στο παιχνίδι ήταν κατά μέσο όρο δύο επίπεδα κατά Tegner κάτω από το επίπεδο πριν από τον τραυματισμό, ανεξάρτητα από την επιλογή θεραπείας (Frobell RB et al. 2010). Ωστόσο, σε μια μελέτη που αξιολόγησε την επιστροφή στο παιχνίδι μεταξύ ευρωπαϊκών επαγγελματιών ποδοσφαιριστών μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ (οι οποίοι είχαν πιθανώς υψηλά κίνητρα να επιστρέψουν στο παιχνίδι και άριστους πόρους για την αποκατάστασή τους), το ποσοστό επιστροφής στο παιχνίδι ήταν 93%, με το 65% των παικτών να επιστρέφουν στο ίδιο επίπεδο που αναφέρθηκε πριν από τον τραυματισμό (Waldén M et al. 2016). Παρόλο που δεν υπάρχουν δεδομένα από τυχαίοποιημένες μελέτες σχετικά με το χρόνο επιστροφής στον αθλητισμό-παιχνίδι, είναι γενικά αποδεκτό ότι η επιστροφή πρέπει να καθυστερήσει για τουλάχιστον 9 μήνες από τη χειρουργική επέμβαση για τη βελτιστοποίηση της ενσωμάτωσης του βιολογικού μοσχεύματος και των κλινικών αποτελεσμάτων (Grindem H et al. 2016, van Melick N et al. 2016). Η οριστική απόφαση για την επιστροφή θα πρέπει να βασίζεται στην ικανότητα του παίκτη να ικανοποιεί τα κριτήρια για τα πρωτόκολλα επιστροφής (π.χ. συμμετρική δύναμη τετρακέφαλου και συμμετρική απόδοση στα hop tests). Σε μια μελέτη κοόρτης (σειράς) αθλητών που υποβλήθηκαν σε ανακατασκευή ΠΧΣ, τα ποσοστά επανεμφάνισης ρήξης εντός 2 ετών ήταν 4,5% σε όσους πληρούσαν τα κριτήρια για να επιστρέψουν στο παιχνίδι και το 33% σε αυτούς που δεν τα πληρούσαν ( $p=0,08$ ). Οι ρυθμοί τραυματισμού ήταν επίσης σημαντικά υψηλότεροι σε αυτούς που επέστρεψαν για να παίξουν πριν τη συμπλήρωση 9 μηνών (Grindem H et al. 2016). Οι αρνητικές ψυχολογικές αντιδράσεις (π.χ. απουσία ψυχικής ετοιμότητας για την επιστροφή στον αθλητισμό ή ανταγωνιστικό επίπεδο) συνδέονται με χαμηλότερους ρυθμούς επιστροφής στο επίπεδο προ τραυματισμού μετά από την ανακατασκευή του ΠΧΣ (Ardern CL et al. 2015).

## **Πρόληψη τραυματισμών**

Η στήριξη (bracing) έχει προταθεί ως μέσο μείωσης της κάκωσης του ΠΧΣ, καθώς ο σύνδεσμος μπορεί να υποβληθεί σε πολύ χαμηλότερη τάση πίεση (strain) σε λειτουργική στήριξη, όπως έχει προταθεί με τη χρήση ενός συστήματος σύλληψης-κίνησης στις αξιολογήσεις ενός αθλητή υψηλού κινδύνου για τραυματισμό ΠΧΣ (Hangalur G et al. 2016). Μια τυχαίοποιημένη μελέτη που περιελάμβανε περισσότερες από 21.000 εκθέσεις αθλητών στο ποδόσφαιρο (π.χ. χρόνος στο γήπεδο, στην προπόνηση ή σε αγώνα) έδειξε σημαντική μείωση των γενικών τραυματισμών γόνατος με τη χρήση προφυλακτικής στήριξης γόνατος, αλλά υπήρξαν πολύ λίγοι τραυματισμοί ΠΧΣ για να διαπιστωθεί εάν το στήριγμα ήταν επωφελές για αυτόν τον συγκεκριμένο τραυματισμό (Sitler M et al. 1990). Σε μετα-αναλύσεις προγραμμάτων προληπτικής εκπαίδευσης-κατάρτισης που επικεντρώθηκαν στην αθλητική εκπαίδευση, τη βιομηχανική και την ιδιοδεκτικότητα, τα προγράμματα αποδείχθηκαν ότι μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο του τραυματισμού ΠΧΣ κατά τη διάρκεια της προ αγωνιστικής περιόδου (Sadoghi P et al. 2012, Donnell-Fink LA et al. 2015). Οι οικονομικές αναλύσεις υποδεικνύουν ότι τέτοια προγράμματα συνδέονται με εξοικονόμηση κόστους περίπου 100 \$ ανά αθλητή ανά αγωνιστική περίοδο, (Swart E et al. 2014) με 100 ασθενείς να απαιτούν αυτή την παρέμβαση ώστε να μην υποστούν κάκωση ΠΧΣ (Sri-Ram K et al. 2013).

## **Περιοχές αβεβαιότητας**

Υπάρχει ανάγκη για τυχαίοποιημένες μελέτες μεγαλύτερου μεγέθους με μακροπρόθεσμη παρακολούθηση, όπου η αρχική χειρουργική επέμβαση (ακολουθούμενη από πρόγραμμα αποκατάστασης) συγκρίνεται με μια στρατηγική αρχικής αποκατάστασης και καθυστερημένης χειρουργικής επέμβασης, και στις οποίες αξιολογούνται διαφορετικές προσεγγίσεις στην ανακατασκευή του ΠΧΣ. Τα δεδομένα από τυχαίοποιημένες μελέτες στη βιβλιογραφία δεν επαρκούν ώστε να αποτελέσουν οδηγό θεραπευτικής αντιμετώπισης όταν συμβαίνουν παράλληλα τραυματισμοί μνίσκου και πλάγιων συνδέσμων. Τα δεδομένα σχετικά με τα μακροπρόθεσμα κλινικά αποτελέσματα είναι απαραίτητα για την καλύτερη κατανόηση των τρόπων με τους

οποίους σχετίζεται η θεραπεία γόνατος με κάκωση ΠΧΣ, με επακόλουθες βλάβες μηνίσκου και χόνδρου καθώς και με την ανάπτυξη οστεοαρθρίτιδας (Cinque ME et al. 2018, Tsooukas D et al. 2016). Οι προκαταρκτικές μελέτες με βραχυπρόθεσμη παρακολούθηση δεν υπέδειξαν ότι αποκτάται κάποιο κλινικό όφελος με τη χρήση αύξησης πλάσματος πλούσιο σε αιμοπετάλια, με θεραπεία με στελεχιαία-βλαστικά κύτταρα ή με πρωτογενή επιδιόρθωση του ΠΧΣ (δηλαδή, ράψιμο του ΠΧΣ που έχει υποστεί ρήξη στο οστό σε αντίθεση με αντικατάστασής του με μόσχευμα) (Perrone GS et al. 2017).

