

---

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

---



“ΕΝΔΟΜΥΕΛΙΚΗ ΗΛΩΣΗ ΔΙΑΤΡΟΧΑΝΤΗΡΙΩΝ  
ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ: ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ  
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΝΑΤΑΞΗΣ ΣΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ  
ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ”

Διδακτορική Διατριβή

Ιατρός

Μιχαήλ Ν. Βαβουράκης MD, MSc

Χειρουργός Ορθοπαιδικός

Αθήνα

2025

# ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

---

Στην οικογένειά μου,  
της οποίας η αμέριστη συμπαράσταση αποτελεί για εμένα διαχρονική πηγή  
δύναμης για την επιστημονική μου ανέλιξη και την προσωπική μου  
ολοκλήρωση.

## **ΘΕΡΜΕΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

---

**Στον Επίκουρο Καθηγητή της Γ΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΓΝΑ ΚΑΤ κ. Ηλία Βασιλειάδη** για την επίβλεψη και την πολύτιμη καθοδήγηση κατά την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής.

**Στον Διευθυντή της Γ΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΓΝΑ ΚΑΤ Καθηγητή κ. Σπυρίδωνα Πνευματικό** για τις επιστημονικές υποδείξεις και τη συνολική αρωγή στην ολοκλήρωση της διδακτορικής μου διατριβής.

**Στον Αναπληρωτή Καθηγητή της Γ΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΓΝΑ ΚΑΤ κ. Ιωάννη Βλάμη** για τις εύστοχες παρατηρήσεις κατά την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής.

**Στους συναδέλφους της Γ΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΓΝΑ ΚΑΤ** για την αρμονική συνεργασία μας και την βοήθειά τους στην αντιμετώπιση των καθημερινών δυσκολιών καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διδακτορικής μου διατριβής.

«Η έγκριση της Διδακτορικής Διατριβής υπό την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών δεν υποδηλοί αποδοχής των γνώμων του συγγραφέως».

Κανονισμός Πανεπιστημίου Αθηνών, άρθρο 202, παρ. 2, Νόμος 5343/1932

# ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ

## Ο ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ

**Ω** ΜΝΥΜΙ ΑΠΟΜΛΛΗΝΑ ΙΗΤΡΟΝ, ΚΑΙ ΑΣΚΛΗΠΙΟΝ,  
ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΝ, ΚΑΙ ΠΑΝΑΚΕΙΑΝ, ΚΑΙ ΘΕΟΥΣ ΠΑΝ  
ΤΑΣ ΤΕ ΚΑΙ ΠΑΣΑΣ, ΙΣΤΟΡΑΣ ΠΟΙΕΥΜΕΝΟΣ, ΕΠΙ  
ΤΕΛΕΑ ΠΟΙΗΣΕΙΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ  
ΟΡΚΟΝ ΤΟΝΔΕ ΚΑΙ ΞΥΓΓΡΑΦΗΝ ΤΗΝΔΕ' ΗΓΗΣΑΣΘ  
ΑΙ ΜΕΝ ΤΟΝ ΔΙΔΑΞΑΝΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗ  
Ν ΙΣΑ ΓΕΝΕΤΗΣΙΝ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΟΙΝΗΣΑΣΘΑΙ, Κ  
ΑΙ ΧΡΕΛΝ ΧΡΗΖΟΝΤΙ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣΘΑΙ, Κ  
ΑΙ ΓΕΝΟΣ ΤΟ ΕΞ ΛΥΤΕΟΥ ΑΔΕΛΦΟΙΣ ΙΣΟΝ ΕΠΙΚΡΙΝ  
ΕΕΙΝ ΑΡΡΕΣΙ, ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ,  
ΗΝ ΧΡΗΖΩΣΙ ΜΑΝΘΑΝΕΙΝ, ΑΝΕΥ ΜΙΣΘΟΥ ΚΑΙ ΞΥ  
ΓΓΡΑΦΗΣ, ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΚΡΟΗΣΙΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ  
ΛΟΙΠΗΣ ΑΠΑΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣ  
ΘΑΙ ΥΙΟΙΣΙ ΤΕ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΤΟΙΣΙ ΤΟΥ ΕΜΕ ΔΙΔΑΞΑΝ  
ΤΟΣ, ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΑΙΣΙ ΣΥΓΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΙΣΙ ΤΕ ΚΑΙ ΛΟ  
ΚΙΣΜΕΝΟΙΣ ΝΟΜΩ, ΙΗΤΡΙΚΩ, ΑΛΛΩ, ΔΕ ΟΥΔΕΜΙ  
ΔΙΑΙΤΗΜΑΣΙ ΤΕ ΧΡΗΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ, ΚΑΜΝΟ  
ΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ, ΕΠΙ ΔΗΛΗ  
ΣΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΑΔΙΚΗ, ΕΙΡΞΕΙΝ, ΟΥ ΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ  
ΦΑΡΜΑΚΟΝ ΟΥΔΕΜΙ ΑΙΤΗΘΕΙΣ ΘΑΝΑΣΙΜΟΝ, ΟΥΔΕΥ  
ΦΗΓΗΣΟΜΑΙ ΞΥΜΒΟΥΛΙΗΝ ΤΟΙΗΝΔΕ' ΟΜΟΙΩΣ ΔΕ ΟΥ  
ΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ ΠΕΣΣΟΝ ΦΘΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ, ΑΓΝΩΣ Δ  
Ε ΚΑΙ ΟΣΩΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝ  
ΗΝ ΤΗΝ ΕΜΗΝ, ΟΥ ΤΕΜΕΛ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΙΘ  
ΙΛΝΤΑΣ, ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΝΔΡΑΣΙ ΠΡ  
ΗΞΙΟΣ ΤΗΣΔΕ, ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ ΕΣΩ,  
ΕΞΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ, ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ, ΕΚΤ  
ΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΙΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΗΣ, Τ  
ΗΣ ΤΕ ΑΛΛΗΣ ΚΑΙ ΑΦΡΟΔΙΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΙ ΤΕ ΓΥ  
ΝΑΙΚΕΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ, ΕΛΕΥΘΕΡ  
ΩΝ ΤΕ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ, Α Δ' ΑΝ ΕΝ ΘΕΡΑΠΕΙΗ,  
Η ΙΔΩ, Η ΔΚΟΥΣΩ, Η ΚΑΙ ΔΝΕΥ ΘΕΡΑΠΗΤΗΣ ΚΑΤΑ Β  
ΙΟΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ, Δ ΜΗ ΧΡΗ ΠΟΤΕ ΕΚΛΑΛΕΕΣΘΑΙ  
ΕΞΩ, ΣΙΓΗΣΟΜΑΙ, ΑΡΡΗΤΑ ΗΓΕΥΜΕΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΟ  
ΙΔΥΤΑ, ΟΡΚΟΝ ΜΕΝ ΟΥΝ ΜΟΙ ΤΟΝΔΕ ΕΠΙΤΕΛΕ  
Δ ΠΟΙΕΟΝΤΙ, ΚΑΙ ΜΗ ΞΥΓΧΕΟΝΤΙ, ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘ  
ΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ, ΠΑΡΑ Π  
ΔΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΣ ΤΟΝ ΔΙΕΙ ΧΡΟΜΟΝ' ΠΑΡΑΒΑΙ  
ΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΙ ΕΠΙΟΡΚΟΥΝΤΙ, ΤΑΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥΤΕΩΝ.

□

# ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

---

Όνοματεπώνυμο: Μιχαήλ Ν. Βαβουράκης

Ημερομηνία γέννησης: 02.05.1991

Τόπος γέννησης: Ρέθυμνο, Κρήτη, Ελλάδα

Υπηκοότητα: Ελληνική

Ιατρικοί σύλλογοι: Πανελλήνιος Ιατρικός Σύλλογος (ΠΙΣ)

<b><u>Εκπαίδευση</u></b>	
2021- 2025	<b>Υποψήφιος Διδάκτωρ</b> Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική σχολή
2019-2021	<b>Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών</b> «ΡΕΥΜΑΤΟΛΟΓΙΑ-ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ» Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική σχολή
2011-2017	<b>Πτυχίο ιατρικής</b> Faculty of Medicine, Comenius University, Bratislava
2006-2009	<b>Απόφοιτος Ενιαίου Λυκείου</b> 3° Γενικό Λύκειο Ρεθύμνου, Κρήτη

<b><u>Επαγγελματική Εμπειρία</u></b>	
2020-2024	<b>Ειδικευόμενος Ιατρός Ορθοπαιδικής Χειρουργικής &amp; Τραυματολογίας</b> Γ' Ορθοπαιδική Κλινική ΕΚΠΑ, ΓΝΑ ΚΑΤ
2019-2020	<b>Ειδικευόμενος Ιατρός Ορθοπαιδικής Χειρουργικής &amp; Τραυματολογίας</b> Β' Ορθοπαιδική Κλινική Νοσοκομείου Παίδων «Π. & Α. ΚΥΡΙΑΚΟΥ»
2018-2019	<b>Ειδικευόμενος Ιατρός Γενικής Χειρουργικής</b> Β' Προπαιδευτική Χειρουργική Κλινική ΕΚΠΑ, ΓΝΑ «ΛΑΪΚΟ»
2017-2018	<b>Οπλίτης Ιατρός</b> Στρατιωτική Σχολή Ευελπίδων
<b><u>Ξένες Γλώσσες</u></b>	
2006	Πτυχίο Γερμανικών επιπέδου B1
2007	Πτυχίο Αγγλικών επιπέδου C3

### **Συμμετοχή σε Κλινικές Μελέτες**

1. Μελέτη RELIEF (EP-DIC-TIO/75+4-F-01-2022) – Μελέτη τυχαιοποιημένη, διπλά-τυφλή, με παράλληλες ομάδες, ελεγχόμενη με δραστικό και εικονικό φάρμακο, για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός σταθερού συνδυασμού δικλοφαινάκης 75 mg + θειοκολχικισίδης 4 mg, ως ενέσιμο διάλυμα, στην ανακούφιση των συμπτωμάτων οσφυαλγίας. Ελεγχόμενη μελέτη έναντι ενέσιμου διαλύματος δικλοφαινάκης 75 mg και εικονικού φαρμάκου.

## Συμμετοχή σε Συγγραφή Βιβλίων

1. Συμμετοχή στην ελληνική μετάφραση του «Principles of musculoskeletal treatment and management: A handbook for therapists. Third edition», Nicola J. Petty, Kieran Barnard.
2. Συμμετοχή στην ελληνική μετάφραση του «Musculoskeletal Examination and Assessment: A handbook for therapists. Fifth Edition», Petty NJ, Ryder D.

