

ΤΟΜΟΣ 33, Τεύχος 2 - 2020

ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ

ORTHOPAEDICS

Μάιος-Ιούνιος-Ιούλιος-Αύγουστος

Περιοδική Έκδοση
της Ορθοπαιδικής
& Τραυματολογικής Εταιρείας
Μακεδονίας - Θράκης

ISSN 1107-9843



ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ Κ.Ε.Σ.Υ.

ORTHOAEDICS - ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ

Journal of the Orthopaedic
and Traumatologic
Association
of Macedonia and Thrace

Τρίμηνη Έκδοση
της Ορθοπαιδικής &
Τραυματολογικής Εταιρείας
Μακεδονίας - Θράκης

Publisher
I. Bischiniotis

Εκδότης
Ι. Μπισχινιώτης

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

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

President: K. Kazakos

Πρόεδρος: Κ. Καζάκος

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

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

Editing Committee

Επιτροπή Σύνταξης

Director
I. Bischiniotis

Διευθυντής
Ι. Μπισχινιώτης

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

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

Journal Secretariat
Ch. Zidrou
E. Iosifidou
A. Oikonomou

Γραμματεία Περιοδικού
Χ. Ζήδρου
Ε. Ιωσηφίδου
Α. Οικονόμου

Consulting Editors

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

Σύμβουλοι Έκδοσης

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

Περιεχόμενα

- II-V Οδηγίες προς τους συγγραφείς
- VII Γράμμα από τη Σύμβαση
- IX Νεκρολογία
- 1-11 Επιφυσιολίσθηση της άνω μριαία κεφαλικής επίφυσης - κλινικές πτυχές διάγνωση και ταξινόμηση
Μπισχινιώτης Ι. Στ.
- 12-21 Η ανάπτυξη της τεχνολογίας της τρισδιάστατης εκτύπωσης και η χρησιμότητά της στη χειρουργική της σπονδυλικής στήλης
Ναούμ Σ.
- 22-31 Οι επιδράσεις του denosumab στην οστική πυκνότητα και το κάταγμα σε σχέση με το επίπεδο νεφρικής λειτουργίας
**Ζήδρου Χ.
Μπελεσιώτης Α.**
- 32-36 Ναι ή όχι στο σεξ (τη νύχτα) πριν από τους (σημαντικούς) αγώνες;
Παπαστεργίου Στ.



Rotonda Publications
8 Kamvounion Str, 54621
Thessaloniki, Greece
Tel: +30210212212

Εκδόσεις Ροτόντα
Καμβουνίων 8, 54621
Θεσσαλονίκη
Τηλ: 2310212212



Διοικητικό Συμβούλιο
Ορθοπαιδικής & Τραυματολογικής Εταιρείας
Μακεδονίας - Θράκης
2018-2020

Πρόεδρος: ΚΩΝ/ΝΟΣ ΚΑΖΑΚΟΣ

Α' Αντιπρόεδρος: ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΠΕΛΕΤΣΙΩΤΗΣ

Β' Αντιπρόεδρος: ΜΙΧΑΛΗΣ ΙΩΣΗΦΙΔΗΣ

Γραμματέας: ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ ΖΗΔΡΟΥ

Αναπλ. Γραμματέας: ΕΙΡΗΝΗ ΙΩΣΗΦΙΔΟΥ

Ταμίας: ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΙΟΝΕΛΛΗΣ

Μέλος: ΙΩΑΝΝΗΣ ΝΤΕΛΗΣ

Μέλος: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΙΛΚΕΡΙΔΗΣ

Εκπρ. εκτ. μελών: ΚΟΥΓΙΟΥΜΤΖΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

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 τη Σύνταξη

Θεσσαλονίκη 7 Φεβρουαρίου 2020

«ιπτρός γαρ ανήρ πολλών αντάξιος άλλων»

Ομήρου Ιλιάδα λ' στ. 510

Παρατηρούμε τελευταία τη συμβιβαστική διάθεση από πολλά μέλη των ανώτερων κλιμακίων της Ελληνικής Κυβέρνησης έναντι των περισσότερων ανακύπτουν των προβλημάτων από πολλών δεκαετιών που κληροδοτούνται αέναος και που συντείνουν στην αστοχία και έκπτωση της υπόστασης της Ελληνικής Πολιτείας σε πολλούς τομείς. Στους τομείς αυτούς περιλαμβάνονται από τη νομοθεσία και τη δικαιοσύνη μέχρι τη διαχείριση των προβλημάτων του ποδοσφαίρου και φυσικά του τομέα της υγείας και της περίθαλψης. Εκθειάζεται από τους αρμόδιους υπουργούς μάλιστα, η εμπλοκή των εκάστοτε αρίστων και μπορεί να επιλέγονται Πράγματι άριστη αλλά μάλλον σε επιλογές κυρίως τύπου life style. Δεν μπορώ να ασκήσω εύκολα κριτική στην διαχείριση του τρομερού προβλήματος των προσφυγικό και μεταναστευτικών ροών. Το πρόβλημα αυτό συνιστά απόλυτα ασύμμετρα απειλή και μορφή υβριδικού πολέμου όπως προσφυώς έχει χαρακτηριστεί. Όμως αν ρίξει κάνεις μία ματιά στην παγκόσμια ιστορία θα προσέξει ότι όλες οι ανθρώπινες ζωές ειρηνικές, πολεμικές ή μικτές που σημαίνει ζούσαν άλλοτε άλλο βαθμό επιτυχίας ήταν κατά τη φορά της διαδρομής του Ήλιου στο ουράνιο στερέωμα (μετακίνηση προϊστορικών ομάδων, φυλών επιδρομές διάφορων φυλών κλπ). Οι αντίθετες μετακινήσεις ειρηνικές, πολεμικές οι μικτές ήταν κατά κανόνα αποτυχημένες ποσοτικά ακόμη και αν σημείωναν κάποιο βραχύβιο η αμφιλεγόμενη ή και πραγματικό πολιτιστικό αποτέλεσμα και κυρίως ήταν αναστρέψιμες. Η ενδοχώρα της μεγάλης τμήματος του στερεού φλοιού της γης δηλαδή η Ευρασία - Αφρική υπερτερεί σε παραγωγή ανθρώπινου δυναμικού έναντι των νήσων- ηπείρων όπως είναι η Αμερική, η Αυστραλία-Ωκεανία και φυσικά η αρκτική και η Ανταρκτική. Ακόμη και ο αποικισμός της Αμερικής τόσο κατά την προϊστορία όσο και μετά την ανακάλυψη και εξερεύνηση της από τους Ευρωπαίους Βίκινγκς,

Ισπανούς - Πορτογάλους, Άγγλους Γάλλους, Ολλανδούς κλπ κατά τους ιστορικούς χρόνους ως κίνηση ανθρώπινων ροών κατά τη φορά του ήλιου στο ανθρώπινο στερέωμα μπορεί να εννοηθεί. Στο πλαίσιο αυτών θα πρέπει να αντιμετωπίζεται και η διαχρονική Τουρκική επιθετικότητα. Η διαχείριση θεμάτων όμως τετριμμένο όπως οι συγκοινωνίες χερσαίες θαλασσινές και εναέριας, τα προβλήματα της διαχείρισης του ποδοσφαίρου και κυρίως του τομέα Υγείας μόνον λύσεις τύπου life style δεν επιδέχονται. Είναι αδύνατον να περιφρονείτε το Ιατρικό σώμα έναντι των λεγόμενων managers του χώρου της υγείας που προέρχονται μάλιστα υποτίθεται από τον ανθούτα ιδιωτικό τομέα υποτίθεται, ο οποίος στις πιο αμαρτωλές του μορφές και μάλιστα κατά τις τελευταίες δεκαετίες είχε έναν μόνο πελάτη: Το Ελληνικό Δημόσιο. Αυτό Κατά τη γνώμη του γράφοντος δε συνιστά εισαγωγή ιδιωτικοοικονομικών κριτηρίων διαχείρισης ούτε από ενοχοποιεί τους διάφορους προβαλλόμενος διαχειριστές- managers και κορυφαίους εκείνους του τραπεζικού τομέα, του τομέα των εξοπλισμών και των προμηθευτών του δημοσίου στον τομέα της υγείας και της περίθαλψης. Κάθε δεύτερη πρόταση της ηγεσίας είναι εκστόμιση υπονοούμενων έναντι πιθανών, ενδεχόμενων ή/και σίγουρων σημείων διαφθοράς των ιατρών έναντι όλων των προηγούμενων. Ας ρίξουν μία ματιά σε ό τι έχουν πει η Κωνσταντίνος Μητσοτάκης, Αντώνης Σαμαράς, Θεόδωρος Πάγκαλος ακόμη και ο Παναγιώτης Ψωμιάδης αλλά και άλλοι σε σχέση με τον τρόπο ανάδειξης των πολιτικών. Ούτε λίγο ούτε πολύ όλοι οι προαναφερόμενοι συνέκλιναν κατά καιρούς στο συμπέρασμα ότι δεν θα πρέπει να αναμένονται καλύτερα αποτελέσματα εάν αναλογιστεί κανείς τις μεθόδους ανάδειξης των πολιτικών που είναι μέθοδοι life style, υπερπροβολής από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας, ο αθλητισμός κάθε μορφής, το θέαμα το τραγούδι, τα καλλιστεία κλπ που είναι τα

κύρια μέσα της διασφάλισης της πολιτικής ανέλιξης προσώπων. Περιφρονείται η πραγματική προσφορά, η γνώση και η εμπειρία. Οι αναγκαιότητες της προβολής υποχωρούν μπροστά σε βραχύβιες εμπειρίες και δήθεν σπουδών διαχείρισης σε συνδυασμό πάντα με το life style και για την ακρίβεια το desirable life style ή ιταλιστί dolce vita, τις πιο πολλές φορές κουνώντας και το δάχτυλο. Άτομα με τέτοια χαρακτηριστικά δεν είναι δυνατόν να έχουν βιώσιμες πολιτικές επιλογές έναντι άνωθεν επιταγών που διαμορφώνουν οι συνθήκες και οι συγκυρίες ανεξάρτητα. Αν αυτές έχουν στοιχεία ορθότητας και αποτελούν προϊόν πραγματικού ενδιαφέροντος για ανιδιοτελή προσφορά. Με βάση τον προοιμιακό στοίχο που προέρχεται από την Ιλιάδα του Ομήρου, ή συνοδεύονται στους Αχαιοούς ιατροί και η του Ασκληπιού αλλά και ισόθεοι Μαχάων

και Ποδαλείριος πατέρες της χειρουργικής και της παθολογίας αντίστοιχα που μετείχαν του τρωικού πολέμου εκτός από την άσκηση των ιατρικών καθηκόντων τους ήταν και αρχηγοί 30 πλοίων προερχόμενων από την Τρίκκη, μετείχαν ισόδυναμα στα πολεμικά γεγονότα ο δε Μαχάων τραυματίστηκε από τον Πάρη και πέθανε φονευθείς από τον Ευρύπυλο γιο του Τήλεφου. Είναι αδύνατη η λήψη αποφάσεων χωρίς τη συμμετοχή του Ιατρικού σώματος σε θέματα που έχουν σχέση με τον τομέα Υγείας- Περίθαλψης. Το πτυχίο της Ιατρικής και ο τίτλος της Ιατρικής ειδικότητας δεν συνιστούν εισιτήριες προϋποθέσεις προς τούτο και μόνο.

Ι. Στ. Μπισχινώτης



Νεκρολογία

Θεσσαλονίκη 7 Φεβρουαρίου 2020

Χρήστος Γκέκας (1946-2020)

Γεννήθηκε στα Βυρώνεια Σερρών, κατά την περίοδο της ιδιόζουσας κατάστασης που προέκυψε μετά την σκληρή όσο και αμφίσημη περίοδο που προέκυψε μετά το τέλος βουλγαρικής κατοχής της ανατολικής Μακεδονίας και του μεγαλύτερου μέρους της Δυτικής Θράκης και τον Ελληνικό Εμφύλιο Πόλεμο από Έλληνες γονείς, άκρως Ελληνόφρονες. Αυτή η ιδεολογική συνέπεια της οικογένειάς του, όσο κι αν φαίνεται παράξενο, την οδήγησε στην άλλη πλευρά των συνόρων για λόγους και δυναμικές που ο υπογράφων είχε σε κατ'ιδίαν συζητήσεις με τον εκλιπόντα γνωρίσει και στη συνέχεια επιβεβαιώσει. Με την αρχή του εμφύλιου πολέμου στην Ελλάδα, μεταφέρθηκε από τους γονείς του στην Πολωνία και στην συνέχεια στην Βουλγαρία, όπου και μεγάλωσε. Η εξορία αυτή μόνον αυτή την εξέλιξη δεν όφειλε να εξυπηρετήσει, αντιθέτως. Εισήχθη στην Ιατρική σχολή του Πανεπιστημίου της Σόφιας απ' όπου και αποφοίτησε το 1973. Έλαβε την ειδικότητα της Ορθοπαιδικής στο Πανεπιστημιακό Ορθοπαιδικό νοσοκομείο της Γκόρνα Μπάνια υπό τον καθηγητή Μποϊτσεβ και την καθηγήτρια Πάνεβα-Χόλεβιτς. Εργάστηκε ως Λέκτορας στην έδρα της Ανατομίας, Ιστολογίας και Εμβρυολογίας της Ιατρικής σχολής της Σόφιας για διάστημα 4 ετών και ως Λέκτορας Ορθοπαιδικής στην αντίστοιχη έδρα της Ιατρικής σχολής της Σόφιας για διάστημα 2 ετών. Το 1983 επαναπατρίστηκε στην Ελλάδα και από τον Νοέμβριο του 1984 έως και την συνταξιοδότησή του το 2013, εργάστηκε ως επιμελητής στην Ορθοπαιδική Κλινική του Β' Ι.Κ.Α. Θεσσαλονίκης φτάνοντας ως τον βαθμό του διευθυντή. Στην συνέχεια εργάστηκε ως ιδιώτης Ορθοπαιδικός μέχρι τα μέσα του 2019.

Έλαβε επί σειρά ετών ειδικευση στην χειρουργική της άκρας χείρας στο Αμβούργο της Γερμανίας.

Βρεθήκαμε για πολύ μικρό χρονικό διάστημα στο ίδιο εργασιακό περιβάλλον, αλλά η συνεργασία μας ήταν πολύ ευρύτερη. Μία ομάδα από μας γνώρισε διαμέσου του Χρήστου ήδη από πρώτο ήμισυ της δεκαετίας του 1980 τις προόδους που είχαν συντελεστεί στη γειτονική, φίλη και σύμμαχο σήμερα χώρα στον Τομέα της περίθαλψης γενικά και ειδικότερα τις προόδους όχι μόνο στην κλασική χειρουργική του χεριού, προσφιλή Τομέα δράσης του Χρήστου αλλά και στον τομέα της διατατικής οστεογένεσης και μάλιστα με πρωτότυπο υλικό και εργαλεία πολύ προ της εμπορευματικής και συνακόλουθα της ακαδημαϊκής υπερπροβολής της. Αποτέλεσμα αυτής της συνεργασίας ήταν μία από τις πρώτες σχετικές παρουσιάσεις στον Ελληνικό Χώρο. Του είμαστε ευγνώμονες για όλα αυτά.

Ήταν μέλος της ΟΤΕΜΑΘ, ΕΕΧΟΤ, ΕΕΧΧ και της Ευρωπαϊκής Εταιρίας Χειρουργικής Χειρός. Ήταν παντρεμένος με δύο παιδιά. Απεβίωσε στις 17/01/2020.

Η προσφορά του συνεχίζεται με την παρουσία και δράση στο πλαίσιο της Ορθοπαιδικής οικογένειας από τον γιο του Χρήστο ήδη από μακρού εργαζόμενου στο μεγαλύτερο από πλευράς έντασης εργασίας Ορθοπαιδικό Τμήμα της Βορείου Ελλάδος στο Ιπποκράτειο Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης, από την σύζυγό του και τα υπόλοιπα μέλη της οικογένειάς του.

Ι. Στ. Μπισχιγιώτης



Επιφυσιολίσθηση της άνω μηριαία κεφαλικής επίφυσης - κλινικές πτυχές διάγνωση και ταξινόμηση

Μπισχινώτης Ι. Στ.
Ορθοπαιδικός Χειρουργός

Περίληψη

Σκοπός; Το άρθρο επιζητεί να βελτιώσει τα θεραπευτικά αποτελέσματα στην επιφυσιολίσθηση της άνω μηριαίας επίφυσης σκιαγραφώντας τις προόδους που έχουν γίνει στη διάγνωση, την κατανόηση των παθολογικών μηχανικών δεδομένων και στην ταξινόμηση τη βασιζόμενη σε μηχανικά δεδομένα.

Μέθοδοι; Η ανασκόπηση της κλινικής εμπειρίας που υπάρχει με την SCFE σε ένα κέντρο υψηλών δεδομένων, την αλληλεπίδραση με άλλες κλινικές ειδικότητες και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, η οποία έχει επιτρέψει στην τρέχουσα προοπτική να γίνει κοινό κτήμα με άλλους ειδικούς στο χώρο της υγείας.

Αποτελέσματα; Η SCFE παραμένει ένα σημαντικό κλινικό πρόβλημα, στα οποία η καθυστέρηση της διάγνωσης είναι ακόμη συχνό φαινόμενο, υπάρχει βελτίωση της κατανόησης, όσον αφορά στην αμφιβολία της μηροκοτυλιαίας πρόσκρουσης που έχει οδηγήσει στα πρωτόκολλα της τρέχουσας ταξινόμησης και θεραπευτικής αντιμετώπισης.

Συμπέρασμα; Η SCFE αποτελεί ένα σημαντικό κλινικό πρόβλημα, με υψηλές ιστορικά συχνότητες διαταραχής της λειτουργικότητας του ισχίου τόσο στην παιδική ηλικία όσο και στην ενήλικη ζωή. Υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες για να βελτιωθούν τα αναμενόμενα αποτελέσματα μετά από την συντομότερη δυνατή η κλινική διάγνωση, τις σύγχρονες απεικονιστικές μεθόδους και σε ένα σύστημα ταξινόμησης που βασίζεται σε μηχανικά δεδομένα των προσβεβλημένων ισχίων.

Όροι ευρετηρίου:

επιφυσιολίσθηση της άνω
μηριαίας κεφαλής επιφύσεως

SCFE

πρόσκρουση του ισχίου

μηροκοτυλιαία πρόσκρουση

παθολογική μηχανική του
ισχίου

Slipped Capital Femoral Epiphysis - clinical aspects, diagnosis, and classification

Bischiniotis I. St.
Orth. Surgeon

Abstract

Purpose: This article seeks to improve treatment outcomes in slipped capital femoral epiphysis (SCFE) by outlining advances in diagnosis, understanding of pathomechanics, and mechanically-based classification.

Methods: Review of clinical experience with SCFE at our high-volume center, interaction with other clinical experts, and literature review has allowed a current perspective to be articulated

Results: SCFE remains an important clinical problem, with late diagnosis still frequent. Improved understanding of the ubiquity of femoroacetabular impingement has guided current classification and treatment protocols

Conclusion: SCFE is an important clinical problem, with high historical rates of impaired hip function both in childhood and adulthood. Great opportunities exist for improved outcomes following earliest possible clinical diagnosis, modern imaging, and mechanically-based classification of involved hips to allow optimal treatment.

Key words:

Slipped capital femoral epiphysis

SCFE

hip impingement

femoroacetabular impingement

hip pathomechanics

Εισαγωγή

Η επιφυσιολίσθηση της μηριαίας κεφαλής της επίφυσης - SCFE - αποτελεί μία μείζονα θεραπευτική πρόκληση στην παιδοορθοπαιδική. Η συχνότητα της αυξάνει. Δεν υπάρχει σαφής μέθοδος αποτροπής άλλη από εκείνη της προφυλακτική συγκράτησης. Δεν υπάρχει αποδεκτό πειραματικό μοντέλο επανάληψης των συνθηκών που την αναπαράγουν σε ζώα. Υπάρχει επίμονο καθυστέρηση ως προς τη διάγνωση, πράγμα το οποίο καταλήγει σε βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα κακής λειτουργικότητας του ισχίου ακόμα και σε εκείνο το στάδιο που φέρεται υπό τον όρο «ήπια» περίπτωση (Fraitzl CR και συν 2007, Carney BT και συν 1991) . Παρά τις πολύ αποτελεσματικές νέες μεθόδους θεραπευτικής αντιμετώπισης, παραμένουν πολλές αδυναμίες αναφορικά με την επιλογή της καταλληλότερης θεραπείας.

Κλινικές πτυχές:

Σημασία

Η γνώση της SCFE έχει μεγάλη σημασία εξαιτίας του ότι στο μεγαλύτερο μέρος του κόσμου αποτελεί μία σταθερά αύξουσα νοσηρή κατάσταση (Nguyen AR και συν 2001, Nasreddine AY και συν 2013), πράγμα το οποίο συχνά προκαλεί βραχυχρόνια (Fraitzl CR και συν 2007, Leunig M και συν 2000) και μακροχρόνια (Carney BT και συν 1991) αύξηση της νοσηρότητας. Ο Aronson ανέφερε Το 1986 ότι μέχρι και το 22% των ισχίων που προσέρχονται για διενέργεια ολικής αρθροπλαστικής στη Βόρεια Αμερική είχε υποδήματα SCFE που ήταν στενά συνδεδεμένα με την εκφυλιστική αρθροπάθεια για την οποία υποβάλλονταν σε αυτή την εγχείρηση (Aronson J 1986). Δεδομένης της αύξησης της συχνότητας διενέργειας ολικής αρθροπλαστικής ισχίου (Wolford M και συν 2015), η αύξουσα συχνότητα της SCFE και η μη σαφής τεκμηρίωση όσον αφορά στο ότι οι σύγχρονα εφαρμοζόμενες μέθοδοι έχουν καταφέρει να βελτιώσουν τα λαμβανόμενα θεραπευτικά αποτελέσματα, φαίνεται φρόνιμο να εστιάσουμε την προσοχή μας πάνω στις ποικίλες πτυχές που αφορούν στην SCFE, οι οποίες επιτρέπουν την άμβλυση της νοσηρότητας που συνδέεται με αυτήν. Μία βραχεία συζήτηση της πρωτοπαθούς παθολογικής ανατομίας, της παθολογικής μηχανικής και των συνοδών προς αυτές βλαβών των αρθρώσεων μπορεί να δώσουν έμ-

φραση στα κλινικά και απεικονιστικά ευρήματα τα οποία θα μπορέσουν να επιτρέψουν την έγκαιρη και ακριβή διάγνωση και την ταξινόμηση, πράγμα το οποίο είναι απαραίτητο για την εφαρμογή της ιδεώδους θεραπευτικής αντιμετώπισης.