## Συμπεράσματα - Προτάσεις

Σε έναν ερασιτέχνη αθλητή, του οποίου το ιστορικό και τα αποτελέσματα στη φυσική εξέταση υποδηλώνουν τραυματισμό ΠΧΣ, η μαγνητική τομογραφία ενδείκνυται για να επιβεβαιώσει τη διάγνωση και να προσδιορίσει εάν υπάρχει άλλος παράλληλος τραυματισμός (Shea KG et al. 2015). Δεδομένων των περιορισμένων δεδομένων που δείχνουν ότι η άμεση ανακατασκευή ΠΧΣ και η αρχική αποκατάσταση που ακολουθείται από τη

χειρουργική επέμβαση (αν χρειαστεί) συνδέονται με παρόμοια αποτελέσματα σε τέτοιους ασθενείς, θα γινόταν συζήτηση με τον ασθενή σχετικά με την επιλογή μιας εποπτευόμενου, δομημένου, επιταχυνόμενου προγράμματος αποκατάστασης ως εναλλακτική λύση στην άμεση ανακατασκευή. Εάν επιλεγεί μια αρχική στρατηγική αποκατάστασης, συνίσταται αξιολόγηση της λειτουργίας του γόνατος και της λειτουργικής ανάκαμψης τους πρώτους 3 μήνες μετά τον τραυματισμό. Εάν η υπολειμματική χαλάρωση (μεγαλύτερη του Grade II) υπήρχε κατά τη στιγμή της επακόλουθης αξιολόγησης, είναι προτιμότερη η χειρουργική επέμβαση ώστε να αποφευχθούν περαιτέρω βλάβες στον αρθρικό χόνδρο και τους μηνίσκους. Επιπλέον, για έναν αθλητή υψηλού επιπέδου με τον ίδιο τύπο τραυματισμού, συνίσταται η άμεση ανακατασκευή ΠΧΣ. Είτε πρόκειται για χειρουργική επέμβαση είτε όχι, συνίσταται η αξιολόγηση βάσει κριτηρίων (όχι μόνο με βάση το χρόνο) πριν ο αθλητής επιστρέψει στο παιχνίδι, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος επανεμφάνισης της ρήξης, ετερόπλευρης κάκωσης-ρήξης ή και των δύο.

## Βιβλιογραφία

1. Andernord D, Karlsson J, Musahl V, Bhandari M, Fu FH, Samuelsson K. Timing of surgery of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 2013;29:1863-71.
2. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *Br J Sports Med* 2014;48:1543-52.
3. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Whitehead TS, Webster KE. Sports participation 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction in athletes who had not returned to sport at 1 year: a prospective follow up of physical function and psychological factors in 122 athletes. *Am J Sports Med* 2015;43:848-56.
4. Benjaminse A, Gokeler A, van der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a metaanalysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36:267-88.
5. Björnsson H, Samuelsson K, Sundemo D, Desai N, Sernert N, Rostgård-Christensen L, et al. A randomized controlled trial with mean 16-year follow-up comparing hamstring and patellar tendon autografts in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2016;44:2304-13.
6. Bogunovic L, Kruse LM, Haas AK, Huston LJ, Wright RW. Outcome of allinside second-generation meniscal repair: minimum five-year followup. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:1303-7.
7. Bohn MB, Sørensen H, Petersen MK, Søballe K, Lind M. Rotational laxity after anatomical ACL reconstruction measured by 3-D motion analysis: a prospective randomized clinical trial comparing anatomic and nonanatomic ACL reconstruction techniques. *Knee Surg*

- Sports Traumatol Arthrosc 2015;23:3473-81.
8. Bohu Y, Klouche S, Herman S, de Pamphilis O, Gerometta A, Lefevre N. Professional athletes are not at a higher risk of infections after anterior cruciate ligament reconstruction: incidence of septic arthritis, additional costs, and clinical outcomes from the French Prospective Anterior Cruciate Ligament Study (FAST) cohort. *Am J Sports Med* 2019;47:104-11.
  9. Borchers JR, Kaeding CC, Pedroza AD, Huston LJ, Spindler KP, Wright RW. Intra-articular findings in primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a comparison of the MOON and MARS study groups. *Am J Sports Med* 2011;39:1889-93.
  10. Cinque ME, Dornan GJ, Chahla J, Moatshe G, LaPrade RF. High rates of osteoarthritis develop after anterior cruciate ligament surgery: an analysis of 4108 patients. *Am J Sports Med* 2018;46: 2011-9.
  11. Donnell-Fink LA, Klara K, Collins JE, Yang HY, Goczalk MG, Katz JN, et al. Effectiveness of knee injury and anterior cruciate ligament tear prevention programs: a meta-analysis. *PLoS One* 2015; 10(12):e0144063.
  12. Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. *N Engl J Med* 2010;363: 331-42.
  13. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *BMJ* 2013;346: f232.
  14. Galway HR, MacIntosh DL. The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop Relat Res* 1980;147:45-50.
  15. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br J Sports Med* 2016;50: 804-8.
  16. Gornitzky AL, Lott A, Yellin JL, Fabricant PD, Lawrence JT, Ganley TJ. Sports-specific yearly risk and incidence of anterior cruciate ligament tears in high school athletes: a systematic review and metaanalysis. *Am J Sports Med* 2016;44: 2716-23.
  17. Hangalur G, Brennehan E, Nicholls M, Bakker R, Laing A, Chandrashekar N. Can a knee brace reduce the strain in the anterior cruciate ligament? A study using combined in vivo/in vitro method. *Prosthet Orthot Int* 2016;40:394-9.
  18. Hetsroni I, Delos D, Fives G, Boyle BW, Lillemoe K, Marx RG. Nonoperative treatment for anterior cruciate ligament injury in recreational alpine skiers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:1910-4.
  19. Hettrich CM, Dunn WR, Reinke EK, Spindler KP. The rate of subsequent surgery and predictors after anterior cruciate ligament reconstruction: two- and six-year follow-up results from a multicenter cohort. *Am J Sports Med* 2013; 41: 1534-40.
  20. Huang W, Zhang Y, Yao Z, Ma L. Clinical examination of anterior cruciate ligament rupture: a systematic review and meta-analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016; 50: 22-31.
  21. Kaeding CC, Léger-St-Jean B, Magnussen RA. Epidemiology and diagnosis of anterior cruciate ligament injuries. *Clin Sports Med* 2017;36:1-8.
  22. Kaeding CC, Pedroza AD, Reinke EK, Huston LJ, Hewett TE, Flanigan DC, et al. Change in anterior cruciate ligament graft choice and outcomes over time. *Arthroscopy* 2017; 33: 2007-14.
  23. Ladenhauf HN, Graziano J, Marx RG. Anterior cruciate ligament prevention strategies: are they effective in young ath-