## Δημοσιεύσεις σε Ξενόγλωσσα Περιοδικά

1. *Triple-Negative Breast Cancer: The Progress of Targeted Therapies and Future Tendencies*  
Christos Damaskos, Anna Garmpi, Konstantinos Nikolettos, **Michail Vavourakis**, Evangelos Diamantis, Alexandros Patsouras, Paraskevi Farmaki, Afroditi Nonni, Dimitrios Dimitroulis, Dimitrios Mantas, Efstathios Antoniou, Nikos Nikolettos, Konstantinos Kontzoglou, Nikolaos Garmpis  
Anticancer Research Oct 2019, 39 (10) 5285-5296;  
DOI:10.21873/anticanres.13722
2. *A Rare Case of Periprosthetic Infection Caused by Anaerobic Bacterium Peptoniphilus asaccharolyticus: Case Report and Literature Review*  
Marouglkianis Vasileios, **Vavourakis Michail**, Rozis Meletis, Koutsopoulos Aristeidis, Tsiplakou Sofia, Benetos Ioannis, Vlamis John, Pneumaticos Spiros SN  
Compr. Clin. Med. 3, 2367–2372 (2021); DOI: 10.1007/s42399-021-01012-0
3. *Long Bone Bacteroides fragilis Osteomyelitis: A Case Report*  
Meletis Rozis, Aristeidis Koutsopoulos, Vasileios Marouglkianis, **Michail Vavourakis**, Ioannis Benetos, Spyros Pneumaticos  
SN Compr. Clin. Med. 3, 2680–2687 (2021); DOI: 10.1007/s42399-021-01028-6
4. *Two Case Presentations of Scapulothoracic Dissociation with a Range of Features and Approaches to Management: A 26-Year-Old Woman Injured in a Car Accident and a 52-Year-Old Woman Injured While Cycling*  
Christos Vlachos, Eftychios Papagrigrorakis, Elias Vasiliadis, Vasileios Marouglkianis, Athanasios Galanis, Dimitrios Zachariou, **Michail Vavourakis**, Spiros Pneumaticos  
Am J Case Rep 2022; 23:e935781; DOI: 10.12659/AJCR.935781



5. *Osteomyelitis Caused by Ralstonia mannitolilytica, a Rare Opportunistic Pathogen*  
Eftychios Papagrigrorakis, **Michail Vavourakis\***, Christos Vlachos, Dimitrios Zachariou, Athanasios Galanis, Vasileios Marougklianis, Vasileios Polyzois, Spiros Pneumaticos  
Cureus 14(4): e24151; DOI: 10.7759/cureus.24151
6. *Enlarged Reactional Periostitis of the Peroneal Tubercle Mimicking Osteochondromatosis of the Calcaneus: A Case Report*  
**Michail Vavourakis\***, Meletis Rozis, Athanasios Galanis, Dimitrios Zachariou, Ioannis Kolovos, Christos Patilas, Christos Eftychiadis, Spyros G. Pneumaticos  
Cureus 14(5): e25429; DOI: 10.7759/cureus.25429
7. *Application of Collagen-Based Scaffolds for the Treatment of Spinal Cord Injuries in Animal Models: A Literature Update*  
Dimitrios Zachariou, Dimitrios Stergios Evangelopoulos, Meletis Rozis, Eftychios Papagrigrorakis, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Spyros G. Pneumaticos, John Vlamis  
Cureus 14(6): e25997; DOI: 10.7759/cureus.25997
8. *Periprosthetic fracture of total hip replacement in patients with osteopetrosis: A case presentation and review of literature*  
Eftychios Papagrigrorakis, Athanasios Galanis, Christos Vlachos, **Michail Vavourakis\***, Dimitrios Zachariou, John Vlamis, Spiros Pneumaticos  
J Frailty Sarcopenia Falls 2022 Dec 1;7(4):251-256; DOI: 10.22540/JFSF-07-251
9. *Osteonecrosis of the Femoral Head. Optimizing the Early-Stage Joint-Preserving Surgical Treatment?*  
Panagiotis Karampinas, Athanasios Galanis, Eftychios Papagrigrorakis, **Michail Vavourakis\***, Christos Vlachos, Dimitrios Zachariou, Spiros Pneumaticos, John Vlamis  
Maedica (Bucur) 2022 Dec; 17(4):948-954; DOI:10.26574/maedica.2022.17.4.948
10. *Tibiofemoral dislocation after total knee arthroplasty treated successfully with an external fixation device*  
Athanasios Galanis, Eftychios Papagrigrorakis, **Michail Vavourakis\***, Panagiotis Karampinas, Christos Vlachos, Christos Patilas, Spiros Pneumaticos, John Vlamis  
J Surg Case Rep. 2023 Feb 22; 2023(2):rjad063; DOI: 10.1093/jscr/rjad063
11. *A Case Report of Bilateral Plantar Fibromatosis and Review of Treatment Options*

- Dimitrios Zachariou, Meletis Rozis, Athanasios Galanis, Christos Vlachos, **Michail Vavourakis**, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos  
Maedica (Bucur) 2023 Mar; 18(1):136-142; DOI: 10.26574/maedica.2023.18.1.136
- 12. A Rare Case of Floating Hip Treated Successfully with Open Reduction and Internal Fixation: A Case Report and Literature Review**  
Krexia A, Papoulidis N, Karampinas P, **Vavourakis M**, Pneumaticos S, Vlamis J  
Clin Surg. 2023; 8:3632; DOI: 10.25107/cis-v8-id3632
- 13. Double lag-screw compression for optimal fixation of intertrochanteric fractures with large fragment gap: A technical note**  
Panagiotis Karampinas, Athanasios Galanis, Eftychios Papagrigorakis, **Michail Vavourakis\***, Anastasia Krexi, Spiros Pneumaticos and John Vlamis  
SICOT J. 2023;9:9; DOI: 10.1051/sicotj/2023005
- 14. Peri-implant proximal femur fracture in a poliomyelitis survivor: A surgical and medical challenge**  
Evangelos Sakellariou, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Eftychios Papagrigorakis, Christos Vlachos, Dimitrios Zachariou, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos  
Clin Case Rep. 2023; 11:e7465; DOI: 10.1002/ccr3.7465
- 15. The Role of Ultrasonography in Hip Impingement Syndromes: A Narrative Review**  
Panagiotis Karampinas, Athanasios Galanis, John Vlamis, **Michail Vavourakis\***, Eftychios Papagrigorakis, Evangelos Sakellariou, Dimitrios Zachariou, Spyridon Karampitanis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos  
Diagnostics 2023, 13(15), 2609; DOI: 10.3390/diagnostics13152609
- 16. Anterior Incisura Fibularis Corner Landmarks Can Safely Validate the Optimal Distal Tibiofibular Reduction in Malleolar Fractures—Prospective CT Study**  
Meletis Rozis, Dimitrios Zachariou, **Michalis Vavourakis**, Elias Vasiliadis, John Vlamis  
Diagnostics 2023, 13(15), 2615; DOI: 10.3390/diagnostics13152615
- 17. Incidence of vertebral artery injury in patients undergoing cervical spine trauma surgery in correlation with surgical approach: A review**  
Sakellariou Evangelos, Benetos Ioannis S., Evangelopoulos Dimitrios-Stergios, Galanis Athanasios, Alevrogianni Fani, **Vavourakis Michail\***, Marougklianis Vasilios, Tsalimas Georgios, Pneumaticos Spiros

Medicine 102(37): p e34653, September 15, 2023; DOI: 10.1097/MD.00000000000034653

**18.** *Pure ankle dislocation after modified Broström repair for chronic lateral instability: Case report and literature review*

Athanasios Galanis, Panagiotis Karampinas, John Vlamis, **Michail Vavourakis\***, Eftychios Papagrigorakis, Christos Vlachos, Dimitrios Zachariou, Spiros Pneumaticos

Trauma Case Rep. 2023 Sep 27; 48: 100935; DOI: 10.1016/j.tcr.2023.100935

**19.** *The correlation between transient osteoporosis of the hip and pregnancy: A review*  
Galanis A, Dimopoulou S, Karampinas P, **Vavourakis M\***, Papagrigorakis E, Sakellariou E, Karampitianis S, Zachariou D, Theodora M, Antsaklis P, Daskalakis G, Vlamis J.

Medicine 102(41): p e35475, October 13, 2023; DOI: 10.1097/MD.00000000000035475

**20.** *The role of genicular radiofrequency ablation in the management of persistent pain after total knee arthroplasty*

Panagiotis Karampinas, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Dimitrios Tzortzis, Georgios Tsalimas, Evangelos Sakellariou, Dimitrios Zachariou, Spyridon Karampitianis, John Vlamis, Spiros Pneumaticos

J Long Term Eff Med Implants 2024;34 (3):37-41; DOI: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2023049677

**21.** *Distinctive Geometrical Traits of Proximal Femur Fractures—Original Article and Review of Literature*

Christos Vlachos, Margarita Michaela Ampadiotaki, Eftychios Papagrigorakis, Athanasios Galanis, Dimitrios Zachariou, **Michail Vavourakis**, George Rodis, Elias Vasiliadis, Vasileios A. Kontogeorgakos, Spiros Pneumaticos, John Vlamis  
Medicina. 2023; 59(12):2131; DOI: 10.3390/medicina59122131

**22.** *The Role of Interleukin-10 in the Pathogenesis and Treatment of a Spinal Cord Injury*

Christos Patilas, Iordanis Varsamos, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Dimitrios Zachariou, Vasileios Marougklianis, Ioannis Kolovos, Georgios Tsalimas, Panagiotis Karampinas, Angelos Kaspiris, John Vlamis, Spiros Pneumaticos

Diagnostics. 2024; 14(2):151; DOI: 10.3390/diagnostics14020151

23. *Corynebacterium striatum* Periprosthetic Hip Joint Infection: An Uncommon Pathogen of Concern?  
Athanasios Galanis, Spyridon Karampitanis, John Vlamis, Panagiotis Karampinas, **Michail Vavourakis\***, Christos Vlachos, Eftychios Papagrigrakis, Dimitrios Zachariou, Evangelos Sakellariou, Iordanis Varsamos, Christos Patilas, Sofia Tsiplakou, Vasiliki Papaioannou, Spyridon Kamariotis  
Healthcare. 2024; 12(2):273; DOI: 10.3390/healthcare12020273
24. *Technical note for intraoperative determination of proper acetabular cup size in primary total hip arthroplasty*  
Panagiotis Karampinas, John Vlamis, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Anastasia Krexi, Evangelos Sakellariou, Christos Patilas, Spiros Pneumaticos  
World J Methodol. 2024; 14(1): 90930; DOI: 10.5662/wjm.v14.i1.90930
25. *Single-center experience with Knee+™ augmented reality navigation system in primary total knee arthroplasty*  
Evangelos Sakellariou, Panagiotis Alevrogiannis, Fani Alevrogianni, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Panagiotis Karampinas, Panagiotis Gavriil, John Vlamis, Stavros Alevrogiannis  
World J Orthop 2024; 15(3): 247-256; DOI: 10.5312/wjo.v15.i3.247
26. *Current Progress and Future Perspectives in Contact and Releasing-Type Antimicrobial Coatings of Orthopaedic Implants: A Systematic Review Analysis Emanated from In Vitro and In Vivo Models*  
Angelos Kaspiris, Elias Vasiliadis, Evangelia Pantazaka, Ioanna Lianou, Dimitra Melissaridou, Matthaïos Savvidis, Fotios Panagopoulos, Georgios Tsalimas, **Michail Vavourakis**, Ioannis Kolovos, Olga D. Savvidou, Spiros G. Pneumaticos  
Infect. Dis. Rep. 2024, 16(2), 298-316; DOI: 10.3390/idr16020025
27. *Assessing the Effects and Challenges of Total Hip Arthroplasty before Pregnancy and Childbirth: A Systematic Review*  
Athanasios Galanis, Stefania Dimopoulou, Panagiotis Karampinas, Elias Vasiliadis, Angelos Kaspiris, Evangelos Sakellariou, Christos Vlachos, **Michail Vavourakis\***, Eftychios Papagrigrakis, Vasileios Marougklianis, Georgios Tsalimas, Dimitrios Zachariou, Christos Patilas, Iordanis Varsamos, Ioannis Kolovos, John Vlamis  
J. Funct. Morphol. Kinesiol. 2024, 9(2), 63; DOI: 10.3390/jfmk9020063