Αιτιολογία

Η αιτιολογία της πανταχού παρούσης διακοπής της συνέχειας στο επίπεδο της επίφυσης είναι πιθανόν να είναι πολυπαραγοντική, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις, ένας σχετικά αδύναμος συλλεκτικός χόνδρος υπόκειται σε φορτία πέραν της μηχανικής ανοχής του. Αυτό τυπικά συμβαίνει κατά τον χρόνο της προεφηβικής/εφηβικής ώσης της αύξησης, όταν ο συνδυασμός ορμονικών και μακροσκοπικών φυσικών παραγόντων μπορεί να έχουν αιτιολογική συσχέτιση με τη νόσο (Liu RW και συν 2016).

Η παχυσαρκία αποτελεί έναν σαφή παράγοντα κινδύνου στο μεγαλύτερο πληθυσμό των μελετών (Nguyen AR και συν 2011, Nasreddine AY και συν 2013), αν και υπάρχει μία ενδιαφέρουσα υποομάδα η «SCFE κοκαλιάρηδων - skinny» ασθενών με μικρότερο από το μέσο BMI - δείκτη μάζας σώματος με σχετικά υψηλό κίνδυνο ασταθούς SCFE.

Προφύλαξη

Πρακτική είναι η προφύλαξη από τις συνέπειες της νόσου (Bialik V 1993). Δεν υπάρχουν, ωστόσο, εδραιωμένα προγράμματα που να κατευθύνονται στην προφύλαξη από τις καταστροφικές συνέπειες της SCFE. Θεωρητικά, η ελάττωση της συχνότητας της παχυσαρκίας και της διόρθωσης των μεταβολικών/ενδοκρινικών παραγόντων προδιάθεσης για την εμφάνιση της αιτήσεως σιωνιστές αποτελούν βήματα προς την πλευρά της αποτροπής. Οι Nasreddine και συν παρατήρησε ότι οι ασθενείς οι οποίοι παρουσιάζουν απώλεια βάρους μετά μία ετερόπλευρη SCFE έχουν πολύ μικρότερο κίνδυνο μιας δεύτερης ολίσθησης από ότι μία ομάδα ελέγχου με ετερόπλευρη SCFE που δεν απολέσει βάρος ή η αντίθετα παρουσίασε πρόσληψη βάρους μετά από τη χειρουργική θεραπεία (Nasreddine AY και συν 2013). Η προφυλακτική συγκράτηση με τη βοήθεια βελονών διενεργείται προφυλακτικά (Clement ND και συν 2015), αλλά η χρησιμοποίηση αυτής της πρακτικής δεν είναι ενιαία μετά ετερόπλευρη SCFE και παραμένει αμφιλεγόμενη.

Η σχετικά μικρή ηλικία, η παχυσαρκία οι συγκεκριμένοι άλλοι παράγοντες όπως η αυξημένη γωνία οπίσθιας επιφυσιικής κλίσης της αντίθετης πλευράς η οποία δεν παρουσιάζει ολίσθηση μπορεί να αποτελούν παράγοντες κινδύνου για μία επακόλουθη επιφυσιολίσθηση (Boyle MJ και συν 2016).

Παθολογική ανατομική

Ένα ενιαίο και παθογνωμονικό εύρημα στην SCFE είναι η διακοπή της μηριαίας κεφαλικής επίφυσης με ποικίλους βαθμούς παρεκτόπιση της επίφυσης από την φυσιολογική της θέση κεντρικά του αυχένα του μηριαίου. Η συνδυαστική αυτή ανεπάρκεια γίνεται διαμέσου της ζώνης της αρχικής-προσωρινής επιμετάλλωσης.

Η παραμόρφωση που προκαλείται στην SCFE είναι σχεδόν πάντοτε πρόσθια και εξωτερική στροφική μετατόπιση του αυχένα του μηριαίου με ποικίλους βαθμούς οπίσθιας κλίσης τις επιθέσεις του μηριαίου στις πιο βαριές περιπτώσεις. Υπάρχει μια σπάνια μορφή, η ούτως καλούμενη ραιβή SCFE

Η παθολογική μηχανική του ισχίου μετά SCFE που περιλαμβάνει μετάθεση της πρόσθιας εσωτερικής μοίρας και οπίσθια και ραιβότητα κλίση της μηριαίας κεφαλής (Loder RT και συν 1993, Shank CF και συν 2010).

Η συνηθισμένη παραμόρφωση που συνδέεται με την SCFE προκαλεί αποκάλυψη της πρόσθιας μοίρας της μετάφυσης και το χείλος του αυχένα μέχρι το πρόσθιο εξωτερικό χείλος και τον επιχείλιο χόνδρο, με αποτέλεσμα την πρόσκρουση. Η βλάβη της πρόσθιας μοίρας του χόνδρου της κοτύλης, του επιχείλιου χόνδρου και του προσθίου χείλους είναι ενιαία και είναι δυνατόν να συμβεί πάρα πολύ εύκολα (Leunig M και συν 2000). Το ποσοστό της βλάβης του αρθρικού χόνδρου ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό αλλά είναι πιθανό να σχετίζεται με τη διάρκεια της ολίσθησης, η βαρύτητα της παραμόρφωσης και το επίπεδο δραστηριότητας του ασθενούς.

Η αναδιαμόρφωση τις παραμορφώσεις στο επίπεδο του αυχένα του μηριαίου και της μετάφυσης ποικίλει ευρέως (Sibinski M και συν 2004, Akiyama M και συν 2013). Η Προοδευτική αναδιαμόρφωση έχει αναφερθεί τόσο μετά μία απλή συγκράτηση με ημίπαση περιφερικά βίδα (Sailman F και συν 2011), όσο και μετά συγκρατήσει με άγκιστρο (Ostergren

J και συν 2016). Είναι πιθανό, ότι υπάρχει βαθμιαία να διαμορφώσει, η βλάβη των πρόσθιας εξωτερικών των σχηματισμών συνεχίζεται.

Μαζί με την παραμόρφωση του κεντρικού μηριαίου που σχετίζεται με SCFE, υπάρχει συχνά οπίσθια γωνία κλίσης της κοτύλης (Ezoe M και συν 2006) υπάρχει υπερκάλυψη από την πλευρά της κοτύλης (Sankar WN και συν 2011, Podeszwa DA 2013) και είτε μικρή γωνία πρόσθιας απόκλισης του μηριαίου είτε πραγματική οπίσθια απόκλιση του αυχένα.

Παθολογική μηχανική

Υπάρχουν αρκετά αιτία μηχανικής διαταραχής στο ισχίο που πάσχει από SCFE. Σε αυτές περιλαμβάνονται: Η αστάθεια του συζευκτικού χόνδρου, η παραμόρφωση στο επίπεδο του αυχένα και της μετάφυσης και προϋπάρχουσα παραμόρφωση του κεντρικού μοριαίου ή και της κοτύλης. Το εάν ο κεφαλικός μηριαίος συζευκτικός χόνδρος είναι ανοικτός ή κλειστός είναι η αρχική παρατήρηση για την ταξινόμηση και τη θεραπεία της SCFE. Εφόσον είναι ανοικτός ο συζευκτικός χόνδρος υπάρχει ο κίνδυνος ποικίλου βαθμού αστάθειας και περαιτέρω παρεκτόπισης, η οποία μπορεί να είναι οξεία, σοβαρή και απειλητική για την αγγείωση της μηριαίας κεφαλής. Η σταθεροποίηση της κεφαλής και του αυχένα είναι έτσι το αποφασιστικό βήμα για τη θεραπευτική αντιμετώπιση του ισχίου με SCFE, την οποία είναι ανοικτός ο συζευκτικός χόνδρος.

Η μεταφυσιική προβολή που υπάρχει πάντοτε στην SCFE είναι το δεύτερο θέμα μετά τη διασφάλιση της σταθερότητας του συζευκτικού χώρου. Η βασική μελέτη του Ganz εδραιώσει τη θεωρία της μηροκοτυλιαίας πρόσκρουσης, ως μείζονα μηχανισμός του αρθροπάθειας (Ganz R και συν 2003). Το παράδειγμα της μηροκοτυλιαίας πρόσκρουσης καθιστά σαφή τη σχέση μεταξύ της εκκεντρικής παραμόρφωσης στην SCFE και της πρόσθιας βλάβης στις αρθρώσεις που αναφέρθηκε από τον Leunig για πρώτη φορά και πολλούς άλλους συγγραφείς έκτοτε (Leunig M και συν 2000, Sink EL και συν 2010). Η οπίσθια αποκόλληση του αυχένα του μηριαίου και της κοτύλης συνήθως προηγούνται της ολίσθησης και μπορεί να επιδεινώνουν την πρόσκρουση (Tonnis D και Heinecke A 1999, Goldstein RY και συν 1993).

Διάγνωση

Η πρώιμη διάγνωση της SCFE σχετίζεται με στατιστικά ανώτερα αποτελέσματα θεραπείας.. Δυστυχώς η καθυστέρηση στη διάγνωση σχετίζεται με πιο βαριά παραμόρφωση και αρθρική βλάβη κατά την εξέταση και παραμένει συχνή σε πολλές χώρες (Schur KD και συν 2016). Υπάρχουν επίσης ενδείξεις ότι πολλές αν όχι όλες οι περιπτώσεις ασταθούς SCFE προηγούνται κατά εβδομάδες των συμπτωμάτων (McPartland TG και συν 2013). Αυτό υποδηλώνει ότι η συχνότητα των προβληματικών ασταθών SCFE θα μπορούσε να ελαττωθεί με ενιαία και έγκαιρη διάγνωση της κατά.

Η έγκαιρη διάγνωση, ωστόσο, αναμένει τον υψηλό βαθμό ενημέρωσης και έγερση συμφωνιών από τους επαγγελματίες υγείας Αλλά και από δασκάλους, προπονητές και γονείς προκειμένου να γίνει η διάγνωση μιας πιθανής επιφυσιολίσθηση στις κατά την προεφηβική και εφηβική ομάδα ατόμων που τελούν εν κινδύνω.

Η διάγνωση της SCFE συχνά καθυστερεί λόγω της ασάφειας των συμπτωμάτων τα οποία δεν εντοπίζονται πολλές φορές το επίπεδο του ισχίου και μπορεί να μην περιλαμβάνουν ακόμη και έκλυση άλγους. Επιπρόσθετα, σε έναν υπέρβαρο ασθενή, συνήθως άλλες πιθανές καταστάσεις δυσλειτουργίας των κάτω άκρων μπορούν να συνυπάρχουν (Smith SM και συν 2014). Η διάγνωση συνήθως δεν γίνεται κατά την αρχική ιατρική αξιολόγηση.

Διαλογή

Δεν έχει εφαρμοστεί καμία μέθοδος διαλογής μεγάλης κλίμακας μέχρι τώρα. Η διαλογή ασθενών Όσον αφορά στον περιορισμό της εσωτερικής στροφής θα μπορούσε να αποτελεί δοκιμασία διαλογής σε συγκεκριμένες ομάδες υψηλού κινδύνου.

Ιστορικό

Τα συμπτώματα αποτελούν το κλειδί για την έγκαιρη διάγνωση πολλών καταστάσεων που αφορούν στην ορθοπαιδική. Δυστυχώς, στην SCFE, η έκλυση άλγους ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό και όταν υπάρχει, το άλγος συχνά δεν εντοπίζεται στο ισχίο (Matava MG και συν 1999). Μπορεί να μην εκλύεται άλγος σε όλες τις σταθερές SCFE (Cowell HR 1966). Αυτό σημαίνει ότι ακόμη και η κατάσταση που καλείται οξεία ολίσθηση σε ασθενείς συ-

νήθως αναφέρεται σε εβδομάδες ή περισσότερο άλγος κατά τη βουβωνική χώρα, τον μηρό ή και το γόνατο ή ακόμη και χωλότητα. Κατά το χρόνο της διάγνωσης, υπάρχει ένα ευρύ φάσμα κλινικής δυσλειτουργίας που κυμαίνεται από κανένα σύμπτωμα μέχρι βαθύ ακόμη και σοβαρό αρκετά άλγος που Αποτρέπει την απρόσκοπτη κινητικότητα. Το ιστορικό μιας ενδοκρινοπάθειας ή παχυσαρκίας θα πρέπει να εγείρει υπόνοιες ύπαρξης SCFE. Στην πραγματικότητα, ωστόσο, κάθε παιδί από την πρώιμη προεφηβική ηλικία μέχρι τη σκελετική ωριμότητα βρίσκεται σε κίνδυνο SCFE.

Κλινική εξέταση

Ο περιορισμός της εσωτερικής στροφής του προσβεβλημένου ισχίου είναι το πιο συχνό παθολογικό εύρημα κατά την κλινική εξέταση ασθενών με SCFE. Πράγμα το οποίο παρατήρησε σε 64 από τους 66 ασθενείς ο Cowell σε μία σειρά καλού σχεδιασμού (Cowell HR 1966). Ο περιορισμός της παθητικής κάμψης του ισχίου και η χωλότητα αποτελούν Επίσης συνήθη ευρήματα. Δεν υπάρχει, παρόλα αυτά, κλινικό εύρημα με ευαισθησία ή εξειδίκευση για την SCFE.

Η υπόνοια διάγνωσης της SCFE θα πρέπει να αφήσετε την επιβεβαίωση ή τον αποκλεισμό από τις απεικονιστικές εξετάσεις.

Απεικονιστική διερεύνηση

Η χρυσή σταθερά για τη διάγνωση της SCFE είναι ο ακτινολογικός έλεγχος δύο προβολών.

Εμπεριστατωμένη συζήτηση του απεικονιστικού ελέγχου είναι πέραν του σκοπού του παρόντος κειμένου, αλλά η πρόσθια οπίσθια προβολή σε ύπτια θέση της πυέλου και των ισχίων και η κατά Lauenstein ή βατραχοειδής πλάγια προβολή καταδεικνύει την κλασική πρόσθια παρεκτόπιση της πρόσθιας μοίρας του αυχένα του μηριαίου με ταυτόχρονες σχετικά πρόσθια παρεκτόπιση της κεφαλικής μηριαίας επίφυσης. Κατά την λεγόμενη προ- ολίσθητική φάση μπορεί να υπάρχει μία ήπια διαπλάτυνση του επιχειρησιακού δίσκου.

Ο έλεγχος με τη βοήθεια υπερήχων (Terjesen T και συν 1992, Castriota - Scanderberg A και Orsi E 1993), μπορεί να δείχνει η μικρή διήθηση και μπορεί να εμφανίζει μία μικρή μεταφυσιακή αντιστάθμιση ακόμη και σε περιπτώσεις στις οποίες τα

ορθώγνια ακτινογραφήματα δεν καταδεικνύουν επιφυσιακή μετατόπιση. Κατά την λεγόμενη προολισθητική φάση, η μαγνητική τομογραφία μπορεί να καταδείξει διαταραχές του επιχειρησιακού δίσκου που υπόκειται στον κίνδυνο ολίσθησης (Khaladkar SM και συν 2015).

Ταξινόμηση

Η ταξινόμηση του ασθενούς και του ισχίου που προσβάλλεται από SCFE είναι σημαντική για τη βελτιστοποίηση της επιλογής θεραπείας και συνακόλουθα για την ποιότητα του λαμβανομένου θεραπευτικού αποτελέσματος.

Σημαντικές μεταβλητές που λαμβάνονται υπόψη κατά την αρχική διάγνωση περιλαμβάνουν: Τη σταθερότητα του επιφυσιακού δίσκου, το βαθμό της παραμόρφωσης λόγω της ολίσθησης καθώς υποκαθιστά τον κίνδυνο της αθροιστικής μηχανικής κάκωσης και συγκεκριμένους άλλους μηχανικούς παράγοντες, οι οποίοι περιλαμβάνουν την απόκλιση του αυχένα του μηριαίου (πρόσθια - οπίσθια), το βάθος της σκοτεινής και το επίπεδο της δραστηριότητας του ατόμου.

Ιστορικά, ταξινομείται χωρίς θεραπευτική αντιμετώπιση ισχία με SCFE σε χρονικής βάσης κατηγορίες ως οξείες, οξείες σε χρόνιο έδαφος και χρόνιες ολίσθησεις. Προτείνεται η απόρριψη αυτού του σχήματος, με την εισαγωγή της παθολογική μηχανική της SCFE στα συστήματα ταξινόμησης. Η μηχανική σταθερότητα του επιχειρησιακού δίσκου είναι ο πρώτος σημαντικός παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή θεραπείας. Η σύγχρονη αντίληψη για την SCFE υποδηλώνει ότι τα συμπτώματα εισβολείς συνήθως είναι ακαθόριστα και ότι η διάρκεια των συμπτωμάτων δεν

σχετίζεται σταθερά με τη σταθερότητα του επιφυσιακού δίσκου. Η χρήση σύγχρονου τρόπου ταξινόμησης θα πρέπει να βασίζεται σε μηχανικές και μορφολογικές παραμέτρους.

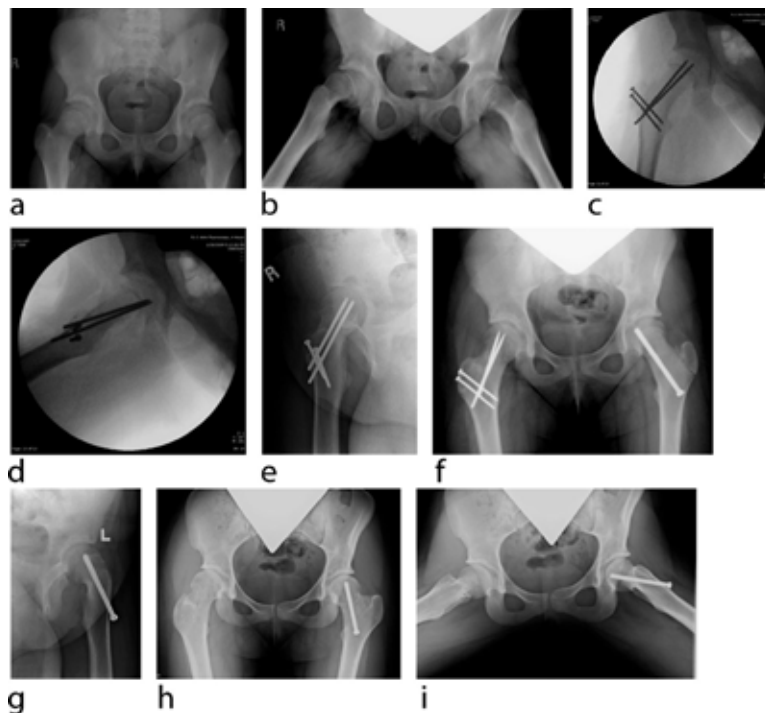
Σταθερότητα επίφυσης

Ο βαθμός της σταθερότητας της επίφυσης κυμαίνεται μεταξύ της τέλει διακοπής της συνέχειας συζευκτικού χόνδρου και αυχένα μέχρι την τέλεια σταθερότητα της επίφυσης. Η κλινική εικόνα, ιδιαίτερα αυτή της αδυναμίας κινητοποίησης, αποτελούν τα κλασικά σημεία αυτού που ονομάζεται ασταθής ή οξεία SCFE (Loder RT και συν 1993). Πρόσφατη πληροφόρηση, ωστόσο, που αφορά στη μηχανική σταθερότητα του συζευκτικού χόνδρου σε ένα ισχίο με SCFE είναι συχνά διαφορετική από αυτό που θα μπορούσε να κριθεί από την ικανότητα κινητοποίησης (Ziebarth K και συν 2012) (πίνακας 1).

Ο Ziebarth αναφερόμενος σε μια σειρά 82 ισχίων με ποικίλλοντα βαθμό SCFE που αντιμετώπιση με χειρουργικό εξάρθημα και τροποποιημένη οστεοτομία κατά Dunn. Ειδικότερα, 13 από τα 24 ισχία, με τα οποία οι ασθενείς δεν ήταν σε θέση να φορτίζουν προ της επέμβασης είχαν συζευκτικούς χόνδρους, οι οποίοι βρέθηκαν μηχανικά σταθεροί κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Ίσως πιο σημαντικό και θλιβερό να είναι το γεγονός ότι 17 από τα 58 ισχία με τα οποία οι ασθενείς ήταν σε θέση να βαδίζουν είχαν συζευκτικούς χόνδρους, οι οποίοι δεν ήταν σταθεροί κατά την επέμβαση (εικόνα 1). Αυτό υποδηλώνει ότι κάθε ισχίο με SCFE με ανοικτή επίφυση θα πρέπει να θεωρείται ότι υπόκειται στον κίνδυνο οξείας διακοπής της συνέχειας επίφυσης - μετάφυσης.

| Κατάσταση του χόνδρου | Ανοικτός | Κλειστός |
|--|--|----------|
| Μηχανική σταθερότητα του κεφαλικού συζευκτικού χόνδρου | Αβέβαιη, ανεξάρτητα από την ικανότητα κινητοποίησης ή διάρκειας των συμπτωμάτων (Ziebarth K και συν 2012). | Σταθερή |

Πίνακας 1. SCFE ταξινόμηση με βάση τη μηχανική σταθερότητα



Εικόνα 1. 12 ετών κορίτσι με άλγος κατά το δεξιό γόνατο και κωλότητα. Οι ακτινογραφίες του γόνατος ήταν φυσιολογικές όπως και η MRI. Η φυσικοθεραπεία του γόνατος δεν απέδωσε θεραπευτικά. Επί τρεις εβδομάδες υπήρχε άλγος κατά τη βουβωνική χώρα. Συνεστήθη χρήση βακτηριών. Μπορούσε να βαδίζει με βακτηρίες μασχάλης. Οι πρώτες απλές ακτινογραφίες ισχίων κατέδειξαν SCFE άμφω. Κατά την κλινική εξέταση μπορούσε να σηκώνει και τα δύο κάτω άκρα αλλά το δεξιό ισχίο ήταν επώδυνο. **(a και b)** προσθιοπίσθιες και κατά Lauenstein πλάγιες προβολές κατά την πρώτη εξέταση. **(c και d)** Κατά την επέμβαση για τροποποιημένη οστεοτομία κατά Dunn, η επίφυση του δεξιού μηριαίου ήταν πολύ ασταθής, παρά την παρουσία άφθονου πύρου από πίσω και την ικανότητα βάρδισης με βακτηρίες μασχάλης. χειρουργική επέμβαση, η κεφαλή του μηριαίου δεξιά εμφανίζεται πολύ ασταθής παρά το σχηματισμό άφθονου πύρου κατά την οπίσθια επιφάνεια και δυνατότητα κινητοποίησης προεγχειρητικά με βακτηρίες **(e, f και g)** ένα έτος μετεγχειρητικά μετά την οστεοτομία κατά Dunn δεξιά, αριστερά συγκράτηση με μία βίδα. **(h και i)** 5 έτη μετά την οστεοτομία κατά Dunn δεξιά. Τρία έτη μετά, τα αριστερό ισχίο υποβλήθηκε σε πρόσθια αρθροτομή και οστεοπλαστική ου αυχένα. Ασυμπτωματικά ισχία άμφω.