- letes - current concepts and review of literature. *Curr Opin Pediatr* 2013; 25: 64-71.
24. Laprade RF, Bernhardtson AS, Griffith CJ, Macalena JA, Wijdicks CA. Correlation of valgus stress radiographs with medial knee ligament injuries: an in vitro biomechanical study. *Am J Sports Med* 2010; 38: 330-8.
  25. Levy BA, Fanelli GC, Whelan DB, Stannard JP, MacDonald PA, Boyd JL, et al. Controversies in the treatment of knee dislocations and multiligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17: 197206.
  26. Lund B, Nielsen T, Faunø P, Christiansen SE, Lind M. Is quadriceps tendon a better graft choice than patellar tendon? A prospective randomized study. *Arthroscopy* 2014; 30: 593-8.
  27. MacDonald P, Kim C, McRae S, Leiter J, Khan R, Whelan D. No clinical differences between anteromedial portal and transtibial technique for femoral tunnel positioning in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized, controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018; 26: 1335-42.
  28. Magnussen RA, Pedroza AD, Donaldson CT, Flanigan DC, Kaeding CC. Time from ACL injury to reconstruction and the prevalence of additional intra-articular pathology: is patient age an important factor? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21: 2029-34.
  29. Meuffels DE, Favejee MM, Vissers MM, Heijboer MP, Reijman M, Verhaar JAN. Ten year follow-up study comparing conservative versus operative treatment of anterior cruciate ligament ruptures: a matched pair analysis of high level athletes. *Br J Sports Med* 2009; 43: 347-51.
  30. Millet CW, Drez DJ Jr. Principles of bracing for the anterior cruciate ligament deficient knee. *Clin Sports Med* 1988;7:827-33.
  31. Musahl V, Burnham J, Lian J, Popchak A, Svantesson E, Kuroda R, et al. High-grade rotatory knee laxity may be predictable in ACL injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018; 26: 3762-9.
  32. Musahl V, Griffith C, Irrgang JJ, Hoshino Y, Kuroda R, Lopomo N, et al. Validation of quantitative measures of rotatory knee laxity. *Am J Sports Med* 2016; 44:2393-8.
  33. Moksnes H, Engebretsen L, Eitzen I, Risberg MA. Functional outcomes following a non-operative treatment algorithm for anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature children 12 years and younger: a prospective cohort with 2 years follow-up. *Br J Sports Med* 2013;47:488-94.
  34. Perrone GS, Proffen BL, Kiapour AM, Sieker JT, Fleming BC, Murray MM. Bench-to bedside: bridge-enhanced anterior cruciate ligament repair. *J Orthop Res* 2017; 35: 2606-12.
  35. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynonn BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)-development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 28: 88-96.
  36. Sadoghi P, von Keudell A, Vavken P. Effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention training programs. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 769-76.
  37. Saltzman BM, Cvetanovich GL, Nwachukwu BU, Mall NA, BushJoseph CA, Bach BR Jr. Economic analyses in anterior cruciate ligament reconstruction: a qualitative and systematic review. *Am J Sports Med* 2016; 44: 1329-35.
  38. Shea KG, Carey JL, Richmond J, Sandmeier R, Pitts RT, Polousky JD, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidencebased guideline on management of anterior cruciate ligament injuries. *J Bone Joint Surg Am* 2015; 97: 672-4.
  39. Sitler M, Ryan J, Hopkinson W, Wheeler J, Santomier J, Kolb R, et al. The efficacy of a prophylactic knee brace to reduce knee injuries in football: a prospective, randomized

- study at West Point. *Am J Sports Med* 1990; 18: 310-5.
40. Smith SD, Laprade RF, Jansson KS, Arøen A, Wijdicks CA. Functional bracing of ACL injuries: current state and future directions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 22: 1131-41.
41. Sri-Ram K, Salmon LJ, Pinczewski LA, Roe JP. The incidence of secondary pathology after anterior cruciate ligament rupture in 5086 patients requiring ligament reconstruction. *Bone Joint J* 2013; 95-B:5964.
42. Stijak L, Kadija M, Djulejić V, Aksić M, Petronijević N, Marković B et al. The influence of sex hormones on anterior cruciate ligament rupture: female study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23: 2742-9.
43. Sutton KM, Bullock JM. Anterior cruciate ligament rupture: differences between males and females. *J Am Acad Orthop Surg* 2013; 21 :41-50.
44. Svantesson E, Sundemo D, Hamrin Senorski E, Alentorn-Geli E, Musahl V, Fu FH, et al. Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction is superior to single-bundle reconstruction in terms of revision frequency: a study of 22,460 patients from the Swedish National Knee Ligament Register. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017; 25: 3884-91.
45. Swart E, Redler L, Fabricant PD, Mandelbaum BR, Ahmad CS, Wang YC. Prevention and screening programs for anterior cruciate ligament injuries in young athletes: a cost-effectiveness analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96: 705-11.
46. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 43: 43-9.
47. Tsoukas D, Fotopoulos V, Basdekis G, Makridis KG. No difference in osteoarthritis after surgical and non-surgical treatment of ACL injured knees after 10 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24: 2953-9.
48. van Eck CF, Gravare-Silbernagel K, Samuelsson K, Musahl V, van Dijk CN, Karlsson J, et al. Evidence to support the interpretation and use of the Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Checklist. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95(20): e153.
49. van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hullegie W, et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med* 2016; 50: 1506-15.
50. Waldén M, Häggglund M, Magnusson H, Ekstrand J. ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *Br J Sports Med* 2016; 50: 744-50.
51. White K, Di Stasi SL, Smith AH, Snyder-Mackler L. Anterior Cruciate Ligament Specialized Post-Operative Return-to-Sports (ACL-SPORTS) training: a randomized control trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2013; 14: 108.