28. *Locked Posterior Shoulder Dislocation with Accompanying Fracture: A Debilitating Rare Injury for Athletes?*  
Eftychios Papagrigrakis, Georgios Tsalimas, Evangelos Sakellariou, Iordanis Varsamos, **Michail Vavourakis\***, Panagiotis Karampinas, Dimitrios Zachariou, Evangelia Argyropoulou, Athanasios Galanis  
Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2024; 26 (2): 37-44. DOI: 10.5604/01.3001.0054.6554
29. *Unraveling the Link of Altered TGF $\beta$  Signaling with Scoliotic Vertebral Malformations in Osteogenesis Imperfecta: A Comprehensive Review*  
Angelos Kaspiris, Elias S. Vasiliadis, Georgios Tsalimas, Dimitra Melissaridou, Ioanna Lianou, Fotios Panagopoulos, Galateia Katzouraki, **Michail Vavourakis**, Ioannis Kolovos, Olga D. Savvidou, Evangelia Papadimitriou, Spiros G. Pneumaticos  
J. Clin. Med. 2024, 13(12), 3484; DOI: 10.3390/jcm13123484
30. *Comprehensive Insights into Metastasis-Associated Spinal Cord Compression: Pathophysiology, Diagnosis, Treatment, and Prognosis: A State-of-the-Art Systematic Review*  
**Michail Vavourakis\***, Evangelos Sakellariou, Athanasios Galanis, Panagiotis Karampinas, Dimitrios Zachariou, Georgios Tsalimas, Vasileios Marouglkianis, Evangelia Argyropoulou, Meletis Rozis, Angelos Kaspiris, Spiros G. Pneumatikos  
J. Clin. Med. 2024, 13(12), 3590; DOI: 10.3390/jcm13123590
31. *Double Segmental Femoral Fracture: A Rare Injury Following High-Energy Trauma*  
Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Spyridon Karampitianis, Panagiotis Karampinas, Evangelos Sakellariou, Georgios Tsalimas, Iordanis Varsamos, Angelos Kaspiris, Elias Vasiliadis  
J Med Cases. 2024;15(10):297-303; DOI: 10.14740/jmc4298
32. *Incidence of Rotational Malalignment after Intertrochanteric Fracture Intramedullary Nailing: A CT-Based Prospective Study*  
**Michail Vavourakis\***, Dimitrios Zachariou, Athanasios Galanis, Panagiotis Karampinas, Meletis Rozis, Evangelos Sakellariou, Christos Vlachos, Iordanis Varsamos, John Vlamis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos  
Medicina 2024, 60(9), 1535; DOI: 10.3390/medicina60091535

33. *Is Anterior Cruciate Ligament Reconstruction “Silva Technique” Equal to All-Inside Techniques? A Prospective Single-Center Study*  
Panagiotis Karampinas, John Vlamis, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis\***, Evangelos Sakellariou, Iordanis Varsamos, Ioannis Spyrou, Spiros Pneumaticos  
Advances in Orthopedics 2024; 2024:2371242. DOI: 10.1155/2024/2371242
34. *Is fascia lata a viable graft for MPFL reconstruction? An overview of surgical technique and scoping literature review*  
Zachariou Dimitrios, Karampinas Panagiotis, Varsamos Iordanis, Galanis Athanasios, **Vavourakis Michail \***, Spyrou Ioannis, Sakellariou Evangelos, Patilas Christos, Tsalimas Georgios, Kaspiris, Angelos, Vlamis John, Pneumaticos Spiros  
Annals of Medicine & Surgery ():10.1097/MS9.0000000000002731, November 14, 2024. DOI: 10.1097/MS9.0000000000002731
35. *The Impact of Rotational Malalignment Following Intramedullary Nailing for Intertrochanteric Fractures on Patients’ Functional Outcomes: A Prospective Study*  
**Michail Vavourakis\***, Athanasios Galanis, Dimitrios Zachariou, Evangelos Sakellariou, Christos Patilas, Panagiotis Karampinas, Angelos Kaspiris, Meletis Rozis, John Vlamis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos  
J Funct Morphol Kinesiol. 2024 Nov 24; 9(4):247. DOI: 10.3390/jfmk9040247.

### Δημοσιεύσεις σε Ελληνικά Περιοδικά

1. *Άτυπα κατάγματα μηριαίου οστού μετά τη χορήγηση διφωσφονικών και δονοσομάμπης για τη θεραπεία της οστεοπόρωσης*  
Α. Κασπίρης, Ι. Λιανού, Γ. Τσαλίμας, **Μ. Βαβουράκης**, Χ. Πατήλας, Ε. Σακελλαρίου, Φ. Παναγόπουλος, Η. Βασιλειάδης, Ε. Παπαδημητρίου, Σ. Πνευματικός  
Οστούν. 2024; 31(1):28-40;
2. *Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην αντιμετώπιση των μεταβολικών παθήσεων των οστών*  
Α. Κασπίρης, Φ. Παναγόπουλος, Ι. Λιανού, Γ. Τσαλίμας, **Μ. Βαβουράκης**, Χ. Πατήλας, Ε. Σακελλαρίου, Η. Βασιλειάδης, Σ.Γ. Πνευματικός  
Οστούν (2024) 31 (2): 62-70;

## Εργασίες σε Διεθνή Συνέδρια

1. 23rd EFORT Annual Congress, Lisbon Portugal, 22-24 June 2022 Poster:  
*Enlarged Reactional Periostitis of the Peroneal Tubercle Mimicking Osteochondromatosis of the Calcaneus. A Case Report.*  
Meletis Rozis, Vasileios Marouklianis, **Michail Vavourakis**, Spiros Pneumaticos
2. 23rd EFORT Annual Congress, Lisbon Portugal, 22-24 June 2022  
Poster: *Split-Head Fracture of The Humeral Head in A 25-Year-Old Patient. Operative Treatment and Postoperative Challenges.*  
Eftychios Papagrigorakis, Christos Vlachos, Vasileios Marouklianis, Anastasia Krexi, **Michail Vavourakis**, Angelos Antoniadis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos
3. 23rd EFORT Annual Congress, Lisbon Portugal, 22-24 June 2022  
Poster: *Treatment of Bilateral Plantar Fibromatosis Using Tecar and Extracorporeal Shockwave Therapy.*  
Dimitrios Zachariou, Vasileios Marouklianis, Meletios Rozis, Papagrigorakis Eftychios, Vlachos Christos, Ioannis Kolovos, **Michail Vavourakis**, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos
4. 24th EFORT Annual Congress, Vienna Austria, 24-26 May 2023  
Poster: *Amputation of the First Two Rays of the Hand Due to Gargene Following Radial Artery Cannulation. A Rare Complication Treated with the Pedicled Groin Flap Technique.*  
Eftychios Papagrigorakis, Christos Vlachos, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis**, Dimitrios Zachariou, Christos Patilas, Panagiotis Kanellos
5. 4<sup>th</sup> World Arthroplasty Congress, Madrid Spain, 18-19 April 2024  
Poster: *Our Experience with Augmented Reality Navigation System in Primary Total Knee Arthroplasty*  
Evangelos Sakellariou, Panagiotis Karampinas, John Vlamis, **Michail Vavourakis**, Stavros Alevrogiannis
6. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024  
Poster: *A Rare Case of Floating Hip Treated Successfully with Open Reduction and Internal Fixation*

- Anastasia Krexi, Nikolaos Papoulidis, Panagiotis Karampinas, **Michail Vavourakis**, Ioannis Vlamis, Spiros Pneumaticos
7. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024  
Poster: *Anterior Incisura Fibularis Corner Landmarks Can Safely Validate the Optimal Distal Tibiofibular Reduction in Malleolar Fractures—Prospective CT Study*  
Meletis Rozis, Dimitris Zachariou, **Michalis Vavourakis**, Iordanis Varsamos, Elias Vasiliadis, John Vlamis, Spyros Pneumaticos
  8. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024  
Poster: *Distinctive Geometrical Traits of Proximal Femur Fractures. Original Article and Review of Literature*  
Christos Vlachos, **Michail Vavourakis**, Dimitrios Zachariou, Athanasios Galanis, Eftychios Papagrigorakis, Christos Patilas, Evangelos Sakellariou, Vasileios Kontogeorgakos, Spiros Pneumaticos, John Vlamis, Margarita-Michaela Ampadiotaki
  9. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024  
Poster: *Arthroscopic Foot and Ankle Fusions for Moderate to Severe Osteoarthritis. A Single Department 2 Years Experience*  
Meletis Rozis, **Michalis Vavourakis**, Iordanis Varsamos, Spyros Pneumaticos
  10. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024  
Poster: *Femoral Osteomyelitis Caused by the Rare Opportunistic Pathogen Ralstonia Mannitolilytica*  
**Michail Vavourakis**, Eftychios Papagrigorakis, Dimitrios Zachariou, Christos Vlachos, Athanasios Galanis, Vasileios Marougklianis, Meletios Rozis, Spiros Pneumaticos
  11. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024  
Poster: *Incidence of Vertebral Artery Injury in Patients Undergoing Cervical Spine Trauma Surgery in Correlation with Surgical Approach*  
Evangelos Sakellariou, **Michail Vavourakis**, Athanasios Galanis, Fani Alevrogianni, Vasileios Marougklianis, Georgios Tsalimas, Christos Vlachos, Spiros Pneumaticos
  12. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024  
Poster: *Is Regional Bone Mineral Density the Differentiative Factor Between Femoral Neck and Femoral Trochanteric Fractures?*



Christos Vlachos, Margarita-Michaela Ampadiotaki, Eftychios Papagrigrorakis, Athanasios Galanis, Dimitrios Zachariou, **Michalis Vavourakis**, Elias Vasileiadis, Vasileios Kontogeorgakos, Spiros Pneumaticos, John Vlamis

13. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024

Poster: *Long Bone Bacteroides Fragilis Osteomyelitis: A Case Report*

Meletios Rozis, **Michail Vavourakis**, Vasileios Marougklianis, Christos Patilas, Dimitrios Zachariou, Iordanis Varsamos, Spiros Pneumaticos

14. 25<sup>th</sup> EFFORT Annual Congress, Hamburg Germany, 22-24 May 2024

Poster: *Pure Ankle Dislocation after Modified Broström Repair for Chronic Lateral Instability*

Dimitrios Zachariou, Athanasios Galanis, **Michail Vavourakis**, Ioannis Kolovos, Iordanis Varsamos, Meletis Rozis, Dimitrios Stergios Evangelopoulos, Spiros Pneumaticos

### **Εργασίες σε Εθνικά Συνέδρια**

1. 76<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα  
14-17 Οκτωβρίου 2020

Poster: Αντιμετώπιση επιπλεγμένης κάκωσης "επιπλέοντος γόνατος" με χρήση εξωτερικών οστεοσυνθέσεων LRS.