Μορφολογική ταξινόμηση/ Βαθμός παραμόρφωσης

Κλασικά οι μορφολογικές ταξινομήσεις βασίσθηκαν στις προσθιοπίσθιες και πλάγιες ακτινολογικές προβολές, με την παραμόρφωση να καταδεικνύεται καλύτερα στις πλάγιες προβολές. Το σχήμα αυτό χρησιμοποιήθηκε είτε για την γραμμική παρεκτόπιση της κεφαλής επί του αυχένα ή η γωνία ολίσθησης (τη γωνία μεταξύ του διαμήκη άξονα της διάφυσης και του δίσκου της επίφυσης κατά Southwick) ως μείζονα παράμετρο. Προκύπτουν οι ομάδες:

1. Προ-ολίσθητικό στάδιο (διαπλάτυνση του συζευκτικού χόνδρου) χωρίς παρεκτόπιση
2. Ήπια ολίσθηση (μέχρι $\frac{1}{3}$ παρεκτόπιση ή κλίση της κεφαλής έως 30°).
3. Μέτρια ολίσθηση ($\frac{1}{3}$ έως $\frac{1}{2}$ παρεκτόπιση ή κλίση της κεφαλής 30° έως 60°).

4. Βαριά ολίσθηση ($>\frac{1}{2}$ παρεκτόπιση, $>60^\circ$ κλίση της κεφαλής).

Οι συνηθισμένες ορθογώνιες ακτινογραφίες ρουτίνας σπάνια δείχνουν το μέγεθος της παραμόρφωσης.

Η πιο ακριβής περιγραφή της παραμόρφωσης από τη διενέργεια αξονικής ή και μαγνητικής τομογραφίας με ακτινωτές ακολουθίες (Manazzam S και συν 2013, Cooper AP και συν 2014).

Η σύγχρονη θεωρία όσον αφορά στην μακροχρόνια αποδιοργάνωση της άρθρωσης του ισχίου που σχετίζεται με την SCFE επικαλείται τη μηροκοτυλιαία πρόσκρουση ως μείζονα παθολογική διαταραχή (Ganz R και συν 2003, Leunig M και συν 2000.) ο ακριβής προσδιορισμός της παραμόρφωσης επιτρέπει το σχεδιασμό προγραμμάτων χειρουργικής θεραπείας προς ελαχιστοποίηση της παραμόρφωσης και διόρθωση των μορφολογικών στοιχείων που συμμετέχουν στην μηροκοτυλιαία

πρόσκρουση με χειρουργικό επαναπροσανατολισμό και επικέντρωση της επίφυσης ή με συνδυασμούς των ανωτέρω (Milone MT και συν 2013).

Υπάρχει σχέση μεταξύ της βαρύτητας και της πρόσκρουσης κατά την SCFE, αν και φαίνεται σαφές ότι κάθε παραμόρφωση τύπου SCFE σχετίζεται με μηροκοτυλαία πρόσκρουση (Novais EN και Millis NB 2012).

Μεγαλύτερο μέρος της πρόσκρουσης σχετίζεται με SCFE είναι δευτεροπαθές στην επακόλουθη ενδοαρθρική παραμόρφωση που δεν μπορεί να διορθωθεί μετά χειρουργική επέμβαση. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μειωμένη πληροφόρηση γύρω από τα μακρόπνοα αποτελέσματα των σύγχρονων μεθόδων αποτροπής της πρόσκρουσης με επεμβάσεις εντός της άρθρωσης.

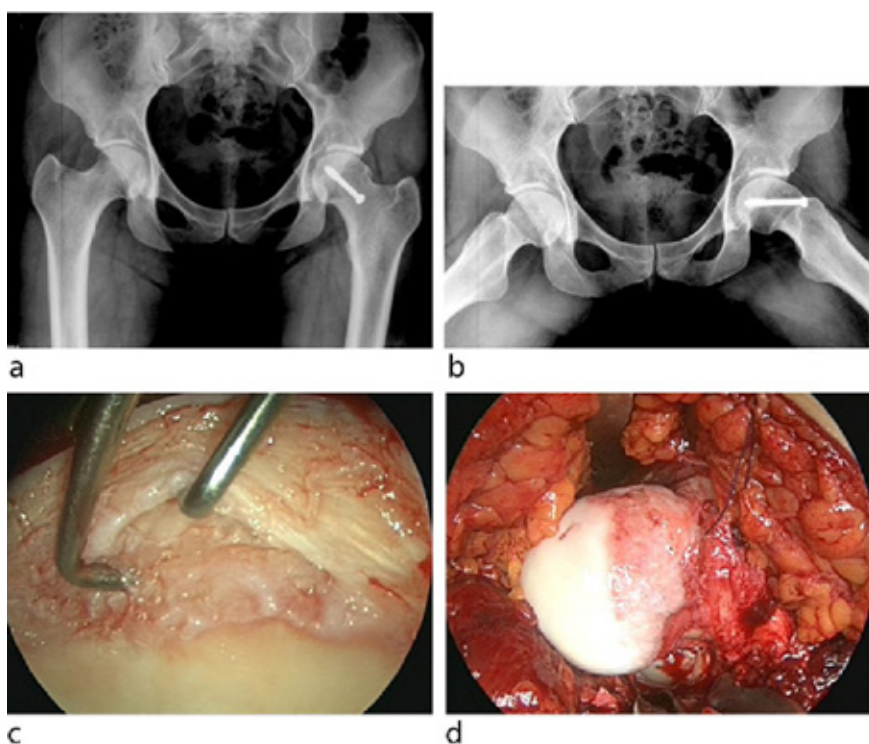
Ταξινόμηση με βάση το βαθμό ενδοαρθρικής βλάβης

Η βλάβη του αρθρικού χόνδρου μπορεί να είναι ο πιο σημαντικός παράγων για τον προσδιορισμό των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων της θεραπείας (εικόνα 2). Μέχρι προσφάτως, το εσωτερικό

του ισχίου που είναι προσβεβλημένο από SCFE - ιδιαίτερα η κοτύλη, terra incognita για τους Ορθοπαιδικούς Παίδων.

Η εισαγωγή του χειρουργικού εξαρτήματος του ισχίου η αυξανόμενη χρήση του αρθροσκοπίου έχουν παράσχει μία αιφνίδια αλλά και απογοητευτική άποψη του βαθμού της αρθρικής βλάβης που υπάρχει πρακτικά σε κάθε ίσκιο με κάθε βαθμό παραμορφώσεις τύπου SCFE, ακόμη και αν είναι βραχείας διάρκειας (Leunig M και συν 2000, Sink EL και συν 2010).

Επιπροσθέτως, οι πρώτες πρόοδοι όσον αφορά την αποκόμιση με τη βοήθεια μαγνητικής τομογραφίας παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες με αναίμακτο τρόπο πάνω στην υγεία του αρθρικού χόνδρου (Stelzeneder D και συν 2012). Αυτές οι προχωρημένες απεικονιστικές τεχνικές είναι απαραίτητες όχι μόνο για την προσέγγιση της κατάστασης της άρθρωσης αλλά και της λειτουργικότητας κατά το σχεδιασμό της αρχικής θεραπείας, αλλά και για την παρακολούθηση των ενδοαρθρικών σχηματισμών με την πάροδο του χρόνου (Zilkens Z και συν 2011).



Εικόνα 2. Γυναίκα 27 ετών, 16 έτη μετά από μία *in situ* συγκράτηση σταθερής SCFE. Οι ασθενείς είχε την εμπειρία άλγος τεσσάρων ετών όταν καθόταν. Ήταν δυνατή η κάμψη μέχρι 90°. Η εσωτερική στροφή σε κάμψη ήταν δυνατή μόνο μέχρι την δεύτερη θέση. Κατά τον απεικονιστικό έλεγχο, της όλης κεφαλής της ήταν 25°. Η παραμόρφωση της ολίσθησης ταξινομήθηκε ως ήπια αλλά υπήρχε μεγάλη μεταφυσική προβολή. (α και β). Προσθιοπίσθιες και πλαγίες σε φωτογραφίες κατά την εξέτασή της. (ε). Βαριά πρόσθια βλάβη της σκοτεινής που βρέθηκε κατά το χρόνο του χειρουργικού εξαρτήματος του ισχίου και της οστεοπλαστικής στου αυχένα. (d). Μεγάλη μεταφυσική προβολή.

Τύποι μηχανικής δυσλειτουργίας (πίνακας 2)

Η συνδεόμενη με την εξέλιξη της SCFE μεταφυσιακή προβολή παντελής ένα κλασικό γενεσιουργό παράγοντα που περιέχει τον τύπο της μηροκοτυλιαίας πρόσκρουσης, με φόρα της πρώτης μοίρας της κοτύλης και του αρθρικού χείλους ως επακόλουθο (Leunig M και συν 2000, Millis MB και συν 2013, Sink EL και συν 2010).

Στις πολύ βαριές περιπτώσεις SCFE, η μεταφυσιακή προβολή μπορεί να καταστήσει τόσο μεγάλη που να παρεμποδίσει την είσοδο της κεφαλής εντός της κοτύλης, παράγοντας μία βλάβη πρόσκρουσης που συνήθως επιπροβάλλεται σε ένα περιβάλλον προϋπάρχουσες κέντρο τύπου ενδοαρθρικές βλάβης από τον περίοδο που η παραμόρφωση ήταν λιγότερο σοβαρή.

Η προϋπάρχουσα μηριαία ή/και κοτυλιαία οπίσθια απόκλιση (Monazzam S και συν 2013) και εμπύθιση της κοτύλης (Sankar WN και συν 2011, Rodeszwa DA και συν 2013) που είναι επίσης συννηθισμένα στην SCFE καθένα από τα οποία αποτελεί παράγοντα προδιάθεσης σε πρόσκρουση.

Σπάνια, η συνοδός δυσπλασία της κοτύλης μπορεί να συνυπάρχει όταν υπάρχει από μακρού υφιστάμενη παραμόρφωση τύπου SCFE με συνοδό παραμόρφωση τύπου μηροκοτυλιαίας πρόσκρουσης, οπότε υπάρχει μεγάλη διακύμανση στο βαθμό και στον τύπο άλλων μηχανικών διαταραχών οι οποίες μπορεί να είναι ενεργείς.

Ζητήματα πέραν του ισχίου

Η ταξινόμηση των ασθενών με SCFE αλλά και των ισχίων που προσβάλλονται από SCFE θεωρήθηκαν παραδοσιακά ότι αφορούν πιο πολλοί παράγοντες που συνδέονται με τον ασθενή έξω από την περιοχή του ισχίου. Η κλινική δυσλειτουργία σε έναν ασθενή με ένα ορθοπεδικό πρόβλημα Εξαρτάται επίσης από παράγοντες έξω από το μυοσκελετικό σύστημα και ακόμη έξω από τον ασθενή. Η αναγνώριση της συσχέτισης του ψυχοσωματικού μοντέλου είναι χρήσιμη για το σχεδιασμό της θεραπείας πιο αποτελεσματικής για τον συγκεκριμένο ασθενή και το περιβάλλον του (Ayers DC και συν 2013).

Η SCFE παραμένει μία σημαντική αιτία νοσηρότητας που σχετίζεται με το ισχίο τόσο σε παιδιά όσο και σε ενήλικες. Η αύξουσα συχνότητα, η καθυστέρηση γύρω από τη διάγνωση καίει πλημμελής κατανόηση των επακόλουθων τις παραμορφώσεις που σχετίζεται με αυτήν αποτελούν παράγοντες προς τούτο.

Η πρώιμη διάγνωση της SCFE προ της εκτεταμένης βλάβης στο λεξικού χόνδρου είναι ουσιώδης για την έγκαιρη θεραπευτική αντιμετώπιση προκειμένου να κερδηθεί η ευκαιρία βελτιστοποίησης της μακροχρόνιας λειτουργικότητας του ισχίου.

Οι σχετικές προς τούτο ταξινομήσεις της SCFE που βασίζονται σε μηχανισμούς που σχετίζονται με μηχανική δυσλειτουργία αλλά και ενδοαρθρικές βλάβες θα επιτρέψουν στις μελέτες, οι οποίες θα πρέπει να οδηγήσουν σε βελτίωση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων.

| | Ήπια παραμόρφωση | Μέτρια παραμόρφωση | Βαριά παραμόρφωση |
|-----------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Έκκεντρο τύπου FAI | Πάντα | Πάντα | Πάντα |
| Βλάβη FAI τύπου πρόσκρουσης | Σπάνια | Συνήθης | Συνήθης |
| Αστάθεια | Ποικίλη | Ποικίλη | Ποικίλη |

* FAI, femoroacetabular impingement.

Πίνακας 2. Ταξινόμηση της SCFE και παθολογική μηχανική

Βιβλιογραφία

1. Akiyama M, Nakashima Y, Kitano T, et al. Remodeling of femoral head-neck junction in slipped capital femoral epiphysis; a multicentre study. *Int Orthop* 2013; 37; 2331-2336.
2. Aronson J. Osteoarthritis of the young adult hip; etiology and treatment. *Instr Course Lect* 1986; 35; 119-128.
3. Ayers DC, Franklin PD, Ring DC. The role of emotional health in functional outcomes after orthopaedic surgery; extending the biopsychosocial model to orthopaedics; AOA critical issues. *J Bone Joint Surg [Am]* 2013; 95; e16s.
4. Bialik V. Prevention of Developmental Displacement of the Hip Editorial. *J Pediatr Orthop B* 1993; 2; 103..
5. Boyle MJ, Lirola JF, Hogue GD, et al. The alpha angle as a predictor of contralateral slipped capital femoral epiphysis. *J Child Orthop* 2016; 10; 201-207..
6. Carney BT, Weinstein SL, Noble J. Long-term follow-up of slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991; 73-A; 667-674..
7. Castriota-Scanderbeg A, Orsi E. Slipped capital femoral epiphysis; ultrasonographic findings. *Skeletal Radiol* 1993; 22; 191-193.
8. Clement ND, Vats A, Duckworth AD, Gaston MS, Murray AW. Slipped capital femoral epiphysis; is it worth the risk and cost not to offer prophylactic fixation of the contralateral hip? *Bone Joint J* 2015; 97-B; 1428-1434..
9. Cooper AP, Salih S, Geddis C, et al. The oblique plane deformity in slipped capital femoral epiphysis. *J Child Orthop* 2014; 8; 121-127.
10. Cowell HR. The significance of early diagnosis and treatment of slipping of the capital femoral epiphysis. *Clin Orthop Relat Res* 1966; 48; 89-94.
11. Ezoe M, Naito M, Inoue T. The prevalence of acetabular retroversion among various disorders of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006; 88-A; 372-379..
12. Fraitzl CR, Kafer W, Nelitz M, Reichel H. Radiological evidence of femoroacetabular impingement in mild slipped capital femoral epiphysis; a mean follow-up of 14.4 years after pinning in situ. *J Bone Joint Surg [Br]* 2007; 89-B; i592-i596.
13. Ganz R, Parvizi J, Beck M, et al. Femoroacetabular impingement; a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 417; 112-120..
14. Goldstein RY, Dawicki E, Broom A, et al. The "Skinny" SCFE. *Pediatrics* 2016; 137; 555A-555A.
15. Khaladkar SM, Sherawat P, Jantre MN, Thakkar DK, Kulkarni VM. Early diagnosis of slipped capital femoral epiphysis on magnetic resonance imaging; A case report with review of literature. *Medical Journal of Dr DY Patil University* 2015; 8; 72-76
16. Leunig M, Casillas MM, Hamlet M, et al. Slipped capital femoral epiphysis; early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop Scand* 2000; 71; 370-375..
17. Liu RW, Fraley SM, Morris WZ, Cooperman DR. Validity and Clinical Consequences of a Rotational Mechanism for Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2016; 36; 239-246..
18. Loder RT, Richards BS, Shapiro PS, Reznick LR, Aronson DD. Acute slipped capital femoral epiphysis; the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993; 75-A; tt34-H40..
19. Matava MJ, Patton CM, Luhmann S, Gordon JE, Schoenecker PL. Knee pain as the initial symptom of slipped capital femoral epiphysis; an analysis of initial presentation and treatment. *J Pediatr Orthop* 1999; 19; 455-460
20. McPartland TG, Sankar WN, Kim YJ, Millis MB. Patients with unstable slipped capital femoral epiphysis have antecedent symptoms. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471; 2132-2136.
21. Millis MB, Lewis CL, Schoenecker PL, Clohisy JC. Legg-Calve- Perthes disease and slipped capital femoral epiphysis; major developmental causes of femoroacetabular

- lar impingement. *J Am Acad Orthop Surg* 2013; 21; S59-S63.
22. Milone MT, Bedi A, Poultsides L, et al. Novel CT-based three-dimensional software improves the characterization of cam morphology. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471; 2484-2491.
 23. Monazzam S, Dwek JR, Hosalkar HS. Multiplanar CT assessment of femoral head displacement in slipped capital femoral epiphysis. *Pediatr Radiol* 2013; 43; 1599-1605.
 24. Nasreddine AY, Heyworth BE, Zurakowski D, Kocher MS. A reduction in body mass index lowers risk for bilateral slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471; 2137-2144.
 25. Nguyen AR, Ling J, Gomes B, et al. Slipped capital femoral epiphysis; rising rates with obesity and aboriginality in South Australia. *J Bone Joint Surg [Br]* 2011; 93- B; 1416-1423.
 26. Novais EN, Millis MB. Slipped capital femoral epiphysis; prevalence, pathogenesis, and natural history. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470; 3432-3438.
 27. Ortegren J, Bjorklund-Sand L, Engbom M, Siversson C, Tiderius CJ. Unthreaded Fixation of Slipped Capital Femoral Epiphysis Leads to Continued Growth of the Femoral Neck. *J Pediatr Orthop* 2016; 36; 494-498.
 28. Podeszwa DA, Gurd D, Riccio A, De La Rocha A, Sucato DJ. Increased acetabular depth may influence physeal stability in slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471; 2151-2155.
 29. Sailhan F, Courvoisier A, Brunet O, Chotel F, Berard J. Continued growth of the hip after fixation of slipped capital femoral epiphysis using a single cannulated screw with a proximal threading. *J Child Orthop* 2011; 5; 83-88
 30. Sankar WN, Brighton BK, Kim YJ, Millis MB. Acetabular morphology in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2011; 31; 254-258.
 31. Sibinski M, Snyder M, Borowski A, Grzegorzewski A. [Remodeling after in situ pinning for slipped capital femoral epiphysis]. *Pol Orthop Traumatol* 2004; 69; 321-324. (In Polish)
 32. Shank CF, Thiel EJ, Klingele KE. Valgus slipped capital femoral epiphysis; prevalence, presentation, and treatment options. *J Pediatr Orthop* 2010; 30; 140-146.
 33. Schur MD, Andras LM, Broom AM, et al. Continuing Delay in the Diagnosis of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J Pediatr* 2016; 177; 250-254.
 34. Sink EL, Zaltz I, Heare T, Dayton M. Acetabular cartilage and labral damage observed during surgical hip dislocation for stable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2010; 30; 26-30.
 35. Smith SM, Sumar B, Dixon KA. Musculoskeletal pain in overweight and obese children. *Int J Obes (Lond)* 2014; 38; 11-15
 36. Terjesen T. Ultrasonography for diagnosis of slipped capital femoral epiphysis. Comparison with radiography in 9 cases. *Acta Orthop Scand* 1992; 63; 653-657.
 37. Tonnis D, Heinecke A. Acetabular and femoral anteversion; relationship with osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 1999; 81-A; 1747-1770.
 38. Stelzeneder D, Mamisch TC, Kress I, et al. Patterns of joint damage seen on MRI in early hip osteoarthritis due to structural hip deformities. *Osteoarthritis Cartilage* 2012; 20; 661-669.
 39. Wolford M, Palso K, Bercovitz A. Hospitalization for total hip replacement among inpatients aged 45 and over; United States, 2000-2010. *NCHS Data Brief* 2015; 186; 1-8.
 40. Ziebarth K, Domayer S, Slongo T, Kim YJ, Ganz R. Clinical stability of slipped capital femoral epiphysis does not correlate with intraoperative stability. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470; 2274-2279 Zilkens C, Miese F, Bittersohl B, et al. Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage (dGEMRIC), after slipped capital femoral epiphysis. *Eur J Radiol* 2011; 79; 400-406.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας της τρισδιάστατης εκτύπωσης και η χρησιμότητά της στη χειρουργική της σπονδυλικής στήλης

Ναούμ Συμεών

Στρατιωτικός Ιατρός, Υγειονομική Υπηρεσία 116 Πτέρυγα μάχης, Άραξος

Περίληψη

Την τελευταία δεκαετία, η χειρουργική επέμβαση της σπονδυλικής στήλης έχει ανεπιφύλακτα εξελιχθεί. Η μηχανική ιστών (tissue engineering) και η τρισδιάστατη (3D) εκτύπωση/προσθετική κατασκευή έχουν προσφέρει πολλά υποσχόμενα νέα ερευνητικά μέσα στους τομείς της ιατρικής και της ορθοπαιδικής στην πρόσφατη βιβλιογραφία και ο αναδυόμενος ρόλος τους στη χειρουργική επέμβαση της σπονδυλικής στήλης είναι ενθαρρυντικός. Εξετάστηκαν πρόσφατα άρθρα που υπογράμμισαν τον ρόλο της 3D εκτύπωσης στην ιατρική, την ορθοπαιδική και τη χειρουργική επέμβαση στη σπονδυλική στήλη και συνοψίζουν τη χρησιμότητα της εκτύπωσης 3D. Η 3D εκτύπωση έχει δείξει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα σε διάφορες πτυχές της επέμβασης στη σπονδυλική στήλη και μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τους χειρουργούς της σπονδυλικής στήλης. Η αυξανόμενη έρευνα στον τομέα της βιοϊατρικής-μηχανικής ιστών και η εφαρμογή της σε συνδυασμό με την παρασκευή προσθέτων έχει αποκαλύψει μεγάλες δυνατότητες βιοϊατρικής-μηχανικής ιστών για τη θεραπεία των νωτιαίων παθήσεων.

Όροι ευρητηρίου:

τρειςδιάστατη εκτύπωση

σχεδιασμός με τη βοήθεια υπολογιστών

χειρουργική σπονδυλικής στήλης

ορθοπαιδική χειρουργική

The development of three-dimensional printing technology and its usefulness in spine surgery

Naoum S.

116 Combat Wing Health Service, Araxos

Abstract

Over the last decade, spine surgery has advanced unreservedly. Tissue engineering and three-dimensional (3D) printing/additive manufacturing have provided promising new research avenues in the fields of medicine and orthopedics, with their emerging role in spine surgery to be encouraging. Recent articles highlighted the role of 3D printing in medicine, orthopedics, and spine surgery and summarized the usefulness of 3D printing. 3D printing has shown promising results in various aspects of spine surgery and can be a useful tool for spine surgeons. Increasing research on tissue bioengineering and its application in conjunction with additive manufacturing has revealed great potential for tissue bioengineering in the treatment of spinal ailments.