# Κυμαινόμενο αντιβράχιο

Ιτσιόπουλος Ηρ., Γιανναράκης Α., Τσίτουρας Δ., Μπισχιγιώτης Ι. Στ.

Γ. Ν. ΑΧΕΠΑ Θεσσαλονίκη  
Γ. Ν. Χαλκιδικής, Πολύγυρος

## Περίληψη

Υπάρχουν αρκετοί περιγραφικοί όροι που έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν τις σύστοιχες ταυτόχρονες κακώσεις του αγκώνα και του καρπού. Η πιο συνηθισμένη από αυτές φέρεται υπό τον τίτλο κυμαινόμενο αντιβράχιο και διπολικό εξάρθημα του αντιβραχίου. Αυτό συνίσταται σε ομόπλευρο εξάρθημα του αγκώνα και περιμυνοειδείς εξάρθημα του καρπού. Είναι πολύ σπάνιες κακώσεις απότοκες συνήθως κακώσεων υψηλής ενεργείας. Αρκετοί συγγραφείς έχουν δημοσιεύσει περιπτώσεις ασθενών με παρόμοιες κακώσεις [Chen WS 1994, Masmajeun E και Cognet JM 2001]. Ο

Chen ήταν μεταξύ των πρώτων που αναφέρθηκε σε αυτές και κατέληξε ότι η κλειστή ανάταξη του αγκώνα και η πρώιμη χειρουργική ανάταξη του περιμυνοειδούς κατάγματος εξαρθήματος θα οδηγήσει σε ικανοποιητικά αποτελέσματα σε αυτούς τους ασθενείς. Μέχρι σήμερα έχουν εντοπισθεί 13 δημοσιευμένες περιπτώσεις στη βιβλιογραφία, αν και υπάρχουν παραλλαγές. Συνολικά, οι κακώσεις τύπου κυμαινόμενου αντιβραχίου θα πρέπει να αντιμετωπίζονται επείγοντως με ανάταξη του αγκώνα και χειρουργική αντιμετώπιση του περιμυνοειδούς κατάγματος εξαρθήματος του καρπού για το ιδεωδέστερο αποτέλεσμα [Laporte M και συν 2012].

## Floating forearm

***Itsiopoulos Herc., Yannarrakis Al., Tsitouras D.,  
Bischiniotis I. St.***

*AHEPA Hospital - Thessaloniki, Greece*

### Abstract

Several descriptive injury patterns have been used to define ipsilateral injuries to elbow and wrist. The most common of these are floating forearm and bipolar dislocation of forearm. This is an ipsilateral dislocation of elbow with perilunate fracture dislocation, and they are very rare injuries usually resulting from high energy trauma. Several authors have published case reports on these injuries [Chen WS 1994, Masmajeau E και Cognet JM 2001]. Chen was among the first to report and he concluded that closed reduction of the elbow dislocation and early surgical fixation of the perilunate fracture dislocation will lead to satisfactory results in these patients. Currently, there are about 13 cases of floating forearm injuries published in the literature, though there are some variations in specific injury characteristics of these patients. Overall, floating forearm injuries should be managed urgently by closed reduction of the elbow dislocation and operative fixation of the perilunate fracture dislocation to achieve the optimal functional outcome [Laporte M και συν 2012].

## Εισαγωγή

Αρκετοί τύποι προς περιγραφική διαχείριση κακώσεων έχουν χρησιμοποιηθεί για τον ορισμό της σύστοιχης εντόπισης κατάγματος του αγκώνα και του καρπού. Οι πιο συχνοί τύποι είναι το «κυμαινόμενο αντιβράχιο» και το «διπολικό εξάρθρημα του αντιβραχίου». Πρόκειται για σύστοιχο εξάρθρημα του αγκώνα και περιμηννοειδείς κάταγμα - εξάρθρημα του καρπού και είναι πολύ σπάνιες κακώσεις συνήθως αποτέλεσμα εξάντληση υψηλού ποσού κινητικής ενέργειας [Chen WS 1994, Masmajeau E και Cognet JM 2001]. Αρκετοί συγγραφείς δημοσίευσαν περιπτώσεις με αυτές τις κακώσεις. Ο Chen ήταν μεταξύ αυτών ο πρώτος που το ανέφερε και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η κλινική ανάταξη του εξαρθρήματος του αγκώνα και η πρώτη θεραπευτική αντιμετώπιση του περιμηννοειδούς εξαρθρήματος θα οδηγήσει σε ικανοποιητικά αποτελέσματα σε αυτούς τους ασθενείς. Σήμερα, υπάρχουν 13 περιπτώσεις κυμαινόμενου αντιβραχίου που έχουν δημοσιευθεί στη βιβλιογραφία, αν και υπήρχαν μερικές παραλλαγές με εξειδικευμένα χαρακτηριστικά σε αυτούς τους ασθενείς.