Μελέτης Ρόζης, Αριστείδης Κουτσόπουλος, Δημήτριος Ζαχαρίου, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Βασίλειος Πολυζώης, Σπυρίδων Πνευματικός

2. 77<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα  
6-9 Οκτωβρίου 2021

Poster: Εξάρθρωμα γόνατος μετά από ολική αρθροπλαστική – αντιμετώπιση με συσκευή εξωτερικής οστεοσύνθεσης.

**Μιχαήλ Βαβουράκης**, Ευτύχιος Παπαγρηγοράκης, Βασίλειος Μαρουγκλιάνης, Δημήτριος Ζαχαρίου, Ηλίας Βασιλειάδης, Ιωάννης Βλάμης, Σπυρίδων Πνευματικός

3. 77<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα  
6-9 Οκτωβρίου 2021

Poster: Έλκος Marjoline σε ασθενή με χρόνια οστεομυελίτιδα από B. Fragilis. Παρουσίαση περιστατικού.

- Μελέτης Ρόζης, Βασίλειος Μαρουγκλιάνης, Αριστείδης Κουτσόπουλος, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Ιωάννης Μπενέτος, Βασίλειος Πολυζώης, Σπυρίδων Πνευματικός
4. 77° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα 6-9 Οκτωβρίου 2021
- Poster: The floating hip: A case report presentation
- Αναστασία Κρέζη, Βασίλειος Τσακόπουλος, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Χρήστος Πατήλας, Κωνσταντίνος Χανιωτάκης, Παναγιώτης Καραμπίνας, Βλάμης Ι., Σπυρίδων Πνευματικός
5. 78° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα 12-15 Οκτωβρίου 2022
- Ελεύθερη ανακοίνωση: Είναι εφικτή η έμμεση ανάταξη του οπισθίου σφυρού στα στροφικά κατάγματα της ποδοκνημικής, μόνο μέσω της ανάταξης της περόνης; Αποτελέσματα προοπτικής μελέτης της κλινικής μας.
- Μελέτης Ρόζη, Δημήτριος Ζαχαρίου, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Ιορδάνης Βαρσάμος, Ευάγγελος Σακελλαρίου, Σπυρίδων Πνευματικός
6. 78° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα 12-15 Οκτωβρίου 2022
- Ελεύθερη ανακοίνωση: Αποκατάσταση προσθίου χιαστού συνδέσμου σε παιδιά με διαφυσικακή τεχνική.
- Χρήστος Μασούρας, Χρήστος Πατήλας, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Ιωάννης Κολοβός, Ελισάβετ Μαντζίλα, Μιχαήλ Σαράντης, Νικόλαος Σεκούρης
7. 78° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα 12-15 Οκτωβρίου 2022
- Ελεύθερη ανακοίνωση: Συντηρητική αντιμετώπιση καταγμάτων Αντιβραχίου σε παιδιά.
- Μιχαήλ Βαβουράκης**, Ιωάννης Κολοβός, Χρήστος Πατήλας, Χρήστος Μασούρας, Ελισάβετ Μαντζίλα, Νικόλαος Σεκούρης
8. 78° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα 12-15 Οκτωβρίου 2022
- Ελεύθερη ανακοίνωση: Επιτυχίες και επιπλοκές της χρήσης ενός αυτοδιατατούμενου συστήματος στην ιδιοπαθή σκολίωση σε ασθενείς με κλινική παρακολούθηση 6 ετών.
- Νικόλαος Σεκούρης, Γαλάτεια Κατζουράκη, Ιωάννης Κολοβός, Χρήστος Μασούρας, Χρήστος Πατήλας, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Σπυρίδων Πνευματικός

9. 78<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Αθήνα  
12-15 Οκτωβρίου 2022  
Poster: Η συνδυαστική χρήση των κρουστικών κυμάτων και του TECAR στην αντιμετώπιση της πελματιαίας ινωμάτωσης.  
Δημήτριος Ζαχαρίου, Μελέτης Ρόζης, Χρήστος Βλάχος, Ιωάννης Κολοβός,  
**Μιχαήλ Βαβουράκης**, Χρήστος Πατήλας, Ηλίας Βασιλειάδης, Σπυρίδων Πνευματικός
10. 78<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Αθήνα 12-15 Οκτωβρίου 2022  
Poster: Προώθηση της κατάφυσης του Αχιλλείου ως τεχνική διάσωσης, σε σηπτική διάσπαση του χειρουργικού τραύματος. Παρουσίαση περιστατικού.  
Μελέτης Ρόζης, Δημήτρης Ζαχαρίου, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Σπυρίδων Πνευματικός
11. 78<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Αθήνα 12-15 Οκτωβρίου 2022  
Poster: Παρασίτωση από *Dirofilaria Repens* μιμούμενη ογκόμορφη αλλοίωση στην άκρα χείρα. Παρουσίαση περιστατικού.  
Μελέτης Ρόζης, Δημήτριος Ζαχαρίου, **Μιχαήλ Βαβουράκης**, Ιορδάνης Βαρσάμος, Μουσής Λελέκης, Σπυρίδων Πνευματικός
12. 78<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Αθήνα 12-15 Οκτωβρίου 2022  
Poster: Αντιδραστική περιοστίτιδα περνιαίου φύματος πτέρνης σε ασθενή με ιστορικό πτώσης άκρου ποδός.  
**Μιχαήλ Βαβουράκης**, Μελέτης Ρόζης, Δημήτριος Ζαχαρίου, Αθανάσιος Γαλάνης, Ιωάννης Κολοβός, Χρήστος Πατήλας, Πνευματικός Σ.
13. 79<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Αθήνα 4-7 Οκτωβρίου 2023  
Poster: Bone infection due to the *Ralstonia* genus – Osteomyelitis caused by *Ralstonia Mannitolilytica*, a rare opportunistic pathogen.  
**Μιχαήλ Βαβουράκης**, Ευτύχιος Παπαρηγοράκης, Αθανάσιος Γαλάνης, Ιωάννης Κολοβός, Ιορδάνης Βαρσάμος, Ευάγγελος Σακελλαρίου, Παναγιώτης Καραμπίνας, Σπυρίδων Πνευματικός
14. 80<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: PERIPROSTHETIC FRACTURE OF TOTAL HIP REPLACEMENT IN PATIENTS WITH OSTEOPETROSIS

**Βαβουράκης Μ.**, Παπαγρηγοράκης Ε., Γαλάνης Α., Βλάχος Χρ., Ζαχαρίου Δ., Βαρσάμος Ι., Σπύρου Ι., Βλάμης Ι., Πνευματικός Σπ.

15. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: THE CORRELATION BETWEEN TRANSIENT OSTEOPOROSIS OF THE HIP AND PREGNANCY

Σακελλαρίου Ε., **Βαβουράκης Μ.**, Ζαχαρίου Δ., Γαλάνης Α., Βαρσάμος Ι., Καραμπίνας Π., Κασπίρης Α., Βασιλειάδης Η., Βλάμης Ι., Πνευματικός Σπ.

16. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: THE ROLE OF GENICULAR RADIOFREQUENCY ABLATION IN THE MANAGEMENT OF PERSISTENT PAIN AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

Καραμπίνας Π., **Βαβουράκης Μ.**, Γαλάνης Α., Ζαχαρίου Δ., Σακελλαρίου Ε., Κρέζη Α., Σταυρίδης Ε., Βλάμης Ι., Πνευματικός Σπ.

17. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: TWO CASE PRESENTATIONS OF SCAPULOTHORACIC DISSOCIATION WITH A RANGE OF FEATURES AND APPROACHES TO MANAGEMENT

Βλάχος Χρ., **Βαβουράκης Μ.**, Παπαγρηγοράκης Ε., Βαρσάμος Ι., Ζαχαρίου Δ., Γαλάνης Α., Σακελλαρίου Ε., Βασιλειάδης Η., Πνευματικός Σπ.

18. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: PURE ANKLE DISLOCATION AFTER MODIFIED BROSTROM REPAIR FOR CRONIC LATERAL ISTABILITY

Γαλάνης Α., Ζαχαρίου Δ., **Βαβουράκης Μ.**, Κολοβός Ι., Βαρσάμος Ι., Πατήλας Χρ., Ρόζης Μ., Ευαγγελόπουλος Δ., Στ., Πνευματικός Σπ.

19. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: THE ROLE OF ULTRASONOGRAPHY IN HIP IMPINGEMENT SYNDROMES

Πατήλας Χ., Καραμπίνας Π., Γαλάνης Α., Βλάμης Ι., **Βαβουράκης Μ.**, Παπαρηγοράκης Ε., Σακελλάριου Ε., Ζαχαρίου Δ., Καραμπιτιάνης Σπ., Κολοβός Ι., Πνευματικός Σπ.

20. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: APPLICATION OF COLLAGEN-BASED SCAFFOLDS FOR THE TREATMENT OF SPINAL CORD INJURIES IN ANIMAL MODELS

Πατήλας Χ., Ζαχαρίου Δ., Ρόζης Μ., Παπαρηγοράκης Ε., Γαλάνης Α., **Βαβουράκης Μ.**, Μαρουγκλιανης Β., Τσαλιμας Γ., Βλάμης Ι., Πνευματικός Σπ.

21. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: PERI-IMPLANT PROXIMAL FEMUR FRACTURE IN A POLIOMYELITIS SURVIVOR

Σακελλάριου Ε., **Βαβουράκης Μ.**, Γαλάνης Α., Παπαρηγοράκης Ε., Βλάχος Χρ, Ζαχαρίου Δ., Βαρσάμος Ι., Βασιλειάδης Η., Πνευματικός Σπ.

22. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΝΔΟΜΥΕΛΙΚΗ ΗΛΩΣΗ ΔΙΑΤΡΟΧΑΝΘΗΡΙΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ: ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΝΑΤΑΞΗΣ ΣΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

**Βαβουράκης Μ.**, Ζαχαρίου Δ., Βλάχος Χρ., Γαλάνης Α., Σακελλάριου Ε., Καραμπινας Π., Κασπίρης Α., Βλάμης Ι., Βασιλειαδής Η., Πνευματικός Σπ.

23. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΝΔΟΜΥΕΛΙΚΗ ΗΛΩΣΗ ΔΙΑΤΡΟΧΑΝΘΗΡΙΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ: ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

Βαβουράκης Μ., Ζαχαρίου Δ., Βλάχος Χρ., Γαλάνης Α., Σακελλάριου Ε., Καραμπινας Π., Ρόζης Μ., Βλάμης Ι., Βασιλειαδής Η., Πνευματικός Σπ.

24. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Poster: INCIDENCE OF VERTEBRAL ARTERY INJURY IN PATIENTS UNDERGOING CERVICAL SPINE TRAUMA SURGERY IN CORRELATION WITH SURGICAL APPROACH

- Σακελλαρίου Ε., **Βαβουράκης Μ.**, Γαλάνης Α., Αλευρογιάννη Φ.,  
Μαρουγκλιάνης Β., Τσαλίμας Γ., Ζαχαρίου Δ., Καραμπίνας Π., Πνευματικός Σπ.
- 25.** 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024  
Poster: CORYNEBACTERIUM STRIATUM PERIPROSTHETIC HIP JOINT  
INFECTION  
Γαλάνης Α., **Βαβουράκης Μ.**, Βλάμης Ι., Καραμπίνας Π., Σακελλαρίου Ε.,  
Βαρσάμος Ι., Πατήλας Χρ., Λελέκης Μ., Πνευματικός Σπ.
- 26.** 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024  
Poster: ASSESING THE EFFECTS AND CHALLENGES OF TOTAL HIP  
ARTHROPLASTY BEFORE PREGNANCY AND CHILDBIRTH: A  
SYSTEMATIC REVIEW  
Βαρσάμος Ι., Σακελλαρίου Ε., **Βαβουράκης Μ.**, Ζαχαρίου Δ., Γαλάνης Α.,  
Βασιλειάδης Η., Βλάμης Ι., Πνευματικός Σπ.
- 27.** 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024  
Poster: TECHNICAL NOTE FOR INTRAOPERATIVE DETERMINATION OF  
PROPER ACETABULAR CUP SIZE IN PRIMARY TOTAL HIP  
ARTHROPLASTY SIZE IN PRIMARY TOTAL HIP ARTHROPLASTY  
Sakellariou E., **Vavourakis M.**, Zachariou D., Patilas C., Varsamos I., Rozis M.,  
Karampinas P., Vasiliadis E., Vlamis J., Pneumaticos S.
- 28.** 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024  
Poster: SINGLE-CENTER EXPERIENCE WITH KNEE+TM AUGMENTED  
REALITY NAVIGATION SYSTEM IN PRIMARY TOTAL KNEE  
ARTHROPLASTY  
Sakellariou E., **Vavourakis M.**, Zachariou D., Galanis A., Rozis M., Karampinas  
P., Vlamis J., Alevrogiannis S., Pneumaticos S.
- 29.** 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας,  
Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024  
Free paper: ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΓΓΥΣ  
ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΣΕ 70 ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Βλάχος Χ., Ζαχαρίου Δ., Αμπαδιωτάκη Μ., **Βαβουράκης Μ.**, Κολοβός Ι., Κοντογεωργάκος Β., Πνευματικός Σ., Βλάμης Ι.

30. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Free paper: DOUBLE SEGMENTAL FEMORAL FRACTURE: A RARE INJURY FOLLOWING HIGH-ENERGY TRAUMA

Sakellariou E., **Vavourakis M.**, Zachariou D., Varsamos I., Galanis A., Kaspiris A., Karampinas P., Vasiliadis E., Vlamis J., Pneumaticos S.

31. 80° Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

Free paper: DOUBLE LAG-SCREW COMPRESSION FOR OPTIMAL FIXATION OF INTERTROCHANTERIC FRACTURES WITH LARGE FRAGMENT GAP

Βλάμης Ι., Καραμπίνας Π., **Βαβουράκης Μ.**, Γαλάνης Α., Παπαρηγοράκης Ε., Κρέζη Α., Πατήλας Χ., Ζαχαρίου Δ., Πνευματικός Σ.

### **Εκπαιδευτικά Σεμινάρια**

1. 7<sup>th</sup> Masterclass in Arthroplasty Surgery – Current Concepts in Advanced Arthroplasty Surgery, Thessaloniki Greece, 11-13 December 2020
2. 6<sup>th</sup> Athens International Elbow Course, “ΥΓΕΙΑ” Hospital, Athens Greece, 17-18 September 2021
3. 1<sup>st</sup> Athens Foot and Ankle Arthroscopic Symposium, “ΚΑΤ” Hospital, Athens Greece, 25-26 September 2021
4. OTC Course – Current Principles of Intramedullary Nailing, Athens Greece, 18-19 February 2022
5. AO Spine Hospital-Based Seminar – Thoracolumbar Spine Trauma, Athens Greece, 1 April 2022
6. AO Spine Hospital-Based Seminar – Deformity, Athens Greece, 23 September 2022
7. AO Spine Hospital-Based Seminar – Degenerative Lumbar Spine, Athens Greece, 8 March 2023
8. AO Spine Hospital-Based Seminar – Degenerative Cervical Spine, Athens Greece, 21 September 2023

9. IBRA Advanced Course – Seminar & Workshop, Correction of Mid- and Hindfoot Deformities, Basel Switzerland, 29-30 September 2023
10. Smith+Nephew Arthro Center of Excellence (SNACE) – Shoulder Arthroscopy Basic Level, Athens Greece, 20 April 2024
11. AO Spine Hospital-Based Seminar – Cervical Trauma, Athens Greece, 2 October 2024
12. Smith+Nephew Arthro Center of Excellence (SNACE) – Shoulder Arthroscopy Advanced Level, Athens Greece, 17 October 2024



Ημερομηνία αιτήσεως διατριβής: 21/06/2021

Ημερομηνία ορισμού 3μελούς συμβουλευτικής επιτροπής: 30/07/2021

Μέλη τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής:

- 1) Βασιλειάδης Ηλίας, Επίκουρος Καθηγητής (Επιβλέπων)
- 2) Πνευματικός Σπυρίδων, Καθηγητής
- 3) Βλάμης Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής

Ημερομηνία κατάθεσης διδακτορικής διατριβής: 29/11/2024

Ημερομηνία ορισμού 7μελούς συμβουλευτικής επιτροπής: 09/12/2024

Μέλη 7μελούς συμβουλευτικής επιτροπής:

- 1) Βασιλειάδης Ηλίας, Επίκουρος Καθηγητής (Επιβλέπων)
- 2) Πνευματικός Σπυρίδων, Καθηγητής
- 3) Βλάμης Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής
- 4) Χρονόπουλος Ευστάθιος, Καθηγητής
- 5) Νικολάου Βασίλειος, Καθηγητής
- 6) Κουλουβάρης Παναγιώτης, Αναπληρωτής Καθηγητής
- 7) Ευαγγελόπουλος Δημήτριος, Επίκουρος Καθηγητής

Ημερομηνία παρουσίασης διδακτορικής διατριβής: 26/02/2025

Βαθμός: «Άριστα»

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	28-29
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	30-33
SUMMARY.....	34-37

## I. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Κεφάλαιο 1: Ανατομία της κατ' ισχίον αρθρώσεως

1.1 Άρθρωση του ισχίου.....	38
1.2 Μηριαίο οστό.....	38-40
1.3 Ανώνυμο οστό.....	40-41
1.4 Συνδεσμικά στοιχεία.....	41-42
1.5 Μυϊκές ομάδες.....	43-44
1.6 Νεύρωση και αγγείωση.....	44-45

### Κεφάλαιο 2: Κατάγματα του ισχίου

2.1 Ταξινόμηση των καταγμάτων του ισχίου.....	46-47
2.1.1 Κατάγματα του μηριαίου αυχένα.....	47-50
2.1.2 Διατροχαντήρια κατάγματα.....	51-54
2.1.3 Υποτροχαντήρια κατάγματα.....	54-57
2.1.4 Άλλες ταξινομήσεις.....	58
2.2 Επιδημιολογία.....	59-61
2.3 Παράγοντες κινδύνου.....	62
2.3.1 Ενδογενείς παράγοντες.....	62-63
2.3.2 Δημογραφικοί και κοινωνικό-οικονομικοί παράγοντες.....	63
2.3.3 Συννοσηρότητες.....	64-66
2.3.4 Φαρμακευτικές ουσίες.....	66
2.3.5 Τρόπος ζωής και διατροφή.....	66-67
2.4 Μηχανισμός κάκωσης.....	68-69
2.5 Διάγνωση.....	69
2.5.1 Κλινική εικόνα.....	70
2.5.2 Απεικονιστικά μέσα.....	70-71

2.6 Πρόληψη.....	71-72
------------------	-------

### Κεφάλαιο 3: Αντιμετώπιση και πρόγνωση

3.1 Θεραπεία ενδαρθρικών καταγμάτων.....	74-72
3.2 Θεραπεία εξωαρθρικών καταγμάτων.....	76-77
3.3 Μετεγχειρητική αποκατάσταση.....	77-78
3.4 Επιπλοκές.....	78-80
3.5 Νοσηρότητα – Θνησιμότητα.....	81-82

## II. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Κεφάλαιο 4: Η μελέτη

4.1 Σκοπός της μελέτη.....	83
4.2 Σχεδιασμός της μελέτης.....	84
4.2.1 Είδος μελέτης.....	84
4.2.2 Κριτήρια Εισαγωγής – Αποκλεισμού.....	84
4.2.3 Μέθοδος.....	85-93
4.2.4 Ερευνητικά υλικά.....	94
4.2.5 Ηθική και δεοντολογία.....	94

### Κεφάλαιο 5: Στατιστική ανάλυση και αποτελέσματα

5.1 Στατιστική μεθοδολογία.....	95
5.2 Περιγραφική ανάλυση αποτελεσμάτων.....	95
5.2.1 Πρόσθια κλίση μηριαίου.....	95-97
5.2.2 Τύπος κατάγματος.....	97-98
5.2.3 Χαρακτηριστικά δείγματος.....	98-100
5.3 Επαγωγική ανάλυση αποτελεσμάτων.....	101
5.3.1 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – στροφικής υπερδιόρθωσης.....	101-103
5.3.2 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – λειτουργικού επιπέδου.....	103-104
5.3.3 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – τύπου κατάγματος.....	104-107
5.3.4 Ανοιχτή ανάταξη.....	107
5.3.4.1 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – ανοιχτής ανάταξης.....	107-109