Key words:

3D-printing

computer-aided designing

spine surgery

orthopedics surgery

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τρισδιάστατη (3D) εκτύπωση ή η παρασκευή προθεμάτων-συσκευών είναι μια τεχνική που χρησιμοποιεί αρχεία σχεδιασμού υποβοηθούμενα από υπολογιστή (computer-aided design-CAD) για την κατασκευή πρόσθετων ανά στρώση (layer-by-layer) χωρίς τη χρήση εκμαγείων (Michalski MH and Ross JS, 2014). Αν και η τεχνολογία 3D εκτύπωσης ήταν δημοφιλής από τη δεκαετία του '80, πρόσφατα έτυχε μεγάλης προσοχής, καθώς η πρόοδος στην τεχνολογία κατέστησε δυνατή την παραγωγή σχεδόν οτιδήποτε, από πρότυπα μοντέλα αυτοκινήτων έως σπίτια (Wohlers TT, 2008). Η εφαρμογή της εκτύπωσης 3D στην ιατρική έχει αυξηθεί εκθετικά την τελευταία δεκαετία λόγω του μειωμένου κόστους, της πληροφορικής και των συνεχώς αυξανόμενων εφαρμογών. Υπάρχουν μεμονωμένες ανατομικές παραλλαγές στην ανθρώπινη ανατομία, ωστόσο, η χρήση της 3D εκτύπωσης επέτρεψε στους χειρουργούς να προσχεδιάσουν προσαρμοσμένες χειρουργικές επεμβάσεις. Οι τρέχουσες πρακτικές και η διδασκαλία της ιατρικής αλλάζει αργά αλλά σταθερά λόγω της χρήσης των βιομοντέλων και της βιολογικής ιστικής μηχανικής των εμφυτεύσιμων προσθετικών (Rengier F et al, 2010). Παρόλο που η παραδοσιακή προσέγγιση στην ιατρική περιοριζόταν πάντοτε στη χρήση μεθόδων θεραπείας χρονοδιαγράμματος (timetrial), οι τρέχουσες τάσεις περιλαμβάνουν τη χρήση ειδικής περίθαλψης για τους ασθενείς. Η σημασία της 3D εκτύπωσης στην ιατρική και της χρήσης της στην ορθοπαιδική έχουν περιγραφεί καλά στην πρόσφατη βιβλιογραφία. Σε αυτό το άρθρο, γίνεται μια επισκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την εφαρμογή της 3D εκτύπωσης στις χειρουργικές επεμβάσεις της σπονδυλικής στήλης και στη θεραπεία των παθήσεών της.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ (3D) ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

Για την κατασκευή φυσικών αντικειμένων χρησιμοποιώντας εκτύπωση 3D, χρησιμοποιούνται τρισδιάστατα αρχεία σχεδιασμού υποβοηθούμενα από υπολογιστή (Sun W et al 2005). Πρώτον, αποκτάται μια εικόνα χρησιμοποιώντας σάρωση με αξονική τομογραφία πολλαπλών αισθητήρων (CT scan). Στη συνέχεια, δημιουργείται μια εικόνα 3D που προσομοιώνει το απαιτούμενο αντικείμενο σε έναν υπολογιστή. Χρησιμοποιώντας το λογισμικό, οι ψη-

φιακές διατομές γίνονται στο αρχείο σχεδιασμού υποβοηθούμενα από υπολογιστή. Αυτά τα δεδομένα μεταφέρονται σε έναν τρισδιάστατο εκτυπωτή για την κατασκευή του προθέματος προσθέτοντας μια στρώση κάθε φορά με την εναπόθεση σκόνης πολυουρεθάνης χωρίς χρήση εκμαγείων. Διάφορα υλικά, όπως κεραμικό υλικό, ρητίνη, μέταλλο, πλαστικό, πολυουρεθάνη ή γυαλί, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή 3D μοντέλων (Hoy MB, 2013). Τα στρώματα συντήκονται μεταξύ τους χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνολογίες, όπως πυροσυσσωμάτωση με λέιζερ ή ηλεκτρονικές δέσμες, που σκληρύνουν τη σκόνη για να αποτελέσουν τη βάση για το νέο αντικείμενο. Αυτή η διαδικασία εξαρτάται από τις τεχνικές προδιαγραφές του μηχανισμού 3D εκτύπωσης που χρησιμοποιείται και από το επιθυμητό τελικό προϊόν. Άλλες μέθοδοι τρισδιάστατης εκτύπωσης περιλαμβάνουν επιλεκτική τήξη με λέιζερ, πυροσυσσωμάτωση με λέιζερ, μοντελοποίηση αποθέσεων με σύντηξη, στερεολιθογραφία, κατασκευή πολυστρωματικών αντικειμένων και κατασκευή σύντηξης με ίνες (Hoy MB, 2013).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ

Οι εφαρμογές της εκτύπωσης 3D στην ιατρική περιλαμβάνουν εξειδικευμένα βοηθήματα ακοής, εργαλεία αποκατάστασης ειδικά σχεδιασμένα για τον ασθενή και κολάρα, κηδεμόνες και προσαρμοσμένα εμφυτεύματα. Μία από τις πιο συνηθισμένες χρήσεις της τεχνολογίας 3D εκτύπωσης είναι η παραγωγή εξατομικευμένων οστικών προσθετικών χρησιμοποιώντας CT σαρώσεις υψηλής ευκρίνειας. Μία σημαντική εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας είναι στην γναθοπροσωπική χειρουργική, όπου οι χειρουργοί αντιμετωπίζουν δυσκολία λόγω της περίπλοκης ανατομίας της γναθοπροσωπικής περιοχής. Η πρώτη επιτυχής εξατομικευμένη 3D εκτυπωμένη πρόθεση τιτανίου κάτω γνάθου εμφυτεύθηκε σε 83χρονη γυναίκα στο Πανεπιστήμιο του Βελγίου (Dybuncio M, 2012). Η τεχνική κατασκευής χρησιμοποιεί ένα λέιζερ για να λιώσει διαδοχικά λεπτά στρώματα σκόνης τιτανίου για να χτίσει την πρόθεση χρησιμοποιώντας μια ψηφιακή τρισδιάστατη εικόνα. Το 2013, η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (Food and Drug Administration-FDA) ενέκρινε την παραγωγή εμφυτευμάτων κρανίου από πολυαιθυλαιθυλκετόνη (Bonda DJ et al, 2015). Η πολυαιθυλαιθυλκετόνη έχει ένα διπλό πλεονέκτημα ότι έχει σχεδόν ισοδύναμη δομή με

εκείνη του τιτανίου και ελαστικότητα παρόμοια με εκείνη του σπογγώδους οστού (Kurtz SM and Devine JN et al, 2007). Η χρήση φτιαγμένου κατά παραγγελία (custom-made) πορώδους τιτανίου ή προσθετικής από πολυαιθυλαιθυλκετόνη, είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα για τους χειρουργούς της σπονδυλικής στήλης λόγω της ικανότητάς της να χρησιμεύει ως ικρίωμα για την οστική ανάπτυξη. Το FDA ενέκρινε επίσης την εμφύτευση ενός τρισδιάστατου τραχειακού νάρθηκα σε ένα βρέφος, που γεννήθηκε με τραχειοβρογχομαλακία (Zopf DA et al, 2013, Gonfiotti A et al, 2014).

Η εκτύπωση 3D χρησιμοποιείται επίσης για τη δημιουργία μοντέλων για εξάσκηση, διδασκαλία και χειρουργικό σχεδιασμό σε περίπλοκες ανατομικές παραλλαγές. Οι νευροχειρουργοί συναντούν συχνά περίπλοκη ανατομία. Οι περίπλοκες και μερικές φορές ασαφείς δομικές σχέσεις μεταξύ των κρανιακών νεύρων, των αιμοφόρων αγγείων και της δομής της βάσης του κρανίου δεν μπορούν να καθοριστούν με ακρίβεια σε δισδιάστατες σαρώσεις CT. Επιπλέον, η έλλειψη ακριβούς κατανόησης αυτής της πολύπλοκης ανατομίας μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφικές επιπλοκές περιεγχειρητικά. Επομένως, για τη διδασκαλία και τον προχειρουργικό σχεδιασμό, καθώς και για την κατανόηση αυτής της περίπλοκης ανατομίας προεγχειρητικά, θα πρέπει να γίνουν προσαρμοσμένα 3D τυπωμένα μοντέλα (Klein GT et al, 2013).

Οι χειρουργοί ήπατος-χοληφόρων έχουν χρησιμοποιήσει την τεχνολογία 3D εκτύπωσης για το σχεδιασμό μεταμοσχεύσεων ήπατος. Τα αντίγραφα του οργάνου ενός ασθενούς, χρησιμοποιούνται για να προσδιοριστεί η ποσότητα της «γλυπτικής» που απαιτείται για την τοποθέτηση του ήπατος του δότη στην κοιλιά του παραλήπτη. Τα τρισδιάστατα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κατασκευασμένα από μερικώς διαφανή, χαμηλού κόστους, ακρυλική ρητίνη ή πολυβινυλική αλκοόλη, που είχαν περιεκτικότητα σε νερό και υφή παρόμοια με εκείνη των ανθρώπινων ιστών, γεγονός που επέτρεψε στα χειρουργικά νυστέρια να κόψουν τα μοντέλα πιο ρεαλιστικά (Zein NN et al, 2012).

Οι θωρακοχειρουργοί ενδιαφέρονται επίσης για τη χρήση της εκτύπωσης 3D στη φροντίδα των ασθενών τους. Πρόσφατα, μια ομάδα χειρουργών διενήργησε την πρώτη χειρουργική επέμβαση στις Ηνωμένες Πολιτείες ώστε να αντικαταστήσει το

στέρνο και μέρος του θωρακικού κλωβού σε μια γυναίκα ηλικίας 20 ετών με ένα προσαρμοσμένο 3D εκτυπωμένο εμφύτευμα. Αυτό το εμφύτευμα χρησιμοποιήθηκε για να γεμίσει το κενό που προκλήθηκε από την εκτομή ενός κακοήθους χονδροσαρκώματος στο στέρνο (McFarlane, 2017).

Η πιο ενδιαφέρουσα, προηγμένη και συναρπαστική εφαρμογή της εκτύπωσης 3D στην ιατρική είναι η μηχανική ιστών, η οποία περιλαμβάνει τον σχηματισμό αδρανών ικριωμάτων για τη βιολογική ανάπτυξη των κυττάρων in vivo για μεταμόσχευση. Η βιοεκτύπωση (bioprinting) είναι η διαδικασία της εκτύπωσης 3D όλων των μεμονωμένων στοιχείων για να σχηματιστεί ένας ιστός. Υπάρχουν εκτεταμένες εφαρμογές για το συνδυασμό αποικοδομήσιμων ή αλλογενών ικριωμάτων με κυτταρική βιο-εκτύπωση για τη δημιουργία εξατομικευμένων βιολογικών προσθετικών τα οποία έχουν μεγάλες δυνατότητες να χρησιμεύσουν ως μεταμοσχεύσιμος ιστός. Η τεχνολογία Bioprinting δείχνει πολύ υποσχόμενα αποτελέσματα για την μηχανική ιστών, διότι επιτρέπει την ακριβή τοποθέτηση των κυττάρων και των βιοϋλικών για την κατασκευή ενός ιστού που είναι παρόμοιος στη διαμόρφωση με τον φυσικό-φυσιολογικό ιστό. Σε μια έρευνα, οι συγγραφείς (Murphy SV and Atala A, 2014) έχουν αποδείξει την κατασκευή ολόκληρων και λειτουργικών νεφρών χρησιμοποιώντας τρισδιάστατη βιοεκτύπωση. Οι νεφροί έγιναν με ένα μείγμα ανθρώπινων κυττάρων και ενός βιοαποικοδομήσιμου ικριώματος ((Murphy SV and Atala A, 2014). Επίσης, ανέπτυξαν βιοεκτυπωτές που είναι σε θέση να τυπώνουν διάφορους κυτταρικούς τύπους που κυμαίνονται από αγγειακά κύτταρα έως βλαστοκύτταρα (Leberfinger AN et al, 2017, Xu T et al, 2013). Σε μια άλλη μελέτη (Ringeisen BR, 2013) από το Πανεπιστήμιο του Τέξας στο Ελ Πάσο αναπτύχθηκε μια μέθοδος εκτύπωσης λιπώδους ιστού με την προσδοκία να χρησιμοποιηθεί τελικά για γυναίκες που υποβάλλονται σε μερική μαστεκτομή.

ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Η τρισδιάστατη εκτύπωση βρίσκει σταθερή θέση στην ορθοπαιδική χειρουργική λόγω της τεράστιας εφαρμογής της για την επίλυση των ανεκπλήρωτων αναγκών στην ορθοπαιδική, τόσο στη χειρουργική

όσο και στη μη χειρουργική αντιμετώπιση των ασθενών. Οι περιοχές που πρέπει να αντιμετωπιστούν περιλαμβάνουν ελαττώματα των οστών, αρθροδέσεις σπονδυλικής στήλης, οστεοχόνδρινες βλάβες, λοιμώξεις περιπροσθετικών αρθρώσεων και εξατομικευμένες προσθέσεις μετά τον ακρωτηριασμό.

Η εκτύπωση 3D είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις σύνθετων τραυμάτων. Τα 3D εκτυπωμένα μοντέλα παρέχουν βοήθεια στην επισκόπηση και ψηλάφηση για τον σχεδιασμό σύνθετων μοτίβων κατάγματος (Rengier F et al, 2010). Η προεγχειρητική ανασκόπηση του τρισδιάστατου μοντέλου μπορεί να επιτρέψει στον χειρουργό να προβλέψει τις δυσκολίες κατά την έναρξη της επέμβασης, να επιλέξει μια βέλτιστη χειρουργική προσέγγιση και να υποδείξει την ανάγκη για συγκεκριμένο εξοπλισμό. Η πρόκληση των καταγμάτων της πυέλου αποτελεί παράδειγμα αυτών των εννοιών (Hudson C et al, 2007, Niikura T et al, 2014). Η αντιμετώπιση των οστικών ελλειμμάτων μετά από ένα σύνθετο κάταγμα ή μιας μολυσματικής μη-ένωσης (πλημμελούς πόρωσης) είναι δύσκολο έργο. Το κύριο πλεονέκτημα της χρήσης της τεχνολογίας εκτύπωσης 3D, είναι η δυνατότητα κατασκευής αδρανών οστικών εμφυτευμάτων (spacers) σύνθετων εξωτερικών σχημάτων και εσωτερικών δομών, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας δημιουργίας μιας πορώδους δομής για τη μείωση του βάρους-φόρτισης, την προσαρμογή της ακαμψίας και την οστεοενσωμάτωση (osteointegration). Ένα τρισδιάστατο οστικό εμφύτευμα (spacer) ταιριάζει με ακρίβεια στη θέση του ελλείμματος, επειδή σχεδιάζεται χρησιμοποιώντας, ειδικά για τον ασθενή, δεδομένα. Επιπλέον, τα εμφυτεύματα που σχεδιάζονται με συγκεκριμένη γεωμετρία και υλικό, βοηθούν στην αποφυγή των επιδράσεων της πίεσης λόγω θωράκισης, επειδή ταιριάζουν με τα χαρακτηριστικά του οστού (Gburack U et al, 2007). Σε μια μελέτη, οι ερευνητές (Ulbrich CB et al, 2011) πολλαπλασίασαν 3D τυπωμένα μοντέλα τα οποία κατασκευάστηκαν μέσω ταχέων πρωτοτύπων ως εργαλείο προεγχειρητικού σχεδιασμού και επίδειξης για την καλύτερη κατανόηση της παθολογίας και της διαδικασίας που πρέπει να διεξαχθεί. Επίσης, πρότειναν ότι μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια, να μειώσει τη χειρουργική διάρκεια και νοσηρότητα και να βελτιώσει τη συνολική χειρουργική έκβαση.

Η χρήση μηχανικής ιστών στη θεραπεία οστε-

οχόνδρινων τραυματισμών περιλαμβάνει τεχνικές είτε μόνο με ικρίωματα είτε μόνο με κύτταρα. Αυτές οι δύο τεχνικές αντιπροσωπεύουν τα δύο άκρα ενός συνεχούς φάσματος, όπου πολλοί χειρουργοί χρησιμοποιούν τον συνδυασμό κυττάρων, αυξητικών παραγόντων και ικρίωμάτων για να διευκολύνουν την αναγέννηση ιστών (Gibbs DM et al, 2014). Σε μια μελέτη, (Cui X et al, 2012) χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία εκτύπωσης μελάνης βασιζόμενη στη θερμότητα (thermal-based) για την παραγωγή ενός βιολογικού χόνδρου.

Η εφαρμογή της εκτύπωσης 3D αυξάνεται ραγδαία στον τομέα των προσθετικών άκρων. Λόγω του συνεχώς αυξανόμενου βάρους των συγγενών ανωμαλιών και της απώλειας των άκρων μέσω ατυχημάτων, του πολέμου και άλλων ασθενειών, η προσθετική έχει καταστεί σημαντικό μέρος της υγειονομικής περίθαλψης. Τα 3D εκτυπωμένα προσθετικά παρασκευάσματα, έχουν το πλεονέκτημα να μοιάζουν με την σχεδόν φυσιολογική εμφάνιση του συγκεκριμένου τμήματος του σώματος ενός ασθενούς, καθώς παράγονται από ειδικά για τον ασθενή δεδομένα. Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε ακρωτηριασμό άνω άκρων έχουν πολλές επιλογές, όπως ένα μη λειτουργικό κοσμητικό χέρι και ένα νευροπροσθετικό βραχίονα (Reeves P, 2013). Η σύγχρονη προσθετική κάτω άκρων μπορεί να διευκολύνει τη φυσική λειτουργία σε ένα επίπεδο που είναι σχεδόν αδιαίρετο από αυτό ενός φυσιολογικού ατόμου με άθικτα τα κάτω άκρα (Reeves P, 2013). Η συμβατική διαδικασία κατασκευής αυτών των προσθέσεων θα περιλάμβανε τον σχηματισμό μιας μήτρας, ακολουθούμενη από μικρές προσαρμογές, σύμφωνα με τις μεμονωμένες ανάγκες, οι οποίες θα ήταν αρκετά χρονοβόρες προκαλώντας παράλληλα και ενοχλήσεις στον ασθενή. Ωστόσο, η χρήση της εκτύπωσης 3D είναι πιο βολική και παρέχει μικρότερο χρόνο ολοκλήρωσης.

Η βασική θεραπεία για εν τω βάθει λοιμώξεις στην αντικατάσταση αρθρώσεων, περιλαμβάνει την αφαίρεση των προθετικών, το χειρουργικό καθαρισμό, την εμφύτευση spacer ενός εμποτισμένου με αντιβιοτικό και την αντικατάσταση με μια οριστική πρόσθεση μετά την εκρίζωση της λοίμωξης. Οι spacers τσιμέντου τυπικά παράγονται ενδοεγχειρητικά (Cui X et al, 2010). Ωστόσο, αυτή η διαδικασία μπορεί να χρειαστεί χρόνο και να οδηγήσει στη δημιουργία τσιμέντου με υποβέλτιστες διαστάσεις

και περιορισμένη χρήση θερμοσταθερών αντιβιοτικών. Η εκτύπωση 3D επιτρέπει την κατασκευή spacers που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το «ράφι», παρέχοντας επίσης μια παρατεταμένη απελευθέρωση ευαίσθητων στη θερμότητα αντιβιοτικών (Zimmermann G and Moghaddam A, 2011)

ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Η εκτύπωση 3D στη χειρουργική της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ) έχει διάφορες χρήσεις, όπως το σχεδιασμό ειδικών για τον ασθενή σπονδυλικών κηδεμόνων και η παραγωγή εξειδικευμένων εμφυτευμάτων ΣΣ. Η 3D εκτύπωση μηχανικής ιστών έχει πρόσφατα τραβήξει την προσοχή των ερευνητών και παρέιχε εξαιρετικά αποτελέσματα σε πολύπλοκες χειρουργικές επεμβάσεις. Η παρασκευή προσθέτων χρησιμοποιείται σήμερα ευρέως για την παραγωγή εξατομικευμένων μοσχευμάτων ΣΣ. Το 2009, στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο του Πεκίνου, μια ερευνητική ομάδα (Xiu P et al, 2016) ήταν η πρώτη που ανέπτυξε εμφυτεύματα σπονδυλικής στήλης από τιτάνιο χρησιμοποιώντας 3D εκτυπωτές που τήκονται με δέσμη ηλεκτρονίων. Διαπιστώθηκε ότι τα 3D εκτυπωμένα εμφυτεύματα ήταν ανώτερα από τα μη τυπωμένα εμφυτεύματα, λόγω της ικανότητάς τους να έχουν εκτυπωθεί βάσει συγκεκριμένων ανατομικών δομών. Λόγω της σχετικής ευκολίας της δημιουργίας πορώδους υλικού, τα 3D εκτυπωμένα εμφυτεύματα μπορούν να χρησιμεύσουν ως ικρίωμα για την ανάπτυξη του οστού. Πλέον, διεξάγονται αρκετές κλινικές μελέτες στον άνθρωπο, με θετικά προκαταρκτικά αποτελέσματα (Xiu P et al, 2016).

ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΟΙ ΚΗΔΕΜΟΝΕΣ

Μια ομάδα ερευνητών, (Bagaria V et al, 2015) διερεύνησαν τη χρησιμότητα της 3D εκτύπωσης στο σχεδιασμό εξατομικευμένων κηδεμόνων για ασθενείς με σπονδυλική παραμόρφωση. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι οι συμβατικοί νάρθηκες και κηδεμόνες που κατασκευάστηκαν από εκμαγεία είχαν μια σημαντικής τάξης μη συμμόρφωση των ασθενών εξαιτίας πολλαπλών λόγων. Το λογισμικό CAD χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργήσει ένα πρότυπο ειδικά σχεδιασμένο για τον ασθενή, πάνω

από το οποίο ο κηδεμόνας-νάρθηκας έγινε στρώμα-με-στρώμα (layer-by-layer). Με αυτόν τον κηδεμόνας-νάρθηκας παρουσιάστηκαν σημαντικά ποσοστά συμμόρφωσης. Η παγκόσμια πρόοδος στην τεχνολογία ενδεχομένως να επιτρέψει τη γενίκευση της χρήσης αυτής της τεχνικής σε όλες τις κοινωνικές δομές.

ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Σε μια μελέτη, οι συγγραφείς (D'Urso PS et al, 2005) πρότειναν τη χρήση του βιομοντέλου (biomodeling) ως επικουρικό μέσο για τη σπονδυλική στήλη. Τα ακρυλικά βιομοντέλα σχεδιάστηκαν με ταχύ πρωτότυπο, χρησιμοποιώντας 3D CT σαρώσεις ασθενών. Ήλθι τροχιές (trajectory pins) διατρήθηκαν σε αυτά τα βιομοντέλα ώστε να προσομοιωθεί, προεχειρητικά, η χειρουργική επέμβαση. Οι ακρυλικοί οδηγοί τρυπανιών σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας αυτές τους ήλους τροχιές και τα βιομοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν ενδοεχειρητικά, χρησιμοποιήθηκαν για την τοποθέτηση των πραγματικών βιδών τύπου «pedicle screws» (D'Urso PS et al, 2005). Επειδή τα βιομοντέλα και οι οδηγοί τρυπανιών αποτελούνται από ακρυλικό υλικό, αποστειρώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ενδοεχειρητικά για να δώσουν στους χειρουργούς μια οπτική αναφορά για την τοποθέτηση της βίδας. Διεξήχθησαν CT σαρώσεις σε όλους τους ασθενείς για επιβεβαίωση της μετεχειρητικής θέσης των βιδών. Οι συγγραφείς επίσης διαπίστωσαν ότι η χρήση βιομοντέλων στην παροχή συμβουλών προεχειρητικά, βελτίωσε το περιεχόμενο που παρέχεται στο ενημερωτικό συγκατάθεσης των ασθενών (D'Urso PS et al, 2005). Αναφέρεται ότι έχει ξεκινήσει η χρήση ειδικών οδηγών τρυπανιών από πολυουρεθάνη που έχουν εκτυπωθεί σε 3D για τις περιπτώσεις διόρθωσης παραμόρφωσης με την εισαγωγή βιδών, ειδικά στην κοίλη πλευρά της καμπύλης. Διαπιστώθηκε ότι αυτές οι προετοιμασίες ήταν επίσης χρήσιμες σε περιπτώσεις αναθεωρητικής διόρθωσης παραμόρφωσης (revision deformity correction), όπου η φυσική ανατομία και τα οστικά οδηγία σημεία παραμορφώθηκαν λόγω της φύσης της χειρουργικής επέμβασης.

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΡΑΝΙΟΥ-ΑΥΧΕΝΑ

Τρισδιάστατα εκτυπωμένα μοντέλα έχουν επί-

σης χρησιμοποιηθεί για την παροχή, επαρκούς περιγράμματος, ράβδου σε 15 ασθενείς με ρευματοειδή αρθρίτιδα που υποβλήθηκαν σε κρανιοαυχενική σύντηξη (Mizutani J et al, 2008). Τα μοντέλα 3D από πολυουρεθάνη, κατασκευάστηκαν χρησιμοποιώντας τεχνικές ταχείας προτυποποίησης (rapid prototyping techniques). Χρησιμοποιώντας τα μοντέλα ως πρότυπα, κατασκευάστηκαν εκ των προτέρων τα κατάλληλα σχήματα των ράβδων. Ένα σύστημα επεμβατικής αυχενικής στήριξης «halo vest» χρησιμοποιήθηκε προεχειρητικά για να ρυθμίσει την ινιοαυχενική γωνία. Έγινε CT σάρωση σε αυτή τη θέση, για να ληφθεί η εικόνα από την οποία κατασκευάστηκαν τα τρισδιάστατα μοντέλα. Κανένας ασθενής δεν είχε παράπονο για δυσφαγία μετά από την χειρουργική επέμβαση.

Στην κλινική πρακτική, τα προσαρμοσμένα 3D εκτυπωμένα μοντέλα χρησιμοποιούνται ευρέως στη διαχείριση και τον χειρουργικό σχεδιασμό περίπλοκων παθολογιών της ΣΣ. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η χρήση τρισδιάστατων τυποποιημένων μοντέλων για τον σχεδιασμό περίπλοκων χειρουργικών επεμβάσεων ατλαντοαξονικού εξαρθήματος με κύφωση και ανατομικές ανωμαλίες-παραλλαγές της σπονδυλικής αρτηρίας. Χρησιμοποιώντας αξονικές τομογραφίες, δημιουργήθηκε η 3D ανακατασκευή της φυσικής ανατομίας. Αργότερα, προστέθηκε μια «αρτηριακή κλίση» (arterial gradient) για να ανασυνθέσει την φυσική ανατομία των σπονδυλικών αρτηριών. Αυτά τα δεδομένα επεξεργάστηκαν έπειτα για να δημιουργήσουν αρχεία CAD και τελικά να εκτυπώσουν ένα μοντέλο 3D. Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιήθηκε ως υποκατάστατο για την πραγματική χειρουργική επέμβαση στην προεχειρητική περίοδο για τον σχεδιασμό της πορείας-τροχιάς και των διαστάσεων των βιδών (Εικ. 3Ε).

ΔΙΑΣΩΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΥΝΤΗΞΗΣ (INTERBODY FUSION DEVICES)

Η τεχνολογία 3D εκτύπωσης έχει επίσης αξιοποιηθεί για την παραγωγή διασωματικών συσκευών σύντηξης (interbody fusion devices). Η ιδιότητα των υλικών αυτών των συσκευών σύντηξης έχει ζωτικό ρόλο στην καλή και μακροπρόθεσμη λειτουργική έκβαση. Μια ακατάλληλα σχεδιασμένη συσκευή (κλωβός) με ελαττωματικό υλικό μπορεί να οδηγήσει σε πίεση-τάση θωράκισης (stress shielding) και

καθίζηση (Gibbs DM et al, 2014). Είναι επιθυμητό ένας ιδανικός κλωβός να έχει τις ιδιότητες του φυσικού οστού. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία εκτύπωσης 3D και τη βιομηχανική, βιοαποδομήσιμοι κλωβοί μπορούν να παραχθούν έχοντας ένα συντελεστή Young's (Young's modulus) παρόμοιο με εκείνο του φυσικού σπογγώδους οστού (Gibbs DM et al, 2014). Ωστόσο, μια σημαντική ανησυχία για τη χρήση απορροφούμενων υλικών αποτελεί η ικανότητά τους να μεταφέρουν φορτίσεις τόσο στο αρχικό στάδιο όσο και κατά το στάδιο όπου το υλικό αρχίζει να απορροφάται. Εάν ένα τέτοιο υλικό απορροφάται πολύ γρήγορα πριν από το σχηματισμό οστού, υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης του χώρου του μεσοσπονδύλιου δίσκου λόγω βλάβης υλικού. Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε ζώα, έδειξε ότι το τρισδιάστατο σύστημα βιοαποδομήσιμης πλάκας-κλωβού θα μπορούσε να αντέξει μια επαρκή μηχανική φόρτιση, υποστηρίζοντας τα τυπικά φορτία του αυχένα της σπονδυλικής στήλης και να διατηρεί το ύψος του δίσκου καθ' όλη την 18μηνη περίοδο του πειράματος (LaMarca F et al, 2017). Η ικανότητα ενσωμάτωσης της οστεοαγωγίμης (osteoconductive) επικάλυψης και/ή των οστεοεπαγωγικών παραγόντων όπως οι **μορφογενετικές πρωτεΐνες οστού** (Bone morphogenetic proteins-BMP), απευθείας με μια βιοαπορροφήσιμη επιφάνεια πολυμερούς, μπορεί να επιτρέψει νέες συσκευές σύντηξης που να διανέμουν και ελέγχουν την απελευθέρωση οστεοεπαγωγικών παραγόντων σε ένα 3D χώρο, ενώ επιτρέπουν την καλύτερη κατανομή των τάσεων στη επιφάνεια επαφής οστού-συσκευής για τη μείωση της καθίζησης και της πίεσης λόγω θωράκισης.

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Η εφαρμογή της παρασκευής προθεμάτων στη μηχανική ιστών, έχει ενθαρρύνει το ενδιαφέρον των ερευνητών για την κατασκευή βιοτεχνολογικών συνολικών προθέσεων αντικατάστασης δίσκων. Στο Πανεπιστήμιο Cornell (Moriguchi Y et al, 2017) δημιούργησαν ολοκληρωμένες κατασκευές αντικατάστασης δίσκων που κατασκευάστηκαν με εκτυπωτές Bioink με έγχυση βλαστικών κυττάρων. Αυτά τα 3D εκτυπωμένα κατασκευάσματα περιείχαν καλλιεργημένα κύτταρα του ηκτοειδή πυρήνα σε μια κεντρική υδρογέλη, τα οποία αργότερα αναγεννήθηκαν, ενώ τα περιμετρικά τοποθετημένα

κύτταρα του ινώδους δακτυλίου, ευθυγραμμίζονται με τη μήτρα κολλαγόνου (Moriguchi Y et al, 2017). Σε μια μελέτη σε τρωκτικά, το ύψος του δίσκου και η βιομηχανική λειτουργία διατηρήθηκαν για ολόκληρη τη διάρκεια ζωής κάθε τρωκτικού στην ομάδα που έλαβε τους δίσκους με μηχανικά κατασκευασμένο ιστό (Moriguchi Y et al, 2017).

ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Στην ελάχιστη επεμβατική χειρουργική της σπονδυλικής στήλης, τα τρισδιάστατα βιομοντέλα μπορεί να είναι χρήσιμα για τον προσδιορισμό του κατά πόσο οι βίδες μπορούν να τοποθετηθούν στα όρια του **διαδερμικού σωληνοειδούς διαστολέα** (tubular retractor (Bagaria V et al, 2015). Μέσω της μέτρησης των μαλακών μορίων επιφανειακά στη σπονδυλική στήλη, είναι δυνατόν να υπολογιστεί η απόσταση από τη μέση γραμμή στην οποία συναντώνται οι τροχιές. Παρόλο που η τεχνολογία βρίσκεται ακόμη σε δοκιμές, αναμένεται ότι δεν θα είναι πολύ ο καιρός πριν οι εταιρείες που παράγουν εμφυτεύματα θα κατασκευάσουν ειδικών προστατευτικών καλυμμάτων της βίδας (sleeve) ειδικά για τον ασθενή για χρήση σε ελάχιστα επεμβατική χειρουργική της σπονδυλικής στήλης (Bagaria V et al, 2015).

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

Ακόμη και με την ταχεία πρόοδο στην τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης, δεν είναι ακόμα δυνατή η καθολική διάθεσή της. Το κόστος ολόκληρης της διαδικασίας κατασκευής για αυτά τα τρισδιάστατα μοντέλα εξαρτάται από το υλικό που χρησιμοποιείται. Κατά τη διάρκεια της CT ανίχνευσης, οι ασθενείς θα πρέπει να είναι ακινητοποιημένοι κατάλληλα για να αποτρέψουν τις κινήσεις, οι οποίες διαταράσσουν τη συνέχεια στο μοντέλο της σπονδυλικής στήλης (Van Dijk M et al, 2001). Για να επιτευχθεί υψηλός βαθμός αναπαραγωγιμότητας, η απόσταση μεταξύ των τομών CT δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1,5 mm (Woolson ST et al, 1985). Οι ψευδοκύστες είναι τα ελαττώματα της εικόνα λόγω των χαμηλών τιμών CT που παράγονται από τα λεπτής σύστασης οστά. Η ψευδοκύστη και τα «artifacts» που προκαλούνται από τα

in situ εμφυτεύματα, πρέπει να διορθωθούν και να εξαλειφθούν (Solar P et al, 1992). Μερικές φορές δεν είναι δυνατή η παραγωγή σπονδυλικών μοντέλων πραγματικού μεγέθους με μία φορά. Έτσι, τα μικρότερα μέρη προετοιμάζονται με τρισδιάστατη εκτύπωση και κατόπιν συναρμολογούνται με την εισαγωγή ελάχιστων επιπλέον αποκλίσεων σε σχέση με την πραγματική ανατομία (Van Dijk M et al, 2001). Αυτά τα μοντέλα απεικονίζουν μόνο την σπονδυλική στήλη και όχι τα περιβάλλοντα μαλακά μόρια. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ανατομία των νεύρων και αγγείων καθώς και τα μαλακά μόρια πρέπει να εξεταστούν πριν από τον οριστικό προγραμματισμό των οστεοτομιών και της ανακατασκευής. Ένας άλλος περιορισμός στη χρήση της τεχνολογίας 3D εκτύπωσης είναι ότι ο συνολικός χρόνος παραγωγής είναι περίπου 6 εβδομάδες. Η παραγωγή ενός μοντέλου σπονδυλικής στήλης μπορεί να απαιτήσει περίπου 12 ημέρες και η παραγωγή εξατομικευμένων μοσχευμάτων σπονδυλικής στήλης μπορεί να απαιτήσει περίπου 4 εβδομάδες (Van Dijk M et al, 2001).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παρά την πρόσφατη ταχεία εξέλιξη και πρόοδο, η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης βρίσκεται ακόμα σε φάση εκκίνησης. Παρόλο που διεξάγεται μεγάλη έρευνα παγκοσμίως για να υποστηριχθούν τα πλεονεκτήματα και η βιωσιμότητά της, θα χρειαστούν ακόμα πολλά χρόνια πριν η εκτύπωση 3D έχει ευρεία και σημαντική καθιέρωση στην κλινική πρακτική. Τρισδιάστατα βιομοντέλα πραγματικού μεγέθους κατασκευασμένα από πολυουρεθάνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή κατανόηση των μηχανισμών των σύνθετων παθολογιών της σπονδυλικής στήλης που δεν μπορούν να ληφθούν από τις τρέχουσες μεθόδους απεικόνισης για ασθενείς με σοβαρές πολύπλοκες σπονδυλικές παθολογικές καταστάσεις. Αυτά τα μοντέλα παρέχουν επίσης οπτική και απτική ανατροφοδότηση. Η συνεχής και αναπτυσσόμενη έρευνα στον τομέα της βιοϊατρικής-μηχανικής ιστών και η εφαρμογή της σε συνδυασμό με την παρασκευή προσθέτων έχει δώσει νέες ευκαιρίες για τη θεραπεία της εκφυλιστικής νόσου των μεσοσπονδύλιων δίσκων. Συμπερασματικά, το μέλλον της 3D εκτύπωσης στη χειρουργική επέμβαση στη σπονδυλική στήλη κρίνεται αρκετά ενθαρρυντικό.

Βιβλιογραφία

1. Bagaria V, Chaudhary K, Shah S. Technical note: 3D printing and developing patient optimized rehabilitation tools (PORT): a technological leap. *Int J Neurorehabil* 2015;2:175. <https://doi.org/10.4172/2376-0281.1000175>.
2. Bonda DJ, Manjila S, Selman WR, Dean D. The recent revolution in the design and manufacture of cranial implants: modern advancements and future directions. *Neurosurgery* 2015;77:814-24.
3. Cui X, Breitenkamp K, Finn MG, Lotz M, D'Lima DD. Direct human cartilage repair using three dimensional bioprinting technology. *Tissue Eng Part A* 2012;18:1304-12.
4. Cui X, Dean D, Ruggeri ZM, Boland T. Cell damage evaluation of thermal inkjet printed Chinese hamster ovary cells. *Biotechnol Bioeng* 2010;106:963-9.
5. D'Urso PS, Williamson OD, Thompson RG. Biomodeling as an aid to spinal instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30:2841-5.
6. Dybuncio M. Woman receives world's first 3D printed jaw. *CBS News* [Internet]. on 2012 Feb 6 [cited 2017 Oct 10]. Available from: <https://www.cbsnews.com/news/woman-gets-worlds-first-3d-printed-jawtransplant/>.
7. Gbureck U, Holzel T, Klammert U, Wurzler K, Muller FA, Barralet JE. Resorbable dicalcium phosphate bone substitutes prepared by 3D powder printing. *Adv Funct Mater* 2007;17:3940-5.
8. Gibbs DM, Vaezi M, Yang S, Oreffo RO. Hope versus hype: what can additive manufacturing realistically offer trauma and orthopedic surgery? *Regen Med* 2014;9:535-49.
9. Gonfiotti A, Jaus MO, Barale D, et al. The first tissue engineered airway transplantation: 5-year follow-up results. *Lancet* 2014;383:238-44.
10. Hoy MB. 3D printing: making things at the library. *Med Ref Serv Q* 2013;32:94-9.
11. Hurson C, Tansey A, O'Donnchadha B, Nicholson P, Rice J, McElwain J. Rapid prototyping in the assessment, classification and preoperative planning of acetabular fractures. *Injury* 2007;38:1158-62.
12. Klein GT, Lu Y, Wang MY. 3D printing and neurosurgery: ready for prime time? *World Neurosurg* 2013;80:233-5.
13. Kurtz SM, Devine JN. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic, and spinal implants. *Biomaterials* 2007;28:4845-69.
14. LaMarca F, Flanagan CL, Tseng WJ, et al. A new resorbable integrated cervical plate/cage fusion device modified with osteoconductive coating or osteoinductive factors: preliminary results in a pre-clinical Yucatan minipig model [Internet]. Plymouth (MI): Tissue Regeneration Systems [cited 2017 Oct 10]. Available from: http://www.tissuesys.com/trs_media/publications/Link%203.pdf.
15. Leberfinger AN, Ravnic DJ, Dhawan A, Ozbolat IT. Concise review: bioprinting of stem cells for transplantable tissue fabrication. *Stem Cells Transl Med* 2017;6:1940-8.
16. McFarlane H. Success of first personalized, 3D-printed sternum implant procedure in USA. *Spine News International* [Internet]. 2017 Oct 19 [cited 2017 Oct 10]. Available from: <https://spinalnewsinternational.com/3d-printed-sternum-implant-usa/>.
17. Michalski MH, Ross JS. The shape of things to come: 3D printing in medicine. *JAMA* 2014;312:2213-4.
18. Mizutani J, Matsubara T, Fukuoka M, et al. Application of full-scale three-dimensional models in patients with rheumatoid cervical spine. *Eur Spine J* 2008;17:644-9.
19. Moriguchi Y, Mojica-Santiago J, Grunert P, et al. Total disc replacement using tissue-engineered intervertebral discs in the canine cervical spine. *PLoS One* 2017;12:e0185716.

20. Murphy SV, Atala A. 3D bioprinting of tissues and organs. *Nat Biotechnol* 2014;32:773-85.
21. Niikura T, Sugimoto M, Lee SY, et al. Tactile surgical navigation system for complex acetabular fracture surgery. *Orthopedics* 2014;37:237-42.
22. Reeves P. 3D printing industry report: 3D printing and additive manufacturing in the medical and healthcare marketplace. [place unknown]: 3D Printing Industry; 2013.
23. Rengier F, Mehndiratta A, von Tengg-Kobligk H, et al. 3D printing based on imaging data: review of medical applications. *Int J Comput Assist Radiol Surg* 2010;5:335-41.
24. Ringeisen BR, Pirlo RK, Wu PK, Boland T, et al. Cell and organ printing turns 15: diverse research to commercial transitions. *MRS Bull* 2013;38:834-43.
25. Solar P, Ulm C, Lill W, et al. Precision of threedimensional CT-assisted model production in the maxillofacial area. *EurRadiol* 1992;2:473-7.
26. Sun W, Starly B, Nam J, Darling A. Bio-CAD modeling and its applications in computer-aided tissue engineering. *Comput Aided Des* 2005;37:1097-104.
27. Ulbrich CB, Zavaglia CA, Leivas TP, Teixeira F. Medical application of rapid prototyping in orthopedics surgical planning. In: Bartolo PJ, de Lemos A, Tojeira A, et al. Innovative developments in virtual and physical prototyping. Boca Raton (FL): CRC Press; 2011. p.85-7.
28. Van Dijk M, Smit TH, Jiya TU, Wuisman PI. Polyurethane real-size models used in planning complex spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001;26:1920-6.
29. Wohlers TT. Wohlers report 2008: state of the industry: annual worldwide progress report. Fort Collins (CO): Wohlers Associates; 2008.
30. Woolson ST, Fellingham LL, Dev P, Vassiliadis A. Three dimensional imaging of bone from analysis of computed tomography data. *Orthopedics* 1985;8:1269-73.
31. Xiu P, Jia Z, Lv J, et al. Tailored surface treatment of 3D printed porous Ti6Al4V by microarc oxidation for enhanced osseointegration via optimized bone ingrowth patterns and interlocked bone/implant interface. *ACS Appl Mater Interfaces* 2016;8:17964-75.
32. Xu T, Binder KW, Albanna MZ, et al. Hybrid printing of mechanically and biologically improved constructs for cartilage tissue engineering applications. *Biofabrication* 2013;5:015001.
33. Zein NN, Hanouneh IA, Bishop PD, et al. Three dimensional print of a liver for preoperative planning in living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2013;19:1304-10.
34. Zimmermann G, Moghaddam A. Allograft bone matrix versus synthetic bone graft substitutes. *Injury* 2011;42Suppl 2:S16-21.
35. Zopf DA, Hollister SJ, Nelson ME, Ohye RG, Green GE. Bioresorbable airway splint created with a threedimensional printer. *N Engl J Med* 2013;368:2043-5.

Οι επιδράσεις του denosumab στην οστική πυκνότητα και το κάταγμα σε σχέση με το επίπεδο νεφρικής λειτουργίας

Ζήδρου Χ., Μπελεσιώτης Α.

Β' Ορθοπαιδική Κλινική Γ. Ν. Παπαγεωργίου Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνήσει την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της ντενοσουμάμπης σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο.

Υλικό-Μέθοδος: Στη μελέτη μας που διενεργήθηκε από τον Ιανουάριο του 2012 μέχρι τον Ιούνιο του 2019 συμμετείχαν 600 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 55-90 ετών με οστεοπόρωση και διαφορετικά επίπεδα νεφρικής λειτουργίας. Η 1^η υποομάδα (300 ασθενείς εκ των οποίων 4 γυναίκες με ΧΝΝ-Στ.4, 108 με ΧΝΝ-Στ.3, 156 με ΧΝΝ-Στ.2 και 32 με ΧΝΝ-Στ.1 ή χωρίς ΧΝΝ) έλαβαν denosumab για 3 χρόνια, 1000mg ασβεστίου και 800IU βιταμίνης D ημερησίως ενώ η 2^η υποομάδα (300 ασθενείς με ανάλογη κατανομή αναφορικά με τη νεφρική λειτουργία) έλαβαν μόνο 1000mg ασβεστίου και 800IU βιταμίνης D ημερησίως. Μελετήθηκαν οι δείκτες επίπτωσης καταγμάτων, οι μεταβολές στην οστική πυκνότητα (BMD), στα επίπεδα ασβεστίου και κρεατινίνης στον ορό και στην εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών μετά από 36 μήνες παρακολούθησης.

Αποτελέσματα: Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το Denosumab μείωσε σημαντικά τον κίνδυνο σπονδυλικών και μη σπονδυλικών καταγμάτων και βελτίωσε την οστική πυκνότητα κατά τη διάρκεια των 36 μηνών, ανεξάρτητα από τη νεφρική λειτουργία των ασθενών. Επιπλέον, τόσο οι μεταβολές στα επίπεδα κρεατινίνης και

ασβεστίου στον ορό, όσο και η εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών ήταν παρόμοιες μεταξύ των δύο υποομάδων

Όροι ευρετηρίου:

χρόνια νεφρική νόσο
ντενοσουμάμπη
κατάγματα
οστική πυκνότητα

Συμπέρασμα: Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το Denosumab είναι αποτελεσματικό στη μείωση του καταγματικού κινδύνου και στην αύξηση της BMD αλλά και εξίσου ασφαλές σε όλα τα επίπεδα της νεφρικής λειτουργίας που μελετήθηκαν. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει ότι το φάρμακο-όπως άλλωστε προβλέπει και ο μηχανισμός δράσης του- δεν επιδρά στη νεφρική λειτουργία, με αποτέλεσμα επί εδάφους χρόνιας νεφρικής νόσου να μην απαιτούνται τροποποιήσεις στη χορηγούμενη δόση αυτού.