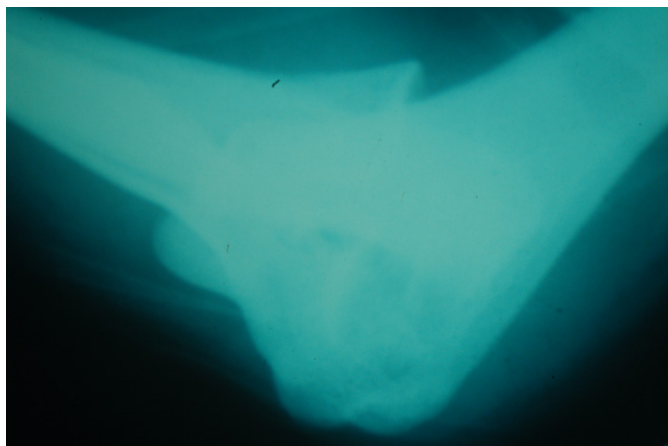
## Παρουσίαση περίπτωσης

Ασθενής ηλικίας 25 ετών μετά από πτώση από τον τέταρτο όροφο πολυκατοικίας, διακομίστηκε σε μας με πολλαπλές κακώσεις. Έφερε κλειστή κρανιοεγκεφαλική κάκωση (θλάση) με εκτεταμένο εγκεφαλικό οίδημα, κρανιοπροσωπική κάκωση, αιμοπεριτόναιο από ρήξη μεσεντερίου που αντιμετωπίστηκε αρχικά και σύνθετη κάκωση του δεξιού άνω άκρου με ανοικτό ραχιαίο, περιμηννοειδές, διασκαφοειδικό κάταγμα-εξάρθρημα του καρπού και αντίστοιχα έξω εξάρθρημα του αγκώνα με τέλεια ρήξη του ωλένιου πλάγιου συνδέσμου και συντριπτικό κάταγμα της κεφαλής της κερκίδας. Η κλινική εικόνα του αντιβραχίου είναι η φαινόμενη στην εικόνα 1.

Είναι η πιο τυπική μορφή του κυμαινόμενου αντιβραχίου τόσο στο επίπεδο του καρπού όσο και του αγκώνα, με ακεραιότητα όμως της κεντρικής δέσμης του μεσόστεου υμένα και μόνο. Αυτό διασφαλίζει την συνδέσμιση των οστών του αντιβραχίου κατά τη διάφυσή τους και την περιγραφή του κερκιδικού τόξου. Δεν υπάρχουν στοιχεία κάκωσης Essex-Lopresti. (εικόνα 2).



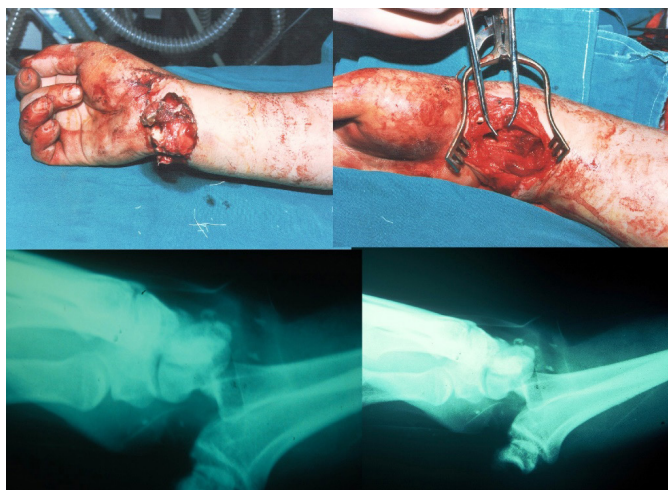
**Εικόνα 1.** - Κλινική εικόνα του «κυμαινόμενου αντιβραχίου». Ανοικτό περιμηννοειδές διασκαφοειδικό εξάρθρημα του καρπού με εξάρθρημα του αγκώνα, ρήξη των κερκιδικών πλάγιων συνδέσμων και συντριπτικό κάταγμα της κεφαλής.



**Εικόνα 2.** - Ωλένιο οπίσθιο εξάρθρημα του αγκώνα.

### Τοπική κατάσταση

Παρατηρείται εξεσημασμένη, εκτατικού τύπου περνοειδής παραμόρφωση του καρπού με ρυπαρό θλαστικό τραύμα ολόκληρης της κοπτικής επιφάνειας της πηχεοκαρπικής, δια μέσου της οποίας προβάλλουν (εικ. 3):



**Εικόνα 3.** - Κλινική και ακτινολογική εικόνα του ασθενούς κατά την προσέλευση και την έναρξη της χειρουργικής αντιμετώπισης.

1. Το σύμπλεγμα που σχηματίζεται από το μπνοειδές που διατηρεί σχεδόν φυσιολογική σχέση με την κερκίδα και το κεντρικό μείζον (2/3) τεμάχιο του σκαφοειδούς
2. Τα ράκη του κερκιδοκεφαλωτού συνδέσμου και του ωλενοκαρπικού συνδεσμικού συστήματος Sennwald, G. 1987).
3. Ο τένοντας του μακρού παλαμικού μυός που έχει διαταμεί.
4. Στοιχεία των μακρών καμπτήρων και του προσθίου χείλους του τετράγωνου πρηνιστή που έχουν υποστεί μερική διατομή.
5. Το μέσο νεύρο που έχει επίσης διαταμεί.

Το άνω άκρο φέρει επίσης έξω εξάρθρημα του αγκώνα με τέλεια ρήξη του ωλένιου θυλακοσυνδεσμικού συστήματος και συντριπτικό κάταγμα της κεφαλής της κερκίδας.