5.3.4.2	Συσχέτιση τύπου κατάγματος – ανοιχτής ανάταξης.....	109-111
5.3.5	Ακτινολογική πόρωση.....	111
5.3.5.1	Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – ακτινολογικής πόρωσης.....	111-113
5.3.5.2	Συσχέτιση τύπου κατάγματος – ακτινολογικής πόρωσης.....	113-115
5.3.6	Θνησιμότητα εντός εξαμήνου.....	115
5.3.6.1	Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – θνησιμότητας εντός εξαμήνου.....	115-117
5.3.6.2	Συσχέτιση τύπου κατάγματος – θνησιμότητας εντός εξαμήνου.....	117-119
5.3.7	Θνησιμότητα εντός έτους.....	119
5.3.7.1	Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – θνησιμότητας εντός έτους.....	119-121
5.3.7.2	Συσχέτιση τύπου κατάγματος – θνησιμότητας εντός έτους.....	121-123
 <b>Κεφάλαιο 6: Συζήτηση και συμπεράσματα</b>		
6.1	Συζήτηση.....	123-136
6.2	Συμπεράσματα.....	136-137
6.3	Περιορισμοί της μελέτης.....	137-138
 <b>Κεφάλαιο 7: Δημοσιεύσεις</b>		
7.1	1 <sup>η</sup> Δημοσίευση.....	139-140
7.2	2 <sup>η</sup> Δημοσίευση.....	140-141
7.3	Ανακοινώσεις σε διεθνή συνέδρια.....	142-143
 <b>III. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>		<b>144-163</b>

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

Τα διατροχανθήρια κατάγματα του εγγύς μηριαίου αποτελούν ένα από τα συχνότερα αίτια προσέλευσης στο τμήμα των επειγόντων περιστατικών των ορθοπαιδικών κλινικών και συνιστούν ένα σημαντικό παράγοντα τόσο για τη νοσηρότητα όσο και τη θνησιμότητα των εν λόγω ασθενών, με ποσοστό 7,7% στις πρώτες 30 ημέρες και 26% εντός ενός έτους. Η θεραπεία των καταγμάτων αυτών είναι κατά κανόνα χειρουργική με κλειστή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση σε χειρουργικό τραπέζι έλξης.

Η ανάταξη του κατάγματος είναι ιδιαιτέρως σημαντική τόσο για την πώρωση όσο και για το μετεγχειρητικό επίπεδο λειτουργικότητας των ασθενών, καθώς μια κακής ποιότητας ανάταξη κατά τη χειρουργική αποκατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε πώρωση σε πλημμελή θέση, συγκεκριμένα σε βράχυνση, γωνίωση ή στροφική παραμόρφωση του χειρουργηθέντος μέλους. Παρ' όλο που η ποιότητα της ανάταξης στο μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο μπορεί να αξιολογηθεί επαρκώς διεγχειρητικά, μέσω του απλού ακτινολογικού ελέγχου, δεν ισχύει το ίδιο και για το εγκάρσιο επίπεδο, με τη στροφική παραμόρφωση να αποτελεί ένα συχνό μετεγχειρητικό εύρημα. Ως στροφική παραμόρφωση ορίζεται η μετεγχειρητική διαφορά στην πρόσθια κλίση μεταξύ του χειρουργηθέντος και του υγιούς μηριαίου. Ως πρόσθια μηριαία κλίση (πρόσθια κλίση του ισχίου) ορίζεται η προβολική γωνία μεταξύ δύο γραμμών κάθετων στη μηριαία διάφυση στο εγκάρσιο επίπεδο. Η μια γραμμή διέρχεται από τον άξονα του μηριαίου αυχένα, ενώ η άλλη από τον άξονα των οπίσθιων μηριαίων κονδύλων. Η στροφική παραμόρφωση μεταβάλλει τα ασκούμενα στο μηριαίο φορτία και σχετίζεται με αυξημένη συχνότητα λειτουργικών επιπλοκών. Η μετεγχειρητική αξιολόγηση της στροφικής παραμόρφωσης μπορεί να επιτευχθεί μέσω της κλινικής εξέτασης, της ακτινογραφίας, του υπερήχου και της αξονικής τομογραφίας, με την τελευταία να αποτελεί και την ακριβέστερη μέθοδο.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση της ποιότητας της ανάταξης των διατροχανθήριων καταγμάτων, που αντιμετωπίζονται με ενδομυελική ήλωση, μέσω της αξονικής τομογραφίας μετεγχειρητικά. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην μετεγχειρητική στροφική ευθυγράμμιση, η οποία αποτελεί και την πιο δύσκολα αξιολογήσιμη παράμετρο της ανάταξης. Επιπρόσθετα, εξετάσθηκε η επίπτωση της ποιότητας της ανάταξης στην κλινική εικόνα των ασθενών, καθώς και στο σύνολο των

πιθανών επιπλοκών ενώ πραγματοποιήθηκε και συσχέτιση των ανωτέρων με τον τύπο του διατροχαντήριου κατάγματος, σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ.

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε στην Γ΄ Ορθοπαιδική Κλινική του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και σε συνεργασία με το ακτινολογικό τμήμα του ΓΝΑ ΚΑΤ.

Με την ολοκλήρωση της εκπόνησης της παρούσας μελέτης, θα ήθελα να εκφράσω, πέραν των ανωτέρω ευχαριστιών, την βαθιά ευγνωμοσύνη μου στους κ.κ. Βασιλειάδη Ηλία, Πνευματικό Σπυρίδωνα, Βλάμη Ιωάννη, Χρονόπουλο Ευστάθιο, Νικολάου Βασίλειο, Κουλουβάρη Παναγιώτη και Ευαγγελόπουλο Δημήτριο-Στέργιο για την τιμή που μου κάνουν να αποτελούν μέλη της εξεταστικής επιτροπής, καθώς και στο προσωπικό του ακτινολογικού τμήματος του ΓΝΑ ΚΑΤ για τη πολύτιμη συμβολή του σε όλα τα στάδια της διατριβής μου.

Τέλος, θα ήταν αδικαιολόγητη παράλειψή μου να μην απευθύνω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους τους εθελοντές ασθενείς για την πολύ σημαντική συμβολή τους στην πραγματοποίηση αυτής της μελέτης.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

**Εισαγωγή και Σκοπός:** Τα διατροχανθήρια κατάγματα του εγγύς μηριαίου αποτελούν ένα από τα συχνότερα αίτια προσέλευσης στο τμήμα των επειγόντων περιστατικών των ορθοπαιδικών κλινικών και συνιστούν ένα σημαντικό παράγοντα τόσο για τη νοσηρότητα όσο και τη θνησιμότητα των ηλικιωμένων ασθενών. Η θεραπεία των καταγμάτων αυτών είναι κατά κανόνα χειρουργική, με κλειστή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση, με τον ασθενή τοποθετημένο σε ένα χειρουργικό τραπέζι έλξης. Η ποιότητα της διεγχειρητικής ανάταξης κρίνεται ιδιαίτερος σημαντική τόσο για την πόρωση του κατάγματος όσο και για το λειτουργικό αποτέλεσμα. Η στροφική παραμόρφωση κατά την ενδομυελική ήλωση ενός διατροχανθήριου κατάγματος αποτελεί την πιο δύσκολα εντοπιζόμενη επιπλοκή, αφού ο διεγχειρητικός ακτινολογικός έλεγχος παρέχει τη δυνατότητα αξιολόγησης της ποιότητας της ανάταξης στο μετωπιαίο και το οβελιαίο επίπεδο, αλλά όχι και στο εγκάρσιο επίπεδο. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση της στροφικής παραμόρφωσης των διατροχανθηρίων καταγμάτων, που αντιμετωπίζονται με ενδομυελική ήλωση, καθώς και η διερεύνηση των επιπτώσεων αυτής στο λειτουργικό επίπεδο και την έκβαση της γενικότερης υγείας των ασθενών.

**Υλικά και Μέθοδος:** Στην παρούσα μελέτη συμπεριλήφθηκαν 74 ασθενείς με διατροχανθήριο κάταγμα εγγύς μηριαίου, που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης, κατόπιν έγγραφης συγκατάθεσής τους. Όλοι τους αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά με ενδομυελική ήλωση από την ίδια χειρουργική ομάδα και με τη χρήση του ίδιου εμφυτεύματος. Ο τύπος του κατάγματος κατηγοριοποιήθηκε σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά AO/OTA, με βάση την προεγχειρητική ακτινογραφία λεκάνης-ισχίων, ενώ η στροφική ευθυγράμμιση υπολογίστηκε στην μετεγχειρητική αξονική τομογραφία ισχίων-γονάτων. Η τιμή της πρόσθιας κλίσης του μηριαίου υπολογίστηκε τόσο στο χειρουργηθέν (γωνία 1) όσο και στο υγιές ισχίο (γωνία 2), με βάση την τεχνική που περιγράφεται από τους Jeanmart et al., ενώ υπολογίστηκε και η μετεγχειρητική διαφορά στην πρόσθια κλίση (γωνία D) μεταξύ των δυο ισχίων. Μια γωνία D με θετικό πρόσημο υποδείκνυε την παρουσία υπέρμετρης εσωτερικής στροφικής διόρθωσης κατά την ανάταξη ενώ, αντίστοιχα, μια γωνία D με αρνητικό πρόσημο υποδείκνυε την παρουσία υπέρμετρης εξωτερικής στροφικής διόρθωσης. Η

απόλυτη τιμή της γωνίας D αντιπροσώπευε τη διαφορά στην πρόσθια κλίση του μηριαίου μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου. Με βάση αυτή, οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες: ομάδα A ( $D \leq 5^\circ$ ) – φυσιολογική διαφορά πρόσθιας κλίσης, ομάδα B ( $5^\circ < D < 15^\circ$ ) – αποδεκτή στροφική ευθυγράμμιση, ομάδα C ( $D \geq 15^\circ$ ) – στροφική παραμόρφωση. Κατά τη μετεγχειρητική περίοδο, κάθε ασθενής επανελέγχθηκε στους έξι και δώδεκα μήνες, αφενός με νέα ακτινογραφία λεκάνης-ισχίων, ώστε να διαπιστωθεί ακτινολογικά η πόρωση του κατάγματος, και αφετέρου μέσω κλινικής εξέτασης με στόχο την αξιολόγηση του βαθμού λειτουργικότητας και της γενικότερης έκβασης της υγείας τους. Για την καλύτερη ερμηνεία του επίπεδου λειτουργικότητας, χρησιμοποιήθηκε το τροποποιημένο σύστημα αξιολόγησης Harris Hip Score, επικυρωμένο στην ελληνική γλώσσα.