The effects of denosumab in bone density and fracture with regard to renal function

Zidrou Ch., Beletsiotis A.

2nd Orthopaedic Department, Papageorgiou Hospital, Thessaloniki, Greece

Abstract

Aim: The purpose of this study is to investigate the efficacy and safety of Denosumab in patients with Chronic Kidney Disease.

Material-method: From January 2012 until June 2019, 600 postmenopausal women, aged 55-90 years with osteoporosis and different levels of renal function were involved in our study. The 1st subgroup (300 patients; 4 with CKD stage 4, 108 with CKD stage 3, 156 with CKD stage 2 and 32 with CKD stage 1) received denosumab, 1000mg calcium and 800IU vitamin D daily while the 2nd subgroup (300 patients with proportional distribution in relation to renal function) received only 1000mg calcium and 800 IU vitamin D daily.

Incident fracture rates, changes in bone mineral density (BMD), serum calcium and creatine were studied. Furthermore, the incidence of adverse events after 36 months of follow-up in subjects receiving Denosumab, calcium and vitamin D or only calcium and vitamin D, stratified by level of kidney function were recorded.

Results: The results showed that Denosumab significantly reduced the risk of vertebral and non-vertebral fractures and improved bone density during 36 months, regardless of the renal function of patients. Furthermore, the changes in creatinine and serum calcium levels and the incidence of adverse events was similar between the two subgroups

Conclusion: Denosumab is effective at reducing fracture risk and is not associated with an increase in adverse events among patients with impaired kidney function

Key words:

impaired kidney function
denosumab
fractures
bone mineral density

Εισαγωγή

Η γήρανση συσχετίζεται με μειώσεις στην οστική πυκνότητα και τη νεφρική λειτουργία; συνεπώς η οστεοπόρωση και η νεφρική ανεπάρκεια είναι συχνές συννοσηρότητες σε ηλικιωμένους άνδρες και γυναίκες (Looker et al, 1995; Looker et al, 1997, Jones et al, 1998). Για παράδειγμα δεδομένα από μια μελέτη των Klawansky και των συν. του από τις Η.Π.Α υποστηρίζουν ότι το 85% των γυναικών με οστεοπόρωση έχουν ήπια ως μέτρια νεφρική ανεπάρκεια (Klawansky et al, 2003). Παρά την υψηλή επικράτηση των δύο καταστάσεων οι θεραπευτικές επιλογές της οστεοπόρωσης σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο είναι περιορισμένες. Τα αμινοδιφωσφονικά που χορηγούνται από του στόματος, που είναι τα ευρέως χρησιμοποιούμενα φάρμακα της οστεοπόρωσης, απεκκρίνονται από τους νεφρούς και δε συνιστώνται από τον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων για τη θεραπεία της οστεοπόρωσης σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 4 και 5 που ορίζεται όταν ο ρυθμός της σπειραματικής διήθησης (GFR) είναι μικρότερος από 30mL/min/1,73m³ (K/DOQI clinical practice guidelines, 2002, 2009). Αυτό βασίζεται στην πρώιμη τοξικότητα των διφωσφονικών στη νεφρική λειτουργία σε δεδομένα από κουνέλια και στην έλλειψη δεδομένων από τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες σε ασθενείς με σοβαρές μειώσεις στο ρυθμό της σπειραματικής διήθησης (Miller et al, 2007).

Η δενοσουμάμπη (denosumab) είναι ένα ανθρώπινο μονοκλωνικό αντίσωμα που στοχεύει και συνδέεται με υψηλή συγγένεια και ειδικότητα με το RANKL, προλαμβάνοντας την ενεργοποίηση του υποδοχέα του, του RANK, στην επιφάνεια των πρόδρομων οστεοκλαστών και των οστεοκλαστών. Η παρεμπόδιση της αλληλεπίδρασης RANKL/RANK αναστέλλει τον σχηματισμό, τη λειτουργία και την επιβίωση των οστεοκλαστών, μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο την οστική απορρόφηση τόσο στα συμπαγή όσο και στα σπογγώδη οστά και αυξάνοντας την οστική πυκνότητα [BMD] (Boyle et al, 2003, Delmas et al, 2008). Σε μια μελέτη που αφορούσε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με οστεοπόρωση συγκριτικά με το εικονικό φάρμακο, 36 μήνες μετά τη χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής με denosumab αυξήθηκε η οστική πυκνότητα στη ΣΣ, στο ισχίο και στην κερκίδα και μειώθηκε η επί-

πτωση νέων σπονδυλικών, μη σπονδυλικών καταγμάτων και καταγμάτων στο ισχίο (Cumplings et al, 2011). Η δενοσουμάμπη δεν εξαρτάται από την κάθαρση κρεατινίνης για το μεταβολισμό ή την απέκκρισή της. Η παρατήρηση αυτή αυξάνει την πιθανότητα ότι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς που έχουν οστεοπόρωση και επηρεασμένη νεφρική λειτουργία. Για να καθορίσει κανείς την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της δενοσουμάμπης σε αυτούς τους ασθενείς πραγματοποιήθηκε μια δευτερογενής ανάλυση των δεδομένων μεταξύ μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών με διάφορα επίπεδα νεφρικής λειτουργίας που συμμετείχαν στην μελέτη εκτίμησης της μείωσης των καταγμάτων από τη χρήση του denosumab σε ασθενείς με οστεοπόρωση κάθε 6 μήνες (μελέτη FREEDOM). Η μελέτη FREEDOM, είναι μια τυχαίοποιημένη, πολυκεντρική ελεγχόμενη μελέτη που σχεδιάστηκε για τη μείωση των οστεοπορωτικών καταγμάτων σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες (Cumplings et al, 2011).

Ο σκοπός της μελέτης μας ήταν να καθορίσει τη συσχέτιση ανάμεσα στην αρχική τιμή της νεφρικής λειτουργίας που εκτιμάται με τη μέτρηση του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης και του αποτελέσματος της ντενοσουμάμπης στη μείωση του καταγματικού κινδύνου και στις αλλαγές στην οστική πυκνότητα

ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ

Συμμετέχουσες

Στη μελέτη μας που διενεργήθηκε από τον Ιανουάριο του 2012 μέχρι τον Ιούνιο του 2019 συμμετείχαν 600 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με οστεοπόρωση. Τα κριτήρια ένταξης στη μελέτη ήταν ηλικίας 55-90 ετών, και οστική πυκνότητα με $-4,0SD < T\text{-score} < -2,5SD$ στην ΟΜΣΣ ή στο ολικό ισχίο. Από τη μελέτη αποκλείστηκαν γυναίκες με ενεργό υπερπαραθυρεοειδισμό ή υποπαραθυρεοειδισμό, υπασβεστιαμία ή ανεπάρκεια βιταμίνης D [25(OH)D < 30nmol/L]. Δεν αποκλείστηκαν από τη μελέτη γυναίκες με επηρεασμένη τη νεφρική λειτουργία ή με λεύκωμα στα ούρα.

Από το σύνολο των 600 συμμετεχόντων, οι 300 γυναίκες (1^η υποομάδα) τυχαίοποιημένα έλαβαν denosumab για 3 χρόνια, 1000mg ασβεστίου και 800IU βιταμίνης D ημερησίως ενώ η 2^η υποομάδα

(300 ασθενείς με ανάλογη κατανομή όσον αφορά τη νεφρική λειτουργία) έλαβαν μόνο 1000mg ασβεστίου και 800 IU βιταμίνης D ημερησίως. Όλες οι γυναίκες υπέγραψαν δήλωση συγκατάθεσης για τη συμμετοχή τους στη μελέτη.

Μελετήθηκαν οι δείκτες επίπτωσης καταγμάτων, οι μεταβολές στην οστική πυκνότητα (BMD), στα επίπεδα ασβεστίου και κρεατινίνης στον ορό και την εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών μετά από 36 μήνες παρακολούθησης.

Κατάγματα

Συμπεριλήφθησαν όλα τα κλινικά κατάγματα που συνέβησαν σε μια χρονική περίοδο 36 μηνών και επιβεβαιώθηκαν με διενέργεια ακτινολογικού ελέγχου με εξαίρεση τα κατάγματα του κρανίου, του προσώπου, της κάτω γνάθου, των μετακαρπίων και των δακτύλων του χεριού και του ποδιού. Επιπρόσθετα, αποκλείστηκαν παθολογικά κατάγματα και κατάγματα που προκλήθηκαν από κάκωση υψηλού τραυματισμού. Συμπεριλήφθησαν όλα τα σπονδυλικά κατάγματα που συνέβησαν στη διάρκεια των 36 μηνών της παρακολούθησης. Τα σπονδυλικά κατάγματα προσδιορίστηκαν με επανεξέταση όλων των προφίλ ακτινογραφιών της ΣΣ που λαμβάνονται ετησίως.

Οστική πυκνότητα (BMD)

Η οστική πυκνότητα εκτιμήθηκε με τη μέθοδο DXA τη χρονική στιγμή έναρξης της μελέτης στο ισχίο και στην ΟΜΣΣ και στη συνέχεια κάθε χρόνο στο ισχίο και στους 36 μήνες στην ΟΜΣΣ. Για το σκοπό της μελέτης μας, εξετάστηκε η ποσοστιαία αλλαγή στην οστική πυκνότητα στο ολικό ισχίο, στον αυχένα του μπριαίου και στην ΟΜΣΣ στους 36 μήνες συγκριτικά με την τιμή αναφοράς.

Ανεπιθύμητες ενέργειες

Για το σκοπό της μελέτης μας εξετάστηκαν όλες οι αλλαγές στις τιμές της κρεατινίνης και του ασβεστίου του ορού, το συνολικό αριθμό των ανεπιθύμητων ενεργειών, τις σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες που συσχετίζονται με λοίμωξη και καρδιαγγειακά συμβάντα στους 36 μήνες παρακολούθησης ανάλογα με το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας.

Εργαστηριακές εκτιμήσεις

Όλες οι γυναίκες που συμμετείχαν στη μελέτη είχαν υποβληθεί σε λεπτομερή εργαστηριακό έλεγχο που περιελάμβανε ασβέστιο ορού, φωσφόρο ορού, κρεατινίνη ορού και επίπεδα 1,25 (OH)D₃ τη χρονική στιγμή έναρξης της μελέτης. Επιπρόσθετα, κρεατινίνη και ασβέστιο ορού προσδιορίστηκαν κάθε 6 μήνες μέχρι την ολοκλήρωση της μελέτης.

Ο ρυθμός της σπειραματικής διήθησης προσδιορίστηκε εκτιμώντας δύο εξισώσεις: 1/ την εξίσωση Cockcroft-Gault (CG) (Cockcroft and Gault, 1976) που είναι $\{ (140 - \text{ηλικία}) [\text{μυϊκή μάζα του σώματος (Kg)} / \text{κρεατινίνη ορού (mg/dl)}] \} \times 0,8$ και 2/ την εξίσωση MDRD (Levey et al, 1999, 2000) που λαμβάνει υπόψη τέσσερις μεταβλητές (την ηλικία, το φύλο, τη φυλή και την κρεατινίνη του ορού) για να εκτιμήσει τη νεφρική λειτουργία δηλαδή eGFR (ml/min/1,73m^3) = $186 \times [\text{κρεατινίνη ορού (mg/dl)}]^{-1,154} \times \text{ηλικία}^{-0,203} \times 0,742$ (εάν πρόκειται για γυναίκα) $\times 1,210$ (εάν πρόκειται για μαύρη φυλή). Τα στάδια της νεφρικής λειτουργίας σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του 2002 (K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease) είναι: στάδιο 1 (φυσιολογικός ρυθμός σπειραματικής διήθησης eGFR > 90 ml/min/1,73m³), στάδιο 2 (ελαφρά μειωμένος ο ρυθμός της σπειραματικής διήθησης eGFR μεταξύ 60-89 ml/min/1,73m³). Αν η νεφρική λειτουργία είναι στο στάδιο 1 ή 2 έχει κανείς χρόνια νεφρική νόσο μόνο αν έχει λευκωματουρία, αιματουρία, παθολογική ή δομική ανωμαλία. Στο στάδιο 3 της νεφρικής νόσου ο ρυθμός της σπειραματικής διήθησης κυμαίνεται από 30-59 ml/min/1,73m³ (μέτρια μείωση) ενώ στο στάδιο 4 έχουμε σοβαρή μείωση του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης που κυμαίνεται από 15-29 ml/min/1,73m³.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Χρησιμοποιώντας το δείκτη Cockcroft-Gault για την εκτίμηση του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης, 7 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες είχαν χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 4; 216 γυναίκες είχαν χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 3, 313 χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 2 και οι εναπομείναντες 64 είχαν χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 1. Από την άλλη χρησιμοποιώντας την εξίσωση MDRD για την εκτίμηση του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης 2 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες είχαν χρόνια νε-

φρική νόσο σταδίου 4; 83 γυναίκες είχαν χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 3, 416 χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 2 και οι εναπομείναντες 99 χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 1. Καμία από τις συμμετέχουσες δεν είχε χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 5 ούτε ήταν σε διαδικασία αιμοκάθαρσης.

Δεν υπήρχαν ουσιαστικές διαφορές στην κατανομή των μεταβλητών κατά την έναρξη της μελέτης χρησιμοποιώντας την εξίσωση MDRD για την

εκτίμηση του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης συγκριτικά με την εξίσωση Cockcroft-Gault (CG). Συγκριτικά με τις γυναίκες που είχαν χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 1, αυτές που είχαν χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 4 ήταν μεγαλύτερες σε ηλικία, χαμηλότερου σωματικού βάρους, είχαν χειρότερη κατάσταση υγείας και φυσικής λειτουργικότητας και είχαν χαμηλότερες τιμές T-score (BMD) στον αυχένα του μπριαίου και στο ολικό ισχίο (Πίνακας 1).

| Χαρακτηριστικά | XNN σταδίου 4 v=7 | XNN σταδίου 3 v=216 | XNN σταδίου 2 v=313 | XNN σταδίου 1 v=64 |
|---|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Ηλικία (σε έτη) | 80,0 (±5,5) | 75,2(±4,8) | 71,2(±4,4) | 68,3(±4,2) |
| Βάρος (σε Kg) | 52,8 (±10,1) | 57,6(±8,1) | 65,6(±8,4) | 74,9(±10,2) |
| Χρόνια από την εμμηνόπαυση | 32,9(±8,8) | 27,2 (±6,9) | 22,5(±6,7) | 20,2(±6,5) |
| Λήψη συμπληρωμάτων Ca κατά την έναρξη της μελέτης, n% | 7 (100%) | 214(99%) | 311 (99,3%) | 63(98,4%) |
| Ενεργός καπνίστρια, n% | 1 (14,2%) | 20 (9,2%) | 29 (9,2%) | 7 (10.9%) |
| Μη κατανάλωση αλκοόλ την τελευταία 5ετία, n% | 5 (71,4%) | 128 (59,2%) | 165 (52,7%) | 36 (56,2%) |
| EQ5D, σκορ του δείκτη υγείας | 0,62 | 0,73 | 0,75 | 0,73 |
| ΟΡΑQ, σκορ αξιολόγησης της φυσικής λειτουργικότητας | 67,1 | 79,3 | 80,6 | 78 |
| Κάταγμα χαμηλής βίας από την ηλικία των 45, n% | 3 (42,8%) | 96 (44,4%) | 138 (44%) | 29 (45,3%) |
| Ύπαρξη Σπονδυλικού κατάγματος, n% | 2 (28,5%) | 52 (24%) | 72 (23%) | 15 (23,4%) |
| Ca ορού (mg/dl) | 9,9 (±0,5) | 9,8 (±0,4) | 9,8 (±0,4) | 9,7 (±0,4) |
| Κρεατινίνη ορού (mg/dl) | 1,5 (±0,2) | 0,9 (±0,2) | 0,8 (±0,1) | 0,6 (±0,1) |
| Βιταμίνη D ορού (mmol/L) | 61,6 (±34) | 63,1 (±80,1) | 55,8(±63,2) | 53,2(±23,9) |
| ΟΜΣΣ BMD T-score | -2,49(±0,99)SD | -2,82(±0,76) SD | -2,83(±0,65) | -2,82(±0,59) |
| Αυχένas μπριαίου BMD T-score | -2,81 SD | -2,58 SD | -2,09 SD | -1,9 SD |
| Ολικό ισχίο BMD T-score | -2,78 SD | -2,18 SD | -1,79 SD | -1,49 SD |

EQ5D= είναι ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της κατάστασης της υγείας που μετράται σε πέντε διαστάσεις (5D): κινητικότητα, αυτοφροντίδα, συνήθειες δραστηριότητας, πόνος/δυσφορία και άγχος/κατάθλιψη

ΟΡΑQ= είναι ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της οστεοπόρωσης και της φυσικής λειτουργικότητας

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων κατά τη έναρξη της μελέτης ανάλογα με το ρυθμό της σπειραματικής διήθησης χρησιμοποιώντας το δείκτη Cockcroft-Gault

Συνολικά, η νενοσομαμπίη μείωσε τη συχνότητα εμφάνισης των νέων σπονδυλικών και μη σπονδυλικών καταγμάτων στους 36 μήνες. Ειδικότερα, η νενοσομαμπίη συσχετίστηκε με αύξηση της τάξεως του 8,9% στην οστική πυκνότητα της ΟΜΣΣ,

μια αύξηση 5,1% στην οστική πυκνότητα του αυχένα του μπριαίου και μια αύξηση 6,5% στην οστική πυκνότητα του ολικού ισχίου στους 36 μήνες.

Όταν διερευνήθηκε ο καταγματικός κίνδυνος

τόσο για τα σπονδυλικά όσο και για τα μη σπονδυλικά κατάγματα, ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου χρησιμοποιώντας την εξίσωση Cockcroft-Gault (CG), η φαρμακευτική αλληλεπίδραση δεν ήταν στατιστικώς σημαντική υποδεικνύοντας ότι η μείωση του καταγματικού κινδύνου δε διέφερε ανάλογα με το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας. Η συχνότητα εμφάνισης των σπονδυλικών καταγμάτων ήταν χαμηλότερη σε αυτούς που τυχαιοποιήθηκαν να λάβουν ντενοσουμάμπη, ασβέστιο και συγκριτικά με το εικονικό φάρμακο σε όλα τα στάδια της νεφρικής νόσου ενώ το ίδιο συνέβαινε και με τη συχνότητα εμφάνισης των μη σπονδυλικών καταγμάτων (Πίνακας 2). Εξαιτίας του μικρού αριθμού των καταγμάτων στο ισχίο (2 στη 2^η υποομάδα και 1 στην ομάδα του denosumab) δε διερευνήθηκαν διαφορές στα κατάγματα ισχίου ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου.

Παρομοίως, η αλληλεπίδραση της φαρμακευτικής

αγωγής στην αύξηση της οστικής πυκνότητας δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντική, υποδεικνύοντας ότι οι αυξήσεις της οστικής πυκνότητας δε διαφέρουν ανάλογα με το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας. Επιπρόσθετα, η ποσότητα της αύξησης της οστικής πυκνότητας δε διέφερε σημαντικά ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου συγκριτικά με τη συνολική αύξηση της οστικής πυκνότητας σε όλες τις εντοπίσεις (Πίνακας 3).

Με τη χορήγηση του Denosumab δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές αναφορικά με τις αλλαγές στα επίπεδα της κρεατινίνης του ορού ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου από την τιμή έναρξης μέχρι τον 1^ο χρόνο. Από την τιμή έναρξης μέχρι το 2^ο χρόνο και από την τιμή έναρξης μέχρι τον 3^ο χρόνο, υπήρχαν λίγες μικρές (<2mmol/L) αλλά σημαντικές διαφορές στις αλλαγές των επιπέδων της κρεατινίνης του ορού ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου (Πίνακας 4).

| Τύπος # | XNN σταδίου 4 by CG | | XNN σταδίου 3 by CG | | XNN σταδίου 2 by CG | | XNN σταδίου 1 by CG | |
|---------------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| | Ca+D | Denosumab | Ca+D | Denosumab | Ca+D | Denosumab | Ca+D | Denosumab |
| Σπονδυλικό | 0/3 | 0/4 | 8/108 | 3/108 | 11/156 | 3/157 | 3/32 | 1/32 |
| Μη σπονδυλικό | 0/3 | 0/4 | 8/108 | 7/108 | 12/156 | 9/157 | 2/32 | 2/32 |
| | XNN σταδίου 4 by MDRD | | XNN σταδίου 3 by MDRD | | XNN σταδίου 2 by MDRD | | XNN σταδίου 1 by MDRD | |
| | Ca+D | Denosumab | Ca+D | Denosumab | Ca+D | Denosumab | Ca+D | Denosumab |
| Σπονδυλικό | 0/1 | 0/1 | 2/41 | 1/42 | 14/208 | 4/208 | 5/49 | 1/50 |
| Μη σπονδυλικό | 0/1 | 0/1 | 3/41 | 3/42 | 15/208 | 11/208 | 4/49 | 3/50 |

Πίνακας 2: Επιδράσεις του Denosumab στα κατάγματα στους 36 μήνες ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου με τους δείκτες CG και MDRD

| Έκβαση | XNN σταδίου 4 v=7 | XNN σταδίου 3 v=216 | XNN σταδίου 2 v=313 | XNN σταδίου 1 v=64 |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| ΟΜΣΣ BMD αλλαγή % | 5 | 8,9 | 9 | 8,1 |
| Αυχέννας μηριαίου BMD αλλαγή % | 5,9 | 5,1 | 5,2 | 5,6 |
| Ολικό ισχίο BMD αλλαγή % | 5,9 | 6,4 | 6,4 | 5,8 |

Πίνακας 3: Επίδραση του Denosumab στην BMD στους 36 μήνες ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου που εκτιμάται με το δείκτη CG

| | XNN σταδίου 4 | | XNN σταδίου 3 | | XNN σταδίου 2 | | XNN σταδίου 1 | |
|------------------------------|---------------|-----------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|-----------|
| | Ca + D | Denosumab | Ca+D | Denosumab | Ca+D | Denosumab | Ca + D | Denosumab |
| 1^{ος} χρόνος | -6,9 v=3 | -4,6 v=3 | -2,3 v=98 | -2,3 v=98 | 0,76 v=146 | 0,76 v=146 | 3,1 v=29 | 3,1 v=31 |
| 2^{ος} χρόνος | 1,53 v=2 | 6,1 v=2 | 1,53 v=90 | 0,76 v=94 | 2,3 v=137 | 2,3 v=139 | 3,81 v=28 | 5,34 v=29 |
| 3^{ος} χρόνος | -8,4 v=2 | -12,9 v=2 | -3,1 v=85 | -1,53 v=87 | 0,76 v=130 | 1,53 v=134 | 3,1 v=27 | 3,8 v=28 |

Πίνακας 4: Αλλαγές στα επίπεδα της κρεατινίνης του ορού (mmol/L) από την τιμή έναρξης ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου όπως εκτιμάται με το δείκτη CG

Δεν υπήρχαν διαφορές στη συχνότητα εμφάνισης ανεπιθύμητων ενεργειών, σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών, ανεπιθύμητων ενεργειών που σχετίζονται με τη λοίμωξη ή σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών που σχετίζονται με καρδιαγγειακά συμβάντα μεταξύ αυτών που αντιμετωπίστηκαν με Denosumab συγκριτικά με την υποομάδα στην οποία χορηγήθηκε μόνο Ca και βιταμίνη D ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου (που υπολογίζεται με το δείκτη CG ή MDRD -Πίνακας 5).