### Μηχανισμός κάκωσης

Κατά την πρόσκρουση στο έδαφος η πηχεοκαρπική και ο καρπός είναι δυνατό να βρίσκοντας σε ραχιαία κάμψη, πρηνισμό αλλά και μεσοκάρπιο υπτιασμό (Johnson, R. B., 1980) και κερκιδική απόκλιση (Mayfield, 1980). Η δημιουργούμενη ροπή μεταφέρεται δραστικά προς την ωλένια πλευρά του καρπού, με αποτέλεσμα, λόγω της υψηλής κινητικής ενέργειας, την πρόκληση της βαρείας, τελικά ανοικτής περιμηνοειδούς κάκωσης με κάταγμα του σκαφοειδούς. Εκτός του κατάγματος του σκαφοειδούς έχουμε ρήξη του κερκιδοκεφαλωτού και απόσπαση του κερκιδοσκαφοειδούς συνδέσμων με μικρή οστική απόσπαση από την στυλοειδή απόφυση της κερκίδας. Το ραχιαίο συνδεσμικό σύστημα μετέχει με οστική απόσπαση από το πυραμοειδές (ραχιαίος κερκιδοπυραμοειδής σύνδεσμος) και ίσως μικρή οστική απόσπαση από το έλασσον πολύγωνο (Mayfield, J. K, 1980, Sennwald, 1987) (εικόνα 2). Ο χώρος του Poirier (Mayfield, 1980) διανοίγεται και προβάλλει δια του τραύματος από τον κεντρικό στίχο του καρπού ενώ τα υπόλοιπα στοιχεία που διασταυρώνονται με την πηχεοκαρπική ρήγνυνται. Τα στοιχεία αυτά είναι: ο τένοντας του μακρού παλαμικού και το μέσο νεύρο που διατημήθηκε πλήρως ενώ άλλα έπαθαν μερικές ρήξεις, όπως οι τένοντες των μακρών καμπτήρων και το πρόσθιο χείλος του τετράγωνου πρηνιστή.

Η βία όμως συνέχισε, μεταφέρθηκε δια του ελεύθερου πλέον σκαφομηνοειδούς συμπλέγματος προς την κερκίδα και κατά τον διαμήκη άξονα της και προκάλεσε το συντριπτικό κάταγμα της κεφαλής της και το οπίσθιο έσω εξάρθρημα του αγκώνα. Κατά την τελική βλαιοποίηση του αγκώνα προκλήθηκε τέλεια ρήξη του ωλένιου θυλακοσυνδεσμικού συστήματος του και οπίσθιο εξάρθρημα του αγκώνα με συντριπτικό κάταγμα κεφαλής της κερκίδας.

### Εγχείρηση

Στην συνέχεια της ερευνητικής λαπαροτομίας με γενική αναισθησία γίνεται μηχανικός, χημικός (με άχρωμα αντισηπτικά για την παρατήρηση της κυκλοφορικής κατάστασης), χειρουργικός καθαρισμός

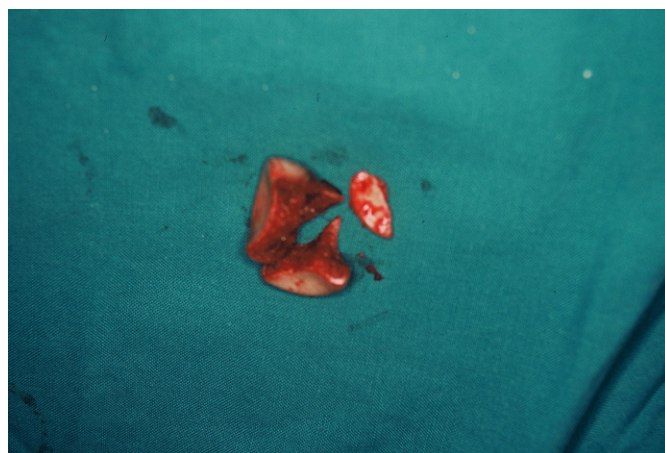
και διερεύνηση του τραύματος. Διαπιστώνεται ή διατομή του μέσου νεύρου, η ρήξη του μακρού παλαμικού και οι μερικές ρήξεις των καμπτήρων. Η ανάταξη του εξαρθήματος παρεμποδίζεται από τον μηχανισμό δίκην κομβιοδόχης που έχει δημιουργηθεί μεταξύ του σκαφομυνοειδούς συμπλέγματος και του εγκάρσιου συνδέσμου του καρπού που επειδή δεν έχει υποστεί ρήξη διανοίγεται [Johnson, R. B., 1980, Mayfield, J. K, 1980, Sennwald, G. 1987]. Ακολουθεί νεαροποίηση και ταυτοποίηση των παλαμιαίων συνδεσμικών στοιχείων και ανεύρεση του περιφερικού 1/3 του σκαφοειδούς που ελεύθερο από τις συνδεσμικές προσφύσεις επ' αυτού είναι ανεστραμμένο στην κοίτη του.

Ανατάσσεται το εξάρθημα και το κάταγμα του σκαφοειδούς αλλά συγκρατούνται δύσκολα με την πηχεοκαρπική σε κάμψη και κερκιδική απόκλιση [Green and O' Brien, 1980, Green 1988]. Στη θέση αυτή διεκβάλλεται βελόνη Kirschner από την περιοχή της ανατομικής ταμπακοθήκης δια του αναταχθέντος σκαφοειδούς κατά τον διαμήκη άξονα του και προωθείται δια της κερκιδοκαρπικής προς το κάτω πέρας της κερκίδας.

Άλλη βελόνη διεκβάλλεται διά του σκαφοειδούς σε γωνία προς την προηγούμενη μετά την καλύτερη ανάταξη της σκαφομυνοειδούς άρθρωσης [Green και O' Brien 1980, Taleisnik 1988, Cooney et al 1987] και προωθείται επίσης προς την κερκίδα. Τέλος Τρίτη βελόνη Kirschner διεκβάλλεται από τη ράχη του καρπού δια της κερκιδοκαρπικής προς την κερκίδα προς διατήρηση της παλαμιαίας

κάμψης (εικόνα 3). Ακολουθεί συρραφή των στοιχείων του κερκιδοκεφαλωτού συνδέσμου και του μερικώς ραγέντος ωλενοκαρπικού συνδεσμικού συστήματος. Στην συνέχεια μετά τη διευθέτηση των καμπτήρων γίνεται συρραφή του μέσου νεύρου μετά από νεαροποίηση με επινευρική συρραφή με χρήση μεγεθυντικών φακών (3X) με ατραυματικά ράμματα (8/0) και χρήση μικροεργαλείων. Τέλος το τραύμα συγκλείεται επιμελώς σε δύο στρώματα χωρίς παροχέτευση.

Ακολουθεί η ακινητοποίηση του κατάγματος-εξαρθήματος του αγκώνα (ανοικτή ανάταξη εκτομή της κεφαλής της κερκίδας, η οποία ευρίσκεται συντετριμμένη (εικ. 3).



**Εικόνα 4.** - Συντριβή της κεφαλής της κερκίδας με συντριβή της μετάφυσης και ρήξη των κερκιδικών πλαγίων συνδέσμων και εμβύθιση του σπογγώδους οστού της μετάφυσης. .