**Αποτελέσματα:** Οι μετρήσεις στην αξονική τομογραφία πραγματοποιήθηκαν δυο φορές από τον κύριο ερευνητή και μια φορά από έναν ανεξάρτητο παρατηρητή, με τη μέση τιμή αξιοπιστίας για τον ίδιο παρατηρητή (intraobserver reliability) να είναι  $1,6^\circ$ , ενώ η μέση τιμή αξιοπιστίας μεταξύ των δυο παρατηρητών (interobserver reliability) να είναι ίση με  $1,9^\circ$ . Από το σύνολο των 74 περιστατικών, τα 28 (37,8%) αντιστοιχούσαν σε σταθερά κατάγματα, τα 35 (47,3%) αντιστοιχούσαν σε ασταθή κατάγματα και τα 11 (14,9%) αντιστοιχούσαν σε ανάστροφα λοξά κατάγματα. Όσον αφορά τη διαφορά της πρόσθιας κλίσης: 42 περιστατικά (56,7%) παρουσίασαν διαφορά μικρότερη ή ίση των  $5^\circ$  και κατετάγησαν στην ομάδα A, 9 περιστατικά (12,2%) παρουσίασαν διαφορά μεγαλύτερη των  $5^\circ$  έως μικρότερη των  $15^\circ$  και κατετάγησαν στην ομάδα B και 23 περιστατικά (31,1%) παρουσίασαν διαφορά μεγαλύτερη ή ίση των  $15^\circ$  και κατετάγησαν στην ομάδα C. Η μέση τιμή της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης ήταν:  $2,6^\circ$  με τυπική απόκλιση  $1,4^\circ$  (εύρος από  $0,9^\circ$  έως  $4,9^\circ$ ) για την ομάδα A,  $9,6^\circ$  με τυπική απόκλιση  $2,2^\circ$  (εύρος  $5,2^\circ$  έως  $14,8^\circ$ ) για την ομάδα B και  $22,5^\circ$  με τυπική απόκλιση  $6,1^\circ$  (εύρος  $15^\circ$  έως  $48,5^\circ$ ) για την ομάδα C. Στο σύνολο των 74 ασθενών, οι 59 (79,7%) παρουσίασαν υπέρμετρη εσωτερική στροφική διόρθωση (θετική γωνία D) με μέση τιμή  $43^\circ$  και τυπική απόκλιση  $33,3^\circ$ , ενώ οι υπόλοιποι 15 ασθενείς (20,3%) παρουσίασαν υπέρμετρη εξωτερική στροφική διόρθωση (αρνητική γωνία D) με μέση τιμή  $-21,3^\circ$  και τυπική απόκλιση  $18,6^\circ$ . Αναλυτικότερα: Από την ομάδα A, οι 32 ασθενείς (76,2%) παρουσίασαν θετική τιμή γωνίας D, ενώ οι υπόλοιποι 10 (23,8%) παρουσίασαν μια αρνητική τιμή. Από την ομάδα B, 6 ασθενείς (66,7%) παρουσίασαν θετική τιμή γωνίας D, ενώ 3 (33,3%) παρουσίασαν μια αρνητική τιμή. Από την ομάδα C, 21 ασθενείς (91,3%) παρουσίασαν θετική τιμή γωνίας D, με τους



εναπομείναντες 2 (8,7%) να παρουσιάζουν μια αρνητική τιμή. Η στατιστική ανάλυσή μας δεν ανέδειξε συσχέτιση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας μηριαίας κλίσης και της υπέρμετρης εσωτερικής/εξωτερικής στροφικής υπερδιόρθωσης κατά την ανάταξη του κατάγματος ( $p\text{-value} > 0,05$ ). Αντιθέτως, ανέδειξε συσχέτιση ( $p\text{-value} = 0,029$ ) μεταξύ του τύπου κατάγματος (ταξινόμηση κατά AO/OTA) και της διαφοράς στην πρόσθια κλίση, με τα σταθερά κατάγματα να παρουσιάζουν κατά το πλείστον μικρότερη διαφορά σε σύγκριση με τα ασταθή και τα ανάστροφα λοξά κατάγματα. Σχετικά με το μετεγχειρητικό λειτουργικό επίπεδο των έξι μηνών και σε σύνολο 49 περιστατικών, η ομάδα ασθενών με διαφορά πρόσθιας κλίσης εντός αποδεκτών ορίων ( $D < 15^\circ$ ) παρουσίασε μέση τιμή διαφοράς mHHS 8,7/100 με τυπική απόκλιση 6,1. Ενώ σε σύνολο 18 περιστατικών, η ομάδα ασθενών με στροφική παραμόρφωση ( $D \geq 15^\circ$ ) παρουσίασε μέση τιμή διαφοράς προκαταγματικού-μετεγχειρητικού mHHS 14,5/100 με τυπική απόκλιση 12,4. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων αναδεικνύει στατιστική σημαντικότητα ( $t = -2,536$ ,  $\text{significance} < 0,05$ ), με τους ασθενείς που παρουσιάζουν στροφική παραμόρφωση να υπολείπονται του προκαταγματικού τους λειτουργικού επιπέδου κατά το πρώτο μετεγχειρητικό εξάμηνο έναντι των υπολοίπων. Όσο για το μετεγχειρητικό λειτουργικό επίπεδο του ενός έτους και σε σύνολο 47 περιστατικών, η ομάδα ασθενών με διαφορά πρόσθιας κλίσης εντός αποδεκτών ορίων ( $D < 15^\circ$ ) παρουσίασε μέση τιμή διαφοράς προκαταγματικού-μετεγχειρητικού mHHS 4,9/100 με τυπική απόκλιση 7,8. Ενώ σε σύνολο 16 περιστατικών, η ομάδα ασθενών με στροφική παραμόρφωση ( $D \geq 15^\circ$ ) παρουσίασε μέση τιμή διαφοράς mHHS 8,3/100 με τυπική απόκλιση 13. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν αναδεικνύει στατιστική σημαντικότητα ( $t = -1,266$ ,  $\text{significance} > 0,05$ ), με τους περισσότερους ασθενείς να προσεγγίζουν το προκαταγματικό τους λειτουργικό επίπεδο, ανεξαρτήτως της στροφικής ευθυγράμμισης που παρουσίασαν με τη συμπλήρωση του πρώτου μετεγχειρητικού έτους. Αναφορικά με την παρουσία πώρωσης στους έξι μήνες, συνολικά 65 άτομα (97,0%) παρουσίασαν ακτινολογική πώρωση, ενώ 2 (3%) κατέληξαν σε ατελή πώρωση. Στην ομάδα Α, πώρωση παρατηρήθηκε σε 39 περιπτώσεις (97,5%), ενώ μία περίπτωση (2,5%) κατέληξε σε ατελή πώρωση. Στην ομάδα Β, όλες οι περιπτώσεις παρουσίασαν πώρωση (100%). Στην ομάδα C, κατεγράφησαν 17 περιπτώσεις (94,4%) με παρουσία πώρωσης και μία περίπτωση (5,6%) με ατελή πώρωση. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν ανέδειξε συσχέτιση ( $p\text{-value} > 0,05$ ) μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης και της πώρωσης του κατάγματος. Στους πρώτους έξι μετεγχειρητικούς μήνες και σε σύνολο 74

ασθενών, οι 67 (90,5%) επέζησαν και οι 7 (9,5%) απεβίωσαν. Στην ομάδα A, από τους 42 ασθενείς επέζησαν οι 40 (95,2%) και απεβίωσαν οι 2 (4,8%). Στην ομάδα B, επέζησαν και οι 9 ασθενείς (100%). Στην ομάδα C, από τους 23 ασθενείς επέζησαν οι 18 (78,3%) και απεβίωσαν οι 5 (21,7%). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων ανέδειξε στατιστικώς σημαντική σχέση ( $p$ -value = 0,048) μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης και της θνησιμότητας εντός εξαμήνου. Στο ένα έτος μετεγχειρητικά και σε σύνολο 74 ασθενών, οι 63 (85,1%) επέζησαν και οι 11 (14,9%) απεβίωσαν. Από τα 42 περιστατικά της ομάδας A, οι 38 (90,5%) επέζησαν και οι 4 (9,5%) απεβίωσαν. Από τα 9 περιστατικά της ομάδας B, επιβίωσαν όλοι οι ασθενείς (100%). Από τα 23 περιστατικά της ομάδας C, οι 16 (69,6%) επέζησαν και οι 7 (30,4%) απεβίωσαν. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων ανέδειξε στατιστικώς σημαντική σχέση ( $p$ -value = 0,031) μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης και της θνησιμότητας εντός ενός έτους.

**Συμπεράσματα:** Η στροφική παραμόρφωση μετά την ενδομυελική ήλωση των διατροχαντηρίων καταγμάτων είναι μια αρκούντως συχνή επιπλοκή, η οποία είναι αρκετά δύσκολο να αποφευχθεί μέσω του κλασικού διεγχειρητικού ακτινολογικού ελέγχου. Επομένως, απαραίτητη κρίνεται η χρήση ακριβέστερων διεγχειρητικών μεθόδων (ακτινολογικά πρωτόκολλα, 3D imaging, computer-assisted tomography) προς αποφυγή αυτής της επιπλοκής. Όσον αφορά τις επιπτώσεις της στροφικής παραμόρφωσης στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών, τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι ο αντίκτυπος αυτής αφορά κυρίως το πρώτο μετεγχειρητικό εξάμηνο και τείνει να εξαλειφθεί με τη συμπλήρωση του πρώτου μετεγχειρητικού έτους. Αντιστοίχως, η στροφική παραμόρφωση δεν παρουσιάζει επίπτωση στην πώρωση του κατάγματος ούτε κάποια συσχέτιση με άλλες μετεγχειρητικές επιπλοκές. Αντίθετα, η θνησιμότητα των εν λόγω ασθενών παρουσιάζει συσχέτιση με τη στροφική παραμόρφωση, τόσο στους έξι μήνες όσο και στον ένα χρόνο μετεγχειρητικά. Βέβαια, απαραίτητη κρίνεται η δημιουργία ενός ακριβέστερου συστήματος αξιολόγησης του λειτουργικού επιπέδου στους ηλικιωμένους, καθώς και η εφαρμογή αυτού σε μια μεγαλύτερη ομάδα πληθυσμού, προς επιβεβαίωση των προαναφερθέντων αποτελεσμάτων.

## SUMMARY

---

**Background and Objectives:** Intertrochanteric fractures of the proximal femur constitute one of the most common causes of attendance at the orthopedic emergency department and are a significant factor in the morbidity and mortality of elderly patients. The treatment of these fractures is usually surgical, with closed reduction and internal fixation, with the patient placed on a traction table. The quality of the intraoperative reduction is considered particularly important for both the fracture healing and the functional outcome. Rotational deformity during intramedullary nailing of an intertrochanteric fracture constitutes the most difficult complication to detect, since intraoperative radiographic imaging enables the assessment of the quality of reduction in the frontal and sagittal planes, but not in the transverse plane. The purpose of this study is to evaluate the rotational malalignment of intertrochanteric fractures treated with intramedullary fixation and to investigate its effects on patient's functional outcome and overall health status.