Επιπρόσθετα, δε βρήκαμε διαφορές στο ρυθμό της σπειραματικής διήθησης χρησιμοποιώντας είτε το δείκτη CG είτε το δείκτη MDRD από τη στιγμή ένταξης στη μελέτη μέχρι τους 36 μήνες μεταξύ

αυτών έλαβαν denosumab, ασβέστιο και βιταμίνη D συγκριτικά με αυτούς που έλαβαν μόνο ασβέστιο και βιταμίνη D. Για παράδειγμα η κάθαρση κρεατινίνης με το δείκτη CG κατά την ένταξη στη μελέτη ήταν 66,5 mL/min ($\pm 18,4$) μεταξύ αυτών που έλαβαν μόνο ασβέστιο και βιταμίνη D και 66,6 mL/min (± 19) μεταξύ αυτών που έλαβαν συμπληρωματικά και Denosumab. Στους 36 μήνες η κάθαρση κρεατινίνης ήταν 64,5 mL/min ($\pm 18,2$) στην 2^η υποομάδα (η μέση αλλαγή $-2,7 \pm 11$ mL/min) και 63,9 mL/min ($\pm 18,1$) στην ομάδα του Denosumab (η μέση αλλαγή $-3,4 \pm 10,8$ mL/min). Αυτές οι αλλαγές στην κάθαρση κρεατινίνης συγκριτικά με τη χρονική στιγμή ένταξης στη μελέτη και μεταξύ των δύο υποομάδων δεν ήταν σημαντικά διαφορετικές.

| | XNN σταδίου 4 | | XNN σταδίου 3 | | XNN σταδίου 2 | | XNN σταδίου 1 | |
|--|---------------|------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|
| | Ca+D v=3 | Denosumab v=4 | Ca+D v=108 | Denosumab v=108 | Ca+D v=156 | Denosumab v=157 | Ca+D v=32 | Denosumab v=32 |
| Ανεπιθύμητες ενέργειες v % | 3(100) | 4(100) | 101(93,8) | 100 (92,7) | 143 (91,6) | 146 (92,9) | 30 (93,7) | 30 (93,7) |
| Σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες v% | 1 (33,3) | 2 (50) | 27(25,2) | 30 (27,7) | 39 (25) | 39 (24,8) | 8 (25) | 7 (21,8) |
| Λοίμωξη | 0 (0,0) | 0(0,0) | 4(3,7) | 5(4,6) | 5(3,2) | 6 (3,8) | 1 (3,1) | 1 (3,1) |
| Καρδιαγγειακά συμβάντα | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 7(6,4) | 7 (6,4) | 6(3,8) | 6 (3,8) | 1 (3,1) | 1 (3,1) |

Πίνακας 5: Συχνότητα εμφάνισης ανεπιθύμητων ενεργειών ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου όπως εκτιμάται με το δείκτη CG

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μελέτη μας υποστήριξε ότι 36 μήνες θεραπευτικής αγωγής με Denosumab 60mg υποδορίως ανά 6μηνο συγκριτικά με τη 2^η υποομάδα στην οποία χορηγήθηκε μόνο Ca και βιταμίνη D είναι ασφαλής και αποτελεσματική μεταξύ των ατόμων με χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 1 έως 4. Δε βρέθηκε σημαντική αλληλεπίδραση ανάμεσα στην αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής αγωγής και στο στάδιο της νεφρικής λειτουργίας. Αυτό προτείνει ότι η αποτελεσματικότητα είναι παρόμοια. Όμως οι υποομάδες με λιγότερο σοβαρή νεφρική δυσλειτουργία είναι μικρές γεγονός που περιορίζει τη δύναμη της μελέτης για να βρει διαφορές στην αποτελεσματικότητα μεταξύ των συμμετεχόντων που πάσχουν από χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 3 και 4. Επιπρόσθετα, δε βρέθηκαν κλινικά σημαντικές διαφορές στις αλλαγές των επιπέδων της κρεατινίνης του ορού ανάλογα με το στάδιο της νεφρικής νόσου. Δεν υπήρχαν διαφορές στα επί-

πεδα του ασβεστίου του ορού, στη συχνότητα των ανεπιθύμητων ενεργειών, των σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών, της σοβαρής λοίμωξης ή των σοβαρών καρδιαγγειακών συμβαμάτων ανάλογα με το στάδιο της χρόνιας νεφρικής νόσου σε μια χρονική περίοδο 36 μηνών.

Η μείωση του καταγματικού κινδύνου και η αύξηση στην οστική πυκνότητα που συσχετίστηκε με τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής με Denosumab δε διέφερε ανάλογα με το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας και ήταν παρόμοια με τα αποτελέσματα της μελέτης FREEDOM (Cummings et al,2009). Όμως ειδικά στην περίπτωση της XNN σταδίου 4, η ισχύς της μελέτης ήταν περιορισμένη στο να προσδιορίσει τη μείωση του καταγματικού κινδύνου και τις αυξήσεις της οστικής πυκνότητας (BMD) μεταξύ των ατόμων με πιο επηρεασμένη νεφρική λειτουργία. Για παράδειγμα δεν αναφέρθηκε κανένα σπονδυλικό και μη σπονδυλικό κάταγμα μεταξύ των 7 συμμετεχόντων με χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 4.

Επιπρόσθετα, λόγω του πολύ μικρού αριθμού των καταγμάτων στο ισχίο (2 στην ομάδα του εικονικού φαρμάκου και 1 στην ομάδα του denosumab) δε διερευνήθηκαν διαφορές στα κατάγματα ισχίου ανάλογα με το στάδιο της νεφρική νόσου.

Τα ευρήματα της μελέτης μας συμβαδίζουν με τα ευρήματα μιας μελέτης των Jamal και των συν. του (Jamal et al, 2011) καθώς και με δευτερογενείς αναλύσεις μελετών που αφορούν διφωσφονικά, εκλεκτικούς τροποποιητές των οιστρογονικών υποδοχέων και τεριπαρατίδη που προκαλούν αυξήσεις στην οστική πυκνότητα, μειώσεις στην συχνότητα εμφάνισης σπονδυλικών καταγμάτων και ένα αποδεκτό προφίλ ασφαλείας ανεξάρτητα από το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας (Miller et al, 2005, 2007, Ishani et al, 2008, Jamal et al, 2007). Αυτές οι μελέτες περιλαμβάνουν τη μελέτη FIT (581 γυναίκες στις οποίες με ρυθμό σπειραματικής διήθησης εκτιμώμενο με το δείκτη CG μικρότερο από 45mL/min χορηγήθηκε αλενδρονάτη), τη μελέτη MORE (1480 γυναίκες με κάθαρση κρεατινίνης <45mL/min στις οποίες χορηγήθηκε ραλοξιφαίνη), τη μελέτη FPT στην οποία χορηγήθηκε τεριπαρατίδη σε 731 γυναίκες ρυθμό σπειραματικής διήθησης μεταξύ 30-79mL/min καθώς και μια συνολική ανάλυση εννέα μελετών στις οποίες χορηγήθηκε ριζεδρονάτη σε 571 γυναίκες με ρυθμό σπειραματικής διήθησης <30mL/min. Ενώ αυτές οι μελέτες είναι αναλύσεις εκ των υστέρων, παρέχουν σημαντικές κλινικές πληροφορίες γιατί μειώσεις στη νεφρική λειτουργία που σχετίζονται με την ηλικία είναι συχνές και συσχετίζονται με οστική απώλεια και κατάγματα (Ensrud et al, 2007, Jamal et al, 2009, Klawansky et al, 2003, Nickolas et al, 2006).

Η Ντενοσουμάμπη έχει μερικά πλεονεκτήματα όταν χορηγείται σε ασθενείς με νεφρική δυσλειτουργία. Ένα από τα σημαντικά της πλεονεκτήματα συγκριτικά με τα διφωσφονικά είναι ότι δεν επηρεάζει τη νεφρική λειτουργία καθώς δεν εκκρίνεται από τους νεφρούς και δεν υπάρχει ανάγκη για προσαρμογή της δόσης σε ασθενείς με επηρεασμένη νεφρική λειτουργία. Επιπρόσθετα, βασισμένοι στο μηχανισμό δράση του denosumab, δεν υπάρχει λόγος ανησυχίας για διατήρηση στα οστά αυτής της φαρμακευτικής ουσίας με τη μακροχρόνια χρήση. Όλα τα αντιοστεοαπορροφητικά φάρμακα μπορεί να μειώσουν τα επίπεδα ασβεστίου στον

ορό του αίματος, ειδικά σε ασθενείς με σοβαρή νεφρική δυσλειτουργία (με ρυθμό σπειραματικής διήθησης <30mL/min). Για το λόγο αυτό σε ασθενείς με σοβαρή νεφρική δυσλειτουργία, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να βεβαιωθεί κανείς ότι οι ασθενείς είναι κορεσμένοι σε ασβέστιο και βιταμίνη D πριν την έναρξη της φαρμακευτικής αγωγής καθώς και ότι χορηγείται συμπληρωματικά ασβέστιο και βιταμίνη D κατά τη διάρκεια της αγωγής. Συμπληρωματικά, ασθενείς με σοβαρή νεφρική δυσλειτουργία (ρυθμός σπειραματικής διήθησης <30mL/min) μπορεί να έχουν μεταβολικά οστικά νοσήματα που μιμούνται κλινικά την οστεοπόρωση αλλά πρόκειται για άλλες μορφές νεφρικής οστικής νόσου που η διαχείρισή τους διαφέρει από αυτή της οστεοπόρωσης (KIDGO clinical practice guideline, 2009, Miller, 2009).

Η μελέτη μας έχει περιορισμούς. Αν και η παραθυρεοειδής ορμόνη (PTH) δε μετρήθηκε σε όλες τις συμμετέχουσες κατά την έναρξη της μελέτης, αποκλείστηκαν από τη μελέτη γυναίκες που έπασχαν από ενεργό υπερπαραθυρεοειδισμό, που είναι συχνός σε άτομα με εγγενή νεφρική νόσο και μειωμένο ρυθμό σπειραματικής διήθησης (Levin et al, 2007), γεγονός που περιορίζει την ικανότητά μας να γενικεύσουμε τα ευρήματά μας σε αυτές τις υποομάδες ατόμων. Δεν ήμασταν σε θέση να χρησιμοποιήσουμε μια άμεση μέτρηση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης. Αντί γι'αυτό, χρησιμοποιήσαμε δύο έμμεσες μετρήσεις της νεφρικής λειτουργίας, τους υπολογισμούς των δεικτών CG και MDRD, που και οι δύο βασίζονται στις μετρήσεις του ορού της κρεατινίνης του ορού. Πρέπει να επισημανθεί ότι η χρήση αυτών των εξισώσεων έχει σαν συνέπεια σημαντικές διαφορές στον αριθμό των ατόμων που ταξινομούνται ότι πάσχουν από χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 3 και 4 πιθανότατα λόγω του γεγονότος ότι ο δείκτης MDRD δε λαμβάνει υπόψη του τη μυϊκή μάζα του σώματος σε αντίθεση με την εξίσωση CG. Για να εξηγήσουμε εν μέρει αυτό, προσαρμόσαμε τις αναλύσεις μας για το βάρος του σώματος όταν χρησιμοποιούσαμε την εξίσωση MDRD. Επιπρόσθετα, το συνολικό αποτέλεσμα της θεραπευτικής αγωγής με denosumab στην οστική πυκνότητα, στο κάταγμα και στην ασφάλεια ήταν παρόμοια άσχετα από τον τύπο που χρησιμοποιήθηκε και κυρίως δεν υπήρχαν αποδεικτικά δεδομένα για αλληλεπίδραση της θεραπευτικής αγωγής χρησιμοποιώντας είτε την εξίσωση CG

ή MDRD. Καμία από τις γυναίκες που συμμετείχαν στη μελέτη δεν έπασχαν από χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 5, έτσι δε μπορεί να σχολιαστεί η ασφάλεια ή η αποτελεσματικότητα του denosumab σε αυτό το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας. Αποκλείστηκαν από τη συμμετοχή τους στη μελέτη γυναίκες που έπασχαν από υπασβεσταιμία ή ανεπάρκεια βιταμίνης D, έτσι δεδομένα αναφορικά με την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του denosumab δεν μπορούν να γενικευτούν σε άτομα που παρουσίαζαν ανώμαλα εργαστηριακά ευρήματα του μεταβολισμού των μετάλλων.

Συμπερασματικά, η αναδρομική μας μελέτη που αφορά άτομα με χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 1 έως 4 υποστηρίζει ότι η ντενοσουμάμπη είναι ασφαλής και πολύ αποτελεσματική στη μείωση του καταγματικού κινδύνου και στην αύξηση της οστικής πυκνότητας σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με οστεοπόρωση και χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 1 έως 3. Αν και το μέγεθος του δείγματος που αφορούσε άτομα με χρόνια νεφρική νόσο σταδίου 4 ήταν μικρό, η ανάλυση μας υποστηρίζει ότι τα αποτελέσματα είναι προς αυτή την κατεύθυνση παρόμοια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Boyle WJ, Simonet WS, Lacey DL. Osteoclast differentiation and activation. *Nature*. 2003; 423:337–342.
2. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 1976; 16:31–41.
3. Cummings SR, San Martin J, McClung MR, et al. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *N Engl J Med*. 2009; 361:756–765.
4. Delmas PD. Clinical potential of RANKL inhibition for the management of postmenopausal osteoporosis and other metabolic bone diseases. *J Clin Densitom*. 2008; 11:325–338.
5. Ensrud KE, Lui LY, Taylor BC, et al. Renal function and risk of hip and vertebral fractures in older women. *Arch Intern Med*. 2007;167: 133–139.
6. Ishani A, Blackwell T, Jamal SA, Cummings SR, Ensrud KE. The effect of raloxifene treatment in postmenopausal women with CKD. *J Am Soc Nephrol*. 2008; 19:1430–1438.
7. Jamal SA, Bauer DC, Ensrud KE, et al. Alendronate treatment in women with normal to severely impaired renal function: an analysis of the fracture intervention trial. *J Bone Miner Res*. 2007; 22:503–508.
8. Jamal SA, Swan VJ, Brown JP, et al. Kidney Function and Rate of Bone Loss at the Hip and Spine: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *Am J Kidney Dis*. 2009.
9. Jamal SA, Ljunggren O, Breen CS, Cummings SR, McClung MR, Goemaere S et al. Effects of Denosumab on Fracture and Bone Mineral Density by level of Kidney Function. *Journal of Bone and Mineral Research*, vol 26, no 8, August 2011, pp1829–1835.
10. Jones CA, McQuillan GM, Kusek JW, et al. Serum creatinine levels in the US population: third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis*. 1998; 32:992–999.
11. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis*. 2002; 39: S1–266.
12. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2009; Aug; S1–130.
13. Klawansky S, Komaroff E, Cavanaugh PFJ, et al. Relationship between age, renal function and bone mineral density in the US population. *Osteoporos Int*. 2003; 14:570–576.

14. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med.* 1999; 130:461–470.
15. Levey AS, Greene T, Kusek JW, Beck GJ. A simplified equation to predict glomerular filtration rate from serum creatinine (abstract). *J Am Soc Nephrol.* 2000;11: A0828.
16. Levin A, Bakris GL, Molitch M, et al. Prevalence of abnormal serum vitamin D, PTH, calcium, and phosphorus in patients with chronic kidney disease: results of the study to evaluate early kidney disease. *Kidney Int.* 2007; 71:31–38.
17. Looker AC, Johnston CC Jr, Wahner HW, et al. Prevalence of low femoral bone density in older US women from NHANES III. *J Bone Miner Res.* 1995; 10:796–802.
18. Looker AC, Orwoll ES, Johnston CCJ, et al. Prevalence of low femoral bone density in older US adults from NHANES III. *J Bone Miner Res.* 1997; 12:1769–1771.
19. Miller PD, Roux C, Boonen S, Barton IP, Dunlap LE, Burgio DE. Safety and efficacy of risedronate in patients with age-related reduced renal function as estimated by the Cockcroft and Gault method: a pooled analysis of nine clinical trials. *J Bone Miner Res.* 2005; 20:2105–2115.
20. Miller PD, Schwartz EN, Chen P, Misurski DA, Krege JH. Teriparatide in postmenopausal women with osteoporosis and mild or moderate renal impairment. *Osteoporos Int.* 2007; 18:59–68.
21. Miller PD. Fragility fractures in chronic kidney disease; an opinion-based approach. *Cleve Clin J Med.* 2009; 76:715–723.
22. Nickolas TL, McMahon DJ, Shane E. Relationship between moderate to severe kidney disease and hip fracture in the United States. *J Am Soc Nephrol.* 2006; 17: 3223–3232.

Ναι ή όχι στο σεξ (τη νύχτα) πριν από τους (σημαντικούς) αγώνες;

Παπαστεργίου Στέργιος

Ορθοπαιδικός - Συντονιστής Διευθυντής ΕΣΥ

Συνοδός ιατρός Εθνικών ομάδων καλαθοσφαίρισης 1990-2003

«... ως **Ίκκος ο Ταραντίνος**, όνπερ ουν υμνεί Πλάτων ο Αρίστωνος παρά **τον της αθλήσεως χρόνο πάντη συνουσίας αμαθή και άπειρον διαμείναι απάσης**. Και Ίκκω μεν όντι ανθρώπω, και Ολυμπίων ερώντι και Πυθίων, και κλέους αισθανομένω, και δόξης γλιχομένω, μέγα ουδέν ην κεκολασμένος καθεύδειν και σοφρώνως' τα γαρ αθλά οι κλεινά και ην και εδόκει, **κότινος Ολυμπικός, και Ισθμική πίσυς, και δάφνη Πυθική**, και ζώντα μεν περιβλέπεσθαι, και αποθανόντα δε ευφημείσθαι.»

Το ερώτημα αυτό (ναι ή όχι στο σεξ τη νύχτα πριν από τους σημαντικούς αγώνες), με την υπόνοια πιθανής ελαττωμένης αθλητικής απόδοσης εξαιτίας της προηγηθείσης σεξουαλικής δραστηριότητας, απασχολεί από δεκαετίες τις αθλητικές διοικήσεις, προπονητές, γυμναστές, αθλητιάτρους αλλά πρωτίστως τους αθλητές (Stefani LG και συν 2016, Vendeira P 2017) .

Οι ιατροί, ως πάροχοι υγείας, πρέπει να συμβουλεύουν τους αθλητές σχετικά με το σεξ πριν από τους αγώνες, αλλά δεν είναι πραγματικά έτοιμοι γι' αυτό από την τεκμηριωμένη ιατρική (evidence-based medicine), οπότε οι συμβουλές τους στηρίζονται περισσότερο σε απόψεις και μαρτυρίες (Vendeira P 2017).

Η πρώτη γραπτή άποψη ότι η σεξουαλική επαφή πριν από τους αγώνες μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την απόδοση ενός αθλητή, αποδίδεται στον Πλάτωνα και αφορούσε τον ολυμπιονίκη του πεντάθλου της 84^{ης} Ολυμπιάδας (444 π.Χ.) και πατέρα της αθλητικής διαιτολογίας Ίκκο τον Ταραντίνο (Orgass NF 2014). Μετά πέντε αιώνες (1^{ος}

αιώνας μ.Χ.), ο διάσημος Έλληνας ιατρός Αρεταίος ο Καππαδόκης υποστήριξε ότι η δύναμη ενός ανθρώπου μπορεί να ενισχυθεί με τη διατήρηση του σπέρματος (Orgass NF 2014). Αργότερα, σύμφωνα με τη μαρτυρία του (πρώην ποδοσφαιριστή) επικεφαλής ιατρικών υπηρεσιών της ομάδας Club Universidad Nacional Plumas Antonio Miguel, «οι προπονητές της δεκαετίας του '60, έδιναν στους παίκτες νιτρικό κάλιο, επειδή θεωρούσαν, αυτοί και οι υπεύθυνοι στρατώνων, φυλακών, μοναστηριών και παρόμοιων και χωρίς να υπάρχει οποιαδήποτε επιστημονική τεκμηρίωση, ότι περιόριζε τη σεξουαλική επιθυμία» (Vendeira P 2017). Ο πανίσχυρος μποξέρ Muhammad Ali (Cassius Clay), δήλωσε ότι δε θα έκανε σεξ για έξι εβδομάδες πριν από έναν αγώνα επειδή αυτό «κλέβει» ενέργεια (Fisher GJ 1997). Ο προπονητής της αμερικανικής ολυμπιακής ομάδας στίβου Bill Bowerman ζήτησε από τον αθλητή μέσωσων αποστάσεων (800μ) David James «Dave» Wottle να αναβάλλει το γάμο του για μετά την Ολυμπιάδα του Μονάχου το 1972 (όπου και κατέκτησε χρυσό μετάλλιο) (Orgass NF 2014). Στην ταινία του 1976 «Rocky» ο εκπαιδευτής του μποξέρ Ρόκυ Μπαλμπόα δηλώνει ότι «οι γυναίκες αποδυναμώνουν τα πόδια», υποδηλώνοντας ότι ο αθλητής όταν προπονείται ή αγωνίζεται πρέπει να θέσει το ρομαντισμό σε αναμονή (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games). Ο δις-ολυμπιονίκης (Ατλάντα, 1996 και Σίδνεϊ, 2000) αμερικανός κολυμβητής Joshua «Josh» Clark Davis απέδωσε την αποτυχία του να προκριθεί στην Ολυμπιάδα της Αθήνας (2004), στο γεγονός ότι είχε κάνει σεξ με τη σύζυγό του την ημέρα των προ-

κριματικών (Orgass NF 2014). Τέλος, ο Έλληνας 16 φορές παγκόσμιος πρωταθλητής πολεμικών τεχνών Μιχάλης Ζαμπίδης (Iron Mike) δήλωσε ότι ακολουθεί το πρωτόκολλο «σεξ μέχρι τρεις μέρες πριν από τον αγώνα, για να έχει πλήρη ορμονική αποκατάσταση» (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games).