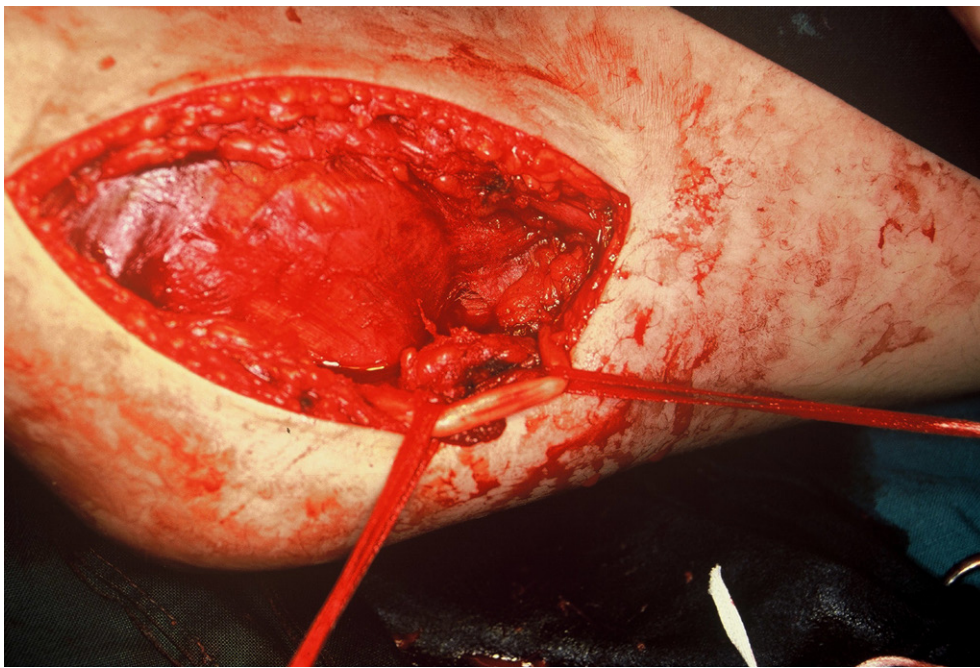
Ακολουθεί συρραφή των κερκιδικών πλαγίων συνδέσμων (εικ. 4).



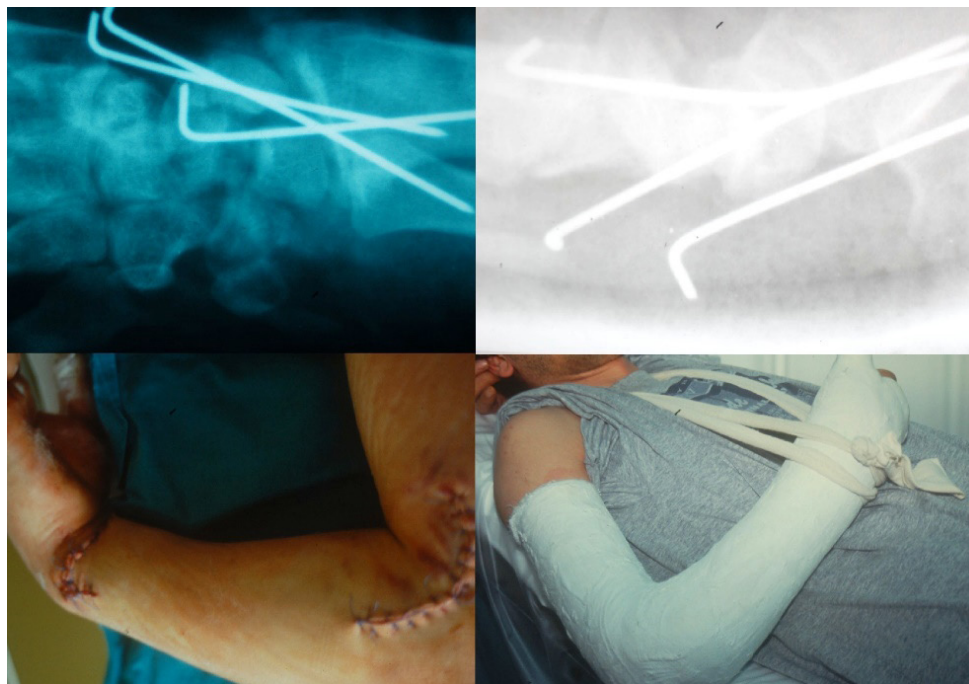
**Εικόνα 4.** - Στερρά συρραφή των ωλένιων πλαγίων συνδέσμων, μετά κλειστή ανάταξη του εξαρθήματος του αγκώνα. Διατήρηση της κάμψης της πηχεοκαρπικής και της κάμψης του αγκώνα με γύψινο ΒΠΚ νάρθηκα επί 3 εβδομάδες και στη συνέχεια με ΒΚΠ γύψο μέχρι συμπλήρωσης 8 εβδομάδων.

Λόγω της πιθανής αστάθειας και τις προσδοκί-  
ας επιθυμητών ινοποιητικών εξεργασιών κρίνεται  
απαραίτητη η πρόσθια μετάθεση του ωλενίου νεύ-  
ρου (εικόνα 5).

Ακολουθεί πρόσθια μετάθεση του ωλενίου νεύ-  
ρου και συρραφή του ωλενίου συνδεσμικού συστή-  
ματος). Εφαρμόζεται μακρός βραχιοπνεοκαρπικός  
γύψινος νάρθηκας ακολουθούμενος από ΒΚΠ / ΓΕ  
μέχρι συμπλήρωσης 8 εβδομάδων (εικόνα 6).



**Εικόνα 5.** - Πρόσθια μετάθεση του ωλενίου νεύρου.



**Εικόνα 6.** - Ακτινολογική και κλινική εικόνα του ασθενούς μετά την εγχείρηση.

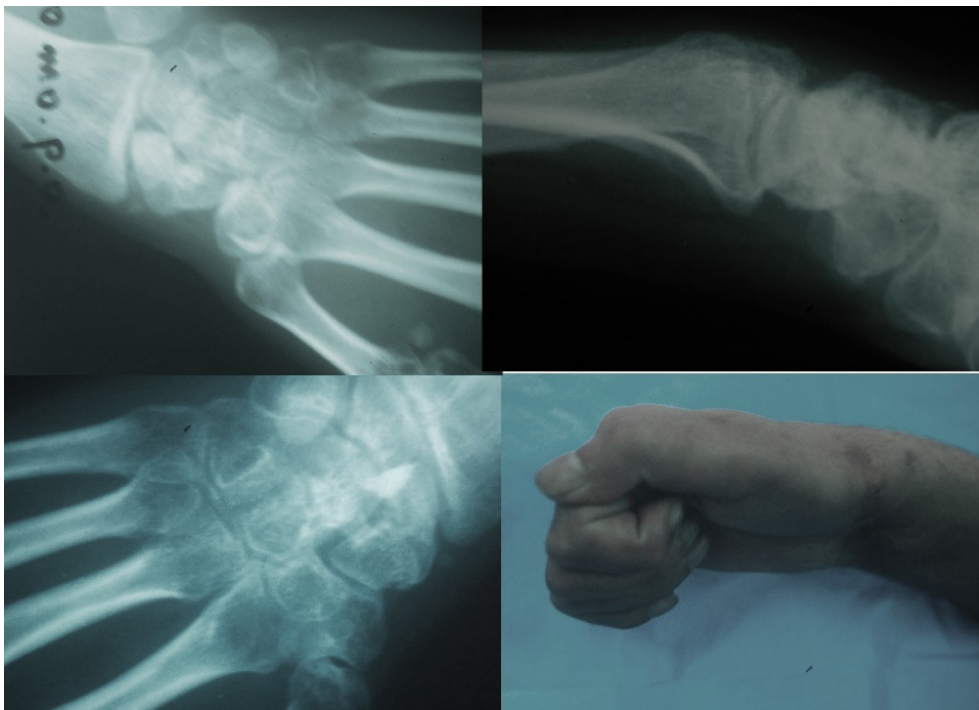
## Πορεία

Μετά την ομαλή επούλωση των τραυμάτων και την αφαίρεση των ραμμάτων ο αρχικός βραχιόπυκνοκαρπικός νάρθηκας αντικαταστάθηκε με τον αντίστοιχο κυκλοτερή γύψινο επίδεσμο σκαφοειδούς σε μέτρια κάμψη και κερκιδική απόκλιση. Ο γύψινος επίδεσμος διατηρήθηκε για 8 εβδομάδες, οπότε και αφαιρέθηκαν οι βελόνες Kirschner και κινητοποιήθηκε ο αγκώνας. Ο πυκνοκαρπικός γύψινος επίδεσμος διατηρήθηκε για ακόμη 4 εβδομάδες περίπου μέχρι τη διασφάλιση της πύρωσης του κατάγματος (εικόνα 4). Από το χρόνο εκείνο εκτός από τη παθητική και ενεργητική φυσικοθεραπεία άρχισε και η ηλεκτροθεραπεία του μέσου

νεύρου. Ενδείξεις επανόδου νευρικών λειτουργιών περιφερικά της διατομής εμφανίσθηκαν μετά παρέλευση 4μήνου και συνεχίσθηκαν προοδευτικά. Η περιμυοειδής αστάθεια ελέγχθηκε μακροχρόνιως αλλά ήταν πρώιμη η εμφάνιση εκφυλιστικών μετατραυματικών αλλοιώσεων (εικ.3).

## Συμπέρασμα

Συνολικά, το κυμαινόμενο αντιβράχιο θα πρέπει να αντιμετωπίζεται επείγοντως με κλειστή ανάταξη του εξαρθρώματος του αγκώνα και χειρουργική σταθεροποίηση του περιμυοειδούς εξαρθρώματος για να επιτευχθεί ιδεώδες χειρουργικό αποτέλεσμα [Laporte M και συν 2012].



**Εικόνα 3.** - Κλινική και ακτινολογική εικόνα. Πύρωση του σκαφοειδούς με μικρή γωνίωση και εμφάνιση πρώιμων εκφυλιστικών αλλοιώσεων της κερκιδοκαρπικής παρά τα μικρής έντασης λειτουργικά ενοχλήματα.

## Βιβλιογραφία

1. Aşkar Hóseyin, Erturk Cemil, Akif Mehmet ALTAY, Bilge Ali: Bipolar dislocation of the forearm (floating forearm). Acta Orthop Traumatol Turc 2014; 48(1): 102-105 - doi: 10.3944/AOTT.2014.2824
2. Chen WS. Concurrent perilunate dislocation in patients with elbow dislocation: case reports. J Trauma 1994; 37: 504-7.
3. Cooney W.P.; Bussey R.; Dobyns J.H.; and Linscheid R.L: Difficult wrist fractures: Perilunate fracture- dislocations of the wrist. Clinical Orthopaedics and Related Research, 214:136-147, 1987.
4. Green D.P. Carpal dislocations and instabilities. In: Green D.P., ed. Operative Hand Surgery. New York, Churchill Livingstone, 1988.
5. Johnson RP. The acutely injured wrist and

- its residuals. Clin Orthop Relat Res. 1980; 149; 33-44.
6. Laporte M, Michot A, Choughri H, et al. Perilunate dislocations and fracture-dislocations of the wrist, a review of 17 cases. Chir Main 2012; 31: 62-70.
  7. Madhavan Chikkapapanna Papanna, Nawfal Al-Hadithy, JS Sarkar: Concurrent palmar lunate dislocation and posterior elbow dislocation: a case report. Journal of Orthopaedic Surgery 2011; 19(3): 367-9
  8. Masméjean E, Cognet JM. Bipolar dislocation of the forearm: elbow and perilunate dislocation. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2001; 87: 499-502.
  9. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK. Carpal dislocations: pathomechanics and progressive perilunar instability. J Hand Surg [Am]. 1980; 5: 226-41.
  10. Sennwald G.: The wrist Springer-Verlag, 1987.
  11. Taleisnik J. The wrist, ed. New York, Edinburgh, London and Melbourne. Churchill Livingstone, 1985.





**Ορθοπαιδική & Τραυματολογική Εταιρεία  
Μακεδονίας - Θράκης**