Η εντελώς αντίθετη μαρτυρία είναι αυτή του - κατά πολλούς - καλύτερου ποδοσφαιριστή που έζησε ποτέ Edson Arantes do Nascimento (Πελέ) που δήλωσε ότι ποτέ δεν ακύρωσε σεξουαλικές συναντήσεις με τη σύζυγό του πριν από έναν αγώνα (Vendeira P 2017). Ο μεγαλύτερος ποδοσφαιριστής της Βόρειας Ιρλανδίας George Best δήλωσε ότι γι' αυτόν το σεξ το βράδυ πριν από ένα αγώνα ήταν μια ρουτίνα και ότι είχε σεξουαλικές επαφές ακόμη και κατά τη διάρκεια του ημιχρόνου (Pour PS και συν 2013, Vendeira P 2017). Η εθνική ομάδα ποδοσφαίρου της Ολλανδίας κατέκτησε τη δεύτερη θέση στο παγκόσμιο κύπελλο της Αργεντινής το 1978, κάποιοι από τους παίκτες της συνοδεύονταν από τις συζύγους τους και ο συντονιστής του τμήματος αθλητισμού του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου του Monterrey Juan Carlos Medina υποστηρίζει ότι αυτό (μείωση επιπέδου άγχους) ήταν ένας παράγοντας αλλά όχι ο καθοριστικός για την επιτυχία τους Vendeira P 2017). Στην ίδια «γραμμή» και ο προπονητής της εθνικής ομάδας ποδοσφαίρου της Ιταλίας για το παγκόσμιο κύπελλο της Βραζιλίας το 2014 Cesare Prandelli που είχε δηλώσει ότι οι σύζυγοι και σύντροφοι των παικτών του ήταν ευπρόσδεκτες στη Βραζιλία, γιατί αυτό θα μείωνε τις εντάσεις στην ομάδα, η Ιταλία όμως τελικά δεν προκρίθηκε στη 16αδα, αφού κατέλαβε την 3^η θέση του 4^{ου} ομίλου, πίσω από την Κόστα Ρίκα και την Ουρουγουάη, αλλά πάνω από την Αγγλία (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games). Η ελληνίδα ολυμπιονίκης του τριπλούν Χρυσοπηγή (Πηγή) Δεβετζή φέρεται να δήλωσε σε τηλεοπτική εκπομπή (2012) ότι θεωρεί ότι «το σεξ είναι ένα πολύ καλό ανέβασμα πριν τον αγώνα. Οι έρευνες λένε πως τις γυναίκες, ειδικά, τις βοηθάει πάρα πολύ. Στους άντρες πάει ανάλογα με τη διάθεση» ((Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games). Ο βραζιλιάνος ποδοσφαιριστής Romário de Souza Faria (Ρομάριο) «προχώρησε» ακόμη περισσότερο αφού δήλωσε πως πιστεύει ότι στα συμβόλαια των ποδοσφαιριστών πρέπει να υπάρχει όρος «ο παίκτης πρέπει να κάνει

σεξ την ημέρα πριν από το παιχνίδι και ει δυνατόν την ημέρα του παιχνιδιού» (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games). Και ο ισραηλινός ιατρός Alexander Olshanietzky το «τερμάτισε» αφού δήλωσε πως πιστεύει ότι «μια γυναίκα έχει καλύτερα αποτελέσματα στον αθλητικό ανταγωνισμό μετά από οργασμό .. ιδίως άλτριες και δρομείς .. περισσότεροι οργασμοί, περισσότερες πιθανότητες μεταλλίου» (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games). Τη «συμβουλή» του φαίνεται να ακολουθεί η αμερικανίδα ολυμπιονίκης του τζούντο (και αθλήτρια μικτών πολεμικών τεχνών) Ronda Rousey που το 2012 δήλωσε ότι «πριν τους αγώνες κάνει όσο περισσότερο σεξ μπορεί» (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games). Πάντως, η πρώτη γραπτή άποψη ότι οι αθλητές όταν είναι νωθροί αναζωογονούνται με το σεξ, αποδίδεται στο Γάιο Πλίνιο τον Πρεσβύτερο (το 77 μ.Χ.) (Orgass NF. 2014).

Η Διεθνής Ολυμπιακή Επιτροπή και οι διοργανωτές των Ολυμπιακών αγώνων διένειμαν: α) 8.500 προφυλακτικά στην Ολυμπιάδα της Σεούλ (1988), β) 90.000 στην Ολυμπιάδα της Βαρκελώνης (1992), γ) 15.000 στην Ολυμπιάδα της Ατλάντα (1996), δ) 100.000 στην Ολυμπιάδα του Σίδνεϊ (2000), ε) 130.000 στην Ολυμπιάδα της Αθήνας (2004), στ) 100.000 στην Ολυμπιάδα του Πεκίνου (2008), ζ) 150.000 προφυλακτικά στην Ολυμπιάδα του Λονδίνου (2012) και η) 450.000 προφυλακτικά στην Ολυμπιάδα του Ρίο ντε Τζανέιρο (2016), που αντιστοιχεί σε 2,5 προφυλακτικά ανά αθλητή ανά ημέρα και 30.000 - 110.000 προφυλακτικά ανά Ολυμπιάδα στις αντίστοιχες χειμερινές Ολυμπιάδες του 1992 (Άλμπερτβιλ), του 1994 (Λιλεχάμερ), του 1998 (Ναγκάνο), του 2002 (Σωλτ Λέικ Σίτυ), του 2006 (Τουρίνο), του 2010 (Βανκούβερ), του 2014 (Σότσι) και του 2018 (Πιεονγκτσάνγκ) (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games).

Μερικοί αθλητές των τελευταίων Ολυμπιακών αγώνων (όπως η δις-ολυμπιονίκης τερματοφύλακας της αμερικανικής ομάδας ποδοσφαίρου Hope Solo, ο βρετανός αθλητής του πιγκ-πονγκ Matthew Syed και ο αμερικανός ακοντιστής Breaux Greer)¹⁵ και παρά την προτροπή της ολυμπιονίκης κολυμβήτριας Dara Torres πως «ότι συμβαίνει στο Ολυμπιακό Χωριό, παραμένει στο χωριό» (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games), παραδέχτηκαν ότι οι Ολυμπιακοί Αγώνες

δεν είναι μόνον ένα στάδιο για παγκόσμια ρεκόρ και μετάλλια, αφού τα τελευταία χρόνια οι σεξουαλικές σχέσεις είναι συνήθεις μεταξύ των αθλητών στο Ολυμπιακό Χωριό (Vendeira P 2017).

Τέλος, σύμφωνα με ρεπορτάζ της εφημερίδας Daily Mail, στην Ολυμπιάδα του Λονδίνου (2012), οι 5 πιο ερωτικές αποστολές ήταν: η Ουκρανία, οι ΗΠΑ, η Πολωνία, η Ελλάδα και η Σουηδία και τα 5 πιο ερωτικά αθλήματα ήταν: ο στίβος, το beach volley, η κολύμβηση, η ενόργανη γυμναστική και το τρίαθλο (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games).

Κατ' αρχάς, το σεξ εκτός από την απόλαυση της συμμετοχής προσφέρει ενίσχυση της ανοσίας, βελτίωση των προτύπων ύπνου, μείωση της αρτηριακής πίεσης, προώθηση της καλής καρδιακής υγείας και ανακούφιση από το στρες (Pour PS και συν 2013).

Οι William Masters και Virginia Johnson περιέγραψαν το 1966 τις 4 φάσεις του κύκλου της ανθρώπινης σεξουαλικής ανταπόκρισης, που συμβαίνουν η μία μετά την άλλη με προοδευτικό τρόπο: α) τη φάση έξαψης (excitement phase), β) τη φάση επιπέδου (plateau phase), γ) τον οργασμό (orgasm phase) και δ) τη φάση διαχωρισμού (resolution phase), δηλαδή τη περίοδο προσαρμογής (refractory period), που το σώμα επιστρέφει στην προηγούμενη κατάσταση λειτουργίας του (Orgass NF 2014, Vouyoukas E 2011).

Έχοντας υπόψη ότι η φυσιολογική σεξουαλική επαφή ενός παντρεμένου ζευγαριού καταναλώνει περίπου 25-50 θερμίδες (4 θερμίδες ανά λεπτό), δηλαδή το ενεργειακό ισοδύναμο της ανόδου σκαλοπατιών 2 ορόφων, που μπορούν να αποκατασταθούν με την κατανάλωση 10 γραμμαρίων σοκολάτας κουβερτούρα, είναι αμφίβολο ότι το σεξ την προηγούμενη νύχτα θα επηρέαζε τις εργαστηριακές εξετάσεις απόδοσης (Boone T, και Gilmore S. 1995, Vendeira P 2017, Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games). Έτσι, σύμφωνα με τις δημοσιεύσεις των Warren Johnson (1986), James Thornton (1990), Tommy Boone και T. Gilmore (1995), M. Trantham (2004) και Eleftherios Vouyoukas (2011), η δύναμη και της αντοχή των καμπτήρων μυών του χεριού στη μέτρηση μέγιστου δραγμού, η ισορροπία, ο χρόνος αντίδρασης, η αερόβια ισχύς σε άσκηση ανόδου σκάλας και η δο-

κιμασία αντοχής σε διάδρομο, δεν επηρεάστηκαν σε μετρήσεις μετά σεξουαλική δραστηριότητα την προηγούμενη νύχτα και μετά (ολιγοήμερη) αποχή (Boone T, και Gilmore S 1995, Johnson WR 1986, Thornton J 1990, Trantham, M 2004, Vouyoukas E 2011). Ο Eleftherios Vouyoukas μάλιστα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η σεξουαλική δραστηριότητα δεν επιβάρυνε την αθλητική δραστηριότητα περισσότερο από μια συνεδρία γιόγκα, αλλά και ότι επιπλέον υπήρχε και μια πιθανή μακροπρόθεσμη ευεργετική επίδρασή της στην αθλητική απόδοση (Vouyoukas E 2011). Ο πρώην διευθυντής του Ινστιτούτου Kinsey (Institute for Research in Sex, Gender, and Reproduction), John Bancroft, υποστηρίζει ότι η σεξουαλική επαφή τη νύχτα πριν από ένα μεγάλο αγώνα δε βλάπτει την αθλητική απόδοση γιατί η περίοδος προσαρμογής είναι από 20 λεπτά για τους εφήβους μέχρι και 24 ώρες για τους μεσήλικες και οι υψηλού επιπέδου αθλητές είναι υγιείς νέοι (Vendeira P 2017). Ο Martin Pupis δημοσίευσε (2010) ότι το 90% των βαδιστών και δρομέων μακρών αποστάσεων πίστευε ότι το σεξ 12 ώρες πριν δεν επηρεάζει την επίδοση αντοχής (Pupis M και συν 2016). Τέλος, οι J. Sztajzel και M. Periat δημοσίευσαν (2000) ότι διαπίστωσαν υψηλότερες τιμές καρδιακού ρυθμού στο 5^ο και στο 10^ο λεπτό της περιόδου ανάνηψης μετά μέγιστη δοκιμασία σε εργομετρικό ποδήλατο, στις μετρήσεις μέχρι και 2 ώρες μετά τη σεξουαλική επαφή (εύρημα που δε διαπίστωναν στις μετρήσεις μετά 10 ώρες), που υποδηλώνει ότι η ικανότητα ανάκτησης ενός αθλητή θα μπορούσε να επηρεαστεί εάν είχε σεξουαλική επαφή μέχρι και 2 ώρες πριν από έναν αγώνα (Sztajzel J και συν 2000). Όσον αφορά την πρεμία και χαλάρωση που προσφέρει το σεξ (και που κάνει τους άνδρες να καπνίζουν ένα τσιγάρο, να γυρίζουν από την άλλη πλευρά και αμέσως μετά να κοιμούνται), και αυτά δεν αποτελούν συνήθως θέμα για την επόμενη ημέρα (Sztajzel J και συν 2000). Η πρεμιστική επίδραση του οργασμού όμως θα μπορούσε να είναι και επιβλαβής αφού, κατά τους Samantha McGlone και Ian Shrier, υπάρχει ένα βέλτιστο επίπεδο σχέσης εγρήγορσης/άγχους (alertness/anxiety) πριν από έναν αγώνα και ένα κακό αποτέλεσμα του θα μπορούσε να προκύψει είτε από υπερβολική ανησυχία είτε από αδιαφορία. Εάν οι αθλητές είναι αγχωμένοι και ανήσυχτοι τη νύχτα πριν τον αγώνα, τότε το σεξ μπορεί να είναι περισπασμός χαλάρωσης. Εάν είναι ήδη χαλαροί

ή έχουν ελάχιστο ενδιαφέρον για σεξ το βράδυ πριν το παιχνίδι, τότε ένας καλός ύπνος είναι το μόνο που χρειάζονται. Πάντοτε όμως πρέπει να τηρούνται οι ατομικές προτιμήσεις και η ρουτίνα και η προηγούμενη νύχτα πριν από αγώνα δεν είναι μια καλή στιγμή για δραστικές αλλαγές ρουτίνας (McGlone S και Shrier I 2000, Vendeira P 2017).

Όσον αφορά το ρόλο των ορμονών στη σχέση σεξουαλικής και αθλητικής δραστηριότητας, με γνωστό ότι η τεστοστερόνη είναι η ορμόνη τόσο της σεξουαλικής επιθυμίας όσο και της επιθετικότητας, υπάρχει η θεωρία ότι η σεξουαλική απογοήτευση λόγω αποχής οδηγεί σε αυξημένη επιθετικότητα, η οποία σε ορισμένα αθλήματα θα μπορούσε να είναι επωφελής (Stefani LG και συν 2016, Vendeira P 2017). Ο καθηγητής ενδοκρινολογίας του Πανεπιστημίου της L'Aquila, Emmanuele Jannini, όμως υποστηρίζει ότι τα επίπεδα τεστοστερόνης είναι πολύ χαμηλά σε μερικούς αθλητές με μακρόχρονη (3 μήνες) αποχή από το σεξ και υψηλά σε άνδρες που είναι σεξουαλικά ενεργείς και θεωρεί ότι αυτό μπορεί να είναι ένα αθλητικό πλεονέκτημα.¹³ Έτσι προτείνει οι αθλητές που χρειάζονται περισσότερο τη συγκέντρωση να αποφεύγουν το σεξ και αυτοί που η λίγο επιπλέον επιθετικότητα μπορεί να κάνει τη διαφορά νίκης ή ήττας, να έχουν μια πλήρη και ικανοποιητική σεξουαλική επαφή το βράδυ πριν από τον αγώνα (Vendeira P 2017).

Ο ίδιος υποστηρίζει επίσης ότι ο οργανισμός στις γυναίκες εμποδίζει την απελευθέρωση του νευροπεπτιδίου «substance P» που δρα ως διαβιβαστής άλγους και έτσι το σεξ μπορεί να καταπολεμήσει τον πόνο των μυών τους (Vendeira P 2017).

Τέλος, η οκυτοκίνη (oxytocin), που αναφέρεται ως «ορμόνη της αγάπης» και απελευθερώνεται και στα δύο φύλα με το αγκάλιασμα, το άγγιγμα και τον οργανισμό, προκαλεί συναισθήματα ικανοποίησης, ηρεμίας και ασφάλειας, που θα μπορούσαν να είναι επωφελή σε ορισμένες αθλητικές δραστηριότητες (Orgass NF 2014, Pupis M και συν 2016).

Υπάρχουν όμως και παράγοντες που σχετίζονται με τη σεξουαλική συμπεριφορά όπως η ώρα της ημέρας, η συχνότητα και η διάρκεια της σεξουαλικής δραστηριότητας, η διατροφή, η κόπωση, το άγχος και οι εξατομικευμένες ανταποκρίσεις, που μπορεί να επηρεάσουν την αθλητική απόδοση (McGlone S και Shrier I 2000). Για παράδειγμα,

η καρδιακή συχνότητα και η αρτηριακή πίεση είναι διαφορετικοί εάν το σεξ είναι με σύζυγο 5-10 ετών, σε σύγκριση με ένα νέο σύντροφο ή σε περιεργό περιβάλλον, γι' αυτό το σεξ με ένα σταθερό σύντροφο θα μπορούσε να είναι η καλύτερη επιλογή για την ημέρα πριν από το παιχνίδι, αλλά και με αυτόν, η προηγούμενη μέρα μπορεί να γίνει αρκετά «εκρηκτική» (Vendeira P. 2017). Αθλητές της Ολυμπιάδας του Λονδίνου υποστήριξαν ότι «οι σχέσεις μιας νύχτας (one-night stands) θα μπορούσαν να μεταβάλουν την απόδοση ενός παίκτη, επειδή οι συναισθηματικές καταστάσεις φθείρουν περισσότερο από τις φυσικές καταστάσεις», αλλά γι' αυτό, ο διευθυντής των New York Yankees, Casey Stengel έχει τη γνώμη ότι «δεν είναι το σεξ που καταστρέφει αυτούς τους τύπους αλλά που ξενυχτούν ψάχνοντάς το» ((Vendeira P. 2017). Στην ίδια «γραμμή» και η διευθύντρια Αθλητιατρικής του Εθνικού Αυτόνομου Πανεπιστημίου του Μεξικού Maria Cristina που υποστηρίζει τη σύνεση και τη μετριοπάθεια: «κάθε αθλητής ή παίκτης, επαγγελματίας ή ερασιτέχνης, μπορεί να κάνει σεξ, αν πάει νωρίς στο κρεβάτι, ενυδατώνεται και αποφεύγει τα ποτά και τατσιγάρα» (Vendeira P. 2017). Το ίδιο υποστηρίζει και ο σεξουαλικός σύμβουλος Ian Kerner: «ένας από τους λόγους που πολλοί αθλητές αποφεύγουν το σεξ το βράδυ πριν από το παιχνίδι δεν είναι εξαιτίας του ίδιου του σεξ, αλλά λόγω όλων όσων συμβαίνουν γύρω από αυτό: πάρτι, χορός, φαγητό, ποτό, κάπνισμα ... Δεν υπάρχει κάτι λάθος στο καλό, υγιές και άνετο σεξ, αλλά πρέπει να σιγουρευτείτε ότι στη συνέχεια θα πάτε στο κρεβάτι και θα πάρετε έναν καλό νυκτερινό ύπνο» (Vendeira P. 2017).

Τέλος, πέραν της φυσιολογίας υπάρχει και η ψυχολογία και η νοοτροπία του αθλητή και όπως ο διευθυντής επιμόρφωσης του Peak Performance της NYC, Dan Trink υποστηρίζει: «εάν ένας αθλητής σκέφτεται ότι το σεξ θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στο παιχνίδι του, σίγουρα αυτό θα γίνει, ακριβώς όπως ο αθλητής που σκέφτεται ότι δένοντας τα παπούτσια του τρεις φορές, ενώ στέκεται σε ένα πάγκο, φορώντας τις αγαπημένες του μπλε κάλτσες, θα βελτιώσει το παιχνίδι του, που πιθανώς επίσης θα γίνει» (Vendeira P. 2017).

Τελικά, το σεξ ως μια φυσική ανθρώπινη συμπεριφορά που εξυπηρετεί μια ποικιλία κοινωνικής και φυσιολογικής λειτουργίας, που κυμαίνεται από την ανταμοιβή έως την αναπαραγωγή, αποτε-

λεί σημαντική πρακτική στο δυτικό κόσμο εξαιτίας των ευεργετικών και ευχάριστων αποτελεσμάτων του (Pour PS και συν 2013, Vouyoukas E 2011, Vendeira P. 2017). Είναι γνωστό ότι οι άνθρωποι με υγιή σεξουαλική ζωή έχουν περισσότερη αυτοπεποίθηση και αυτοεκτίμηση και εργάζονται καλύτερα (Pour PS και συν 2013, Vendeira P. 2017). Το σεξ λοιπόν πριν από τους σημαντικούς αγώνες δεν πρέπει να απαγορεύεται στους αθλητές αφού δεν

υπάρχουν υποστηρικτικές αυτού μελέτες της τεκμηριωμένης ιατρικής (Mohaghegh S 2016, Stefani LG και συν 2016), πρέπει να ενθαρρύνεται όμως η τριάδα «Σεβασμός - Συνέπεια - Σύνεση» και οπωσδήποτε να αποφεύγεται σε λιγότερο από 2 ώρες πριν από τον αγώνα (Vendeira P. 2017). Και όπως είπε ο Woody Allen: «δε ξέρω την ερώτηση, αλλά το σεξ είναι σίγουρα η απάντηση» (Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Boone T, Gilmore S. Effects of sexual intercourse on maxi-mal aerobic power, oxygen pulse, and double product in male sedentary subjects. *J Sports Med Phys Fitness*. 1995; 35: 214-7
2. Fisher GJ. Abstention from sex and other pre-game rituals used by college male varsity athletes. *Journal of Sport Behavior*. 1997; 20(2) 176-84
3. Johnson WR. Muscular performance following coitus. *J Sex Res*. 1986; 4: 247-8
4. McGlone S, Shrier I. Does sex the night before competition decrease performance? *Clin J Sport Med*. 2000; 10: 233-4
5. Mohaghegh S. Sexual activity before sports competition: A systematic review. *Biosci Biotech Res Comm*. 2016; 9(4): 603-4
6. Orgass NF. Sex and its impact on athletic performance: Debunking the myth. *A Dissertation submitted to the faculty of the American Academy of Clinical Sexologists*. Orlando, FL, 2014
7. Pour PS, Heidary M, Mousavi M. A Psychological Consideration of Sexual Activity Impact upon Sporting Performance: an Overview. *Int J Acad Res Bus Soc*. 2013; 3(5): 672-7
8. Pupis M, Rakovic A, et al. Sex and endurance performance. *Sport SPA*. 2010; 7(1): 21-5
9. Stefani LG, Galanti J, et al. Sexual activity before sports competition: A systematic review. *Front Physiol*. 2016; 7: 246
10. Sztajzel J, Periat M, et al. Effect of sexual activity on cycle ergometer stress test parameters, on plasmatic testosterone levels and on concentration capacity. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000; 40(3): 233-9
11. Thornton J. Sexual activity and athletic performance: is there a relationship? *Phys Sport Med*. 1990; 18: 148-53
12. Trantham, M. The Effects of Sexual Activity on Performance. www.DailyUW.com (9/3/2004)
13. Vendeira P. Sex Before Games? In: Espregueira-Mendes J (Editor-in-Chief). *Injuries and Health Problems in Football*. Springer – ISAKOS. 2017; 653-6
14. Vouyoukas E. The Influence of Sexual Activity on Athletic Performance. *Doctoral Thesis, Degree of Master Applied Science (Exercise Science) Concordia University*. Montreal (Quebec), Canada, 2011
15. Πηγές από αναζήτηση στο Internet: sex before games



**Ορθοπαιδική & Τραυματολογική Εταιρεία
Μακεδονίας - Θράκης**