**Materials and Methods:** 74 patients with an intertrochanteric fracture of the proximal femur, who met the inclusion criteria, were included in the present study, after providing a written consent. All of them were treated surgically with intramedullary nailing, by the same surgeon team and by using the same implant. Fracture type was categorized, according to the AO/OTA classification, on the preoperative pelvis-hip radiograph, while rotational alignment was calculated through measurements on a postoperative hip-knee CT scan. The value of the femoral anteversion was calculated on both the operated (angle 1) and the healthy hip (angle 2), based on the technique described by Jeanmart et al., as well as the postoperative difference of anteversion (angle D) between the two hips. A D angle with a positive value indicated the presence of internal rotational overcorrection during reduction, while a D angle with a negative value indicated the presence of external rotational overcorrection. The absolute value of the D angle represented the difference in femoral anteversion between the operated and healthy hip. Based on this, patients were divided into 3 groups: group A ( $D \leq 5^\circ$ ) – normal anteversion difference, group B ( $5^\circ < D < 15^\circ$ ) – acceptable rotational alignment, group C ( $D \geq 15^\circ$ ) – rotational deformity. During the postoperative period, each patient was re-evaluated at 6 and 12 months, with a pelvis-hips X-ray in order to assess the fracture union, and through clinical examination in order to evaluate their

functional outcome and their overall health status. For a better interpretation of the functional outcome, the modified Harris Hip Score evaluation system was used, validated in the Greek language.

**Results:** The measurements on the CT scan were performed twice by the principal investigator and once more by an independent observer, with the intraobserver reliability calculated at  $1,6^{\circ}$  and the interobserver reliability calculated at  $1,9^{\circ}$ . Out of the 74 cases recorded, 28 (37.8%) accounted for stable fractures, 35 (47.3%) accounted for unstable fractures, and 11 (14.9%) accounted for reverse oblique fractures. Regarding the femoral anteversion difference, 42 cases (56.7%) presented a difference of less than or equal to  $5^{\circ}$  and were assigned to group A, 9 cases (12.2%) presented a difference of more than  $5^{\circ}$  to less than  $15^{\circ}$  and were assigned to group B, while 23 cases (31.1%) presented a difference greater than or equal to  $15^{\circ}$  and were assigned to group C. For group A, the mean femoral anteversion difference was  $2.6^{\circ}$  with a standard deviation of  $1.4^{\circ}$  (range  $0.9^{\circ}$  to  $4.9^{\circ}$ ), group B had a mean value of  $9.6^{\circ}$  with a standard deviation of  $2.2^{\circ}$  (range  $5.2^{\circ}$  to  $14.8^{\circ}$ ), while group C had a mean value of  $22.5^{\circ}$  with a standard deviation of  $6.1^{\circ}$  (range  $15^{\circ}$  to  $48.5^{\circ}$ ). Out of the 74 patients, 59 (79.7%) presented with an internal rotational overcorrection (positive D angle) with a mean value of  $43^{\circ}$  and a standard deviation of  $33.3^{\circ}$ , while the remaining 15 patients (20.3%) presented with an external rotational overcorrection (negative D angle) with a mean value of  $-21.3^{\circ}$  and a standard deviation of  $18.6^{\circ}$ . Specifically, in group A, 32 patients (76.2%) presented with a positive D angle value and the remaining 10 (23.8%) presented with a negative value. In group B, 6 patients (66.7%) presented with a positive D angle value, while 3 (33.3%) presented with a negative value. In group C, 21 patients (91.3%) presented with a positive D angle value, with the remaining 2 (8.7%) presenting with a negative value. Our statistical analysis did not reveal a relationship between the femoral anteversion difference and the internal/external rotational overcorrection during fracture reduction (p-value  $> 0.05$ ). Meanwhile, a relationship was observed (p-value = 0.029) between the fracture type (classified by AO/OTA) and the difference in femoral anteversion, with stable fractures usually presenting a lower difference compared to unstable and reverse oblique fractures. Regarding the functional outcome six months postoperatively, the group of patients presenting with an acceptable femoral anteversion difference ( $D < 15^{\circ}$ ), in a total of 49 cases, showed a mean prefracture-postoperative mHHS difference value of 8.7/100 with a standard deviation of 6.1, while the group of patients with rotational deformity

( $D \geq 15^\circ$ ) showed a mean prefracture-postoperative mHHS difference value of 14.5/100 with a standard deviation of 12.4, in a total of 18 cases. The analysis of these results reveals a statistical significance ( $t = -2.536$ , significance  $< 0.05$ ), with the patients presenting a rotational deformity falling short of their baseline functional level, in comparison to the other group of patients, after the first six months postoperatively. As for the functional level one year postoperatively, the group of patients presenting with an acceptable femoral anteversion difference ( $D < 15^\circ$ ), in a total of 47 cases, presented a mean prefracture-postoperative mHHS difference value of 4.9/100 with a standard deviation of 7.8, while the group of patients with rotational deformity ( $D \geq 15^\circ$ ) presented a mean prefracture-postoperative mHHS difference value of 8.3/100 with a standard deviation of 13, in a total of 16 cases. Analysis of these results did not reveal a statistical significance ( $t = -1.266$ , significance  $> 0.05$ ), with most patients approaching their baseline functional level, regardless of the rotational alignment, after the first postoperative year. Regarding the presence of fracture union at six months postoperatively, 65 cases (97.0%) showed radiographic union, while 2 (3%) resulted in non-union. In group A, fracture union was observed in 39 cases (97.5%), while 1 case (2.5%) resulted in non-union. In group B, all cases showed radiographic union (100%). In group C, 17 cases (94.4%) presented with fracture union and 1 case (5.6%) proceeded to non-union. Statistical analysis of these results did not reveal a relationship ( $p$ -value  $> 0.05$ ) between the difference in femoral anteversion and fracture union. Six months postoperatively, out of the 74 patients recorded, 67 (90.5%) survived and 7 (9.5%) died. In group A, out of 42 patients, 40 (95.2%) survived and 2 (4.8%) died. In group B, all 9 patients survived (100%). In group C, out of the 23 patients, 18 (78.3%) survived and 5 (21.7%) died. Analysis of these results revealed a statistically significant relationship ( $p$ -value = 0.048) between the difference in femoral anteversion and the six-month mortality. One year postoperatively, out of the 74 patients recorded, 63 (85.1%) survived and 11 (14.9%) died. In group A, out of the 42 cases, 38 (90.5%) survived and 4 (9.5%) survived. In group B, all 9 cases survived (100%). In group C, out of the 23 cases, 16 (69.6%) survived and 7 (30.4%) died. Analysis of these results revealed a statistically significant relationship ( $p$ -value = 0.031) between the difference in femoral anteversion and one-year mortality.

**Conclusions:** Rotational deformity after intramedullary nailing of intertrochanteric fractures is a frequent complication, which is quite difficult to avoid through the typical intraoperative radiologic evaluation. Therefore, the use of more accurate intraoperative

methods (radiological protocols, 3D imaging, computer-assisted tomography) is deemed necessary to avoid this kind of complication. Regarding the effects of rotational deformity on the patients' functional level, our results showed that its impact mainly concerns the first six months postoperatively, while it tends to be eliminated by reaching one year postoperatively. Additionally, rotational deformity does not show an impact on fracture union, nor any relation with other postoperative complications. On the contrary, the mortality of these patients shows a correlation with the presence of rotational deformity, both at six months and one year postoperatively. Of course, it is deemed necessary to create a more accurate system for assessing the functional level in the elderly and to use it on a larger population group to confirm the above-mentioned results.

# I. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

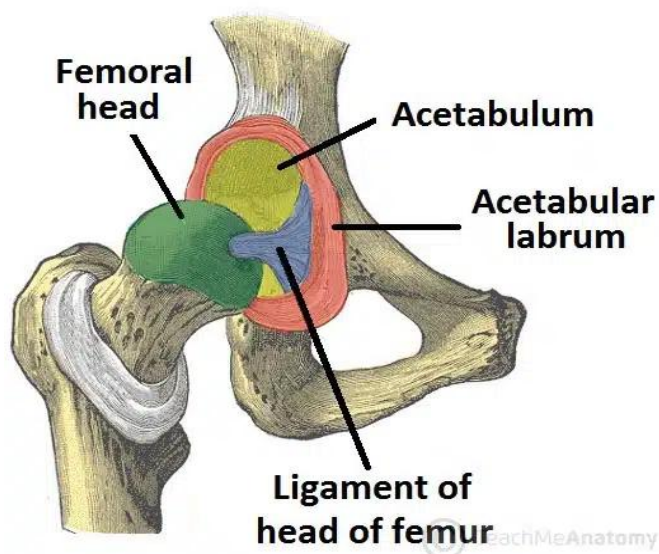
## Κεφάλαιο 1: Ανατομία της κατ' ισχίον αρθρώσεως

### 1.1 Άρθρωση του ισχίου

Το ισχίο είναι μια σφαιροειδής διάρθρωση μεταξύ της υπόκυρτης μηνοειδούς επιφάνειας της κοτύλης του ανώνυμου οστού και της σφαιρικής κεφαλής του μηριαίου οστού (Εικόνα 1).

Ο αρθρικός χόνδρος, ο οποίος επικαλύπτει αμφότερες τις αρθρικές επιφάνειες, καθώς και η παρουσία αρθρικού υγρού, εξασφαλίζουν την προστασία των οστικών δομών της άρθρωσης από τις δυνάμεις τριβής.

Στη σταθερότητα της άρθρωσης, η οποία θεωρείται η σταθερότερη του ανθρωπίνου σώματος, συμβάλλουν τόσο η αρχιτεκτονική των δομών της όσο και η πρόσφυση πολλαπλών συνδέσμων και τενόντων [1].



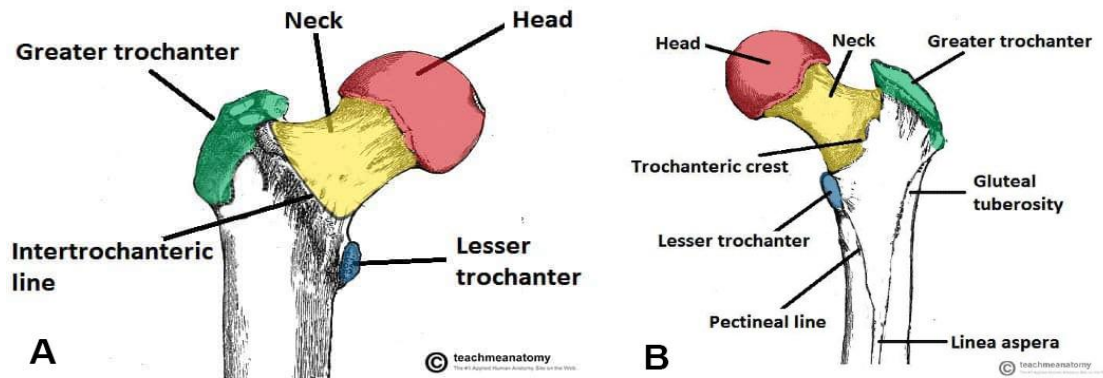
Εικόνα 1. Η ανατομία της κατ' ισχίον αρθρώσεως [2].

### 1.2 Μηριαίο οστό

Το μηριαίο οστό είναι το μακρύτερο οστό στο ανθρώπινο σώμα. Λειτουργεί ως τόπος προέλευσης και προσκόλλησης πολλών μυών και συνδέσμων και μπορεί να χωριστεί σε τρία μέρη: το εγγύς μηριαίο, τη μηριαία διάφυση και το άπω μηριαίο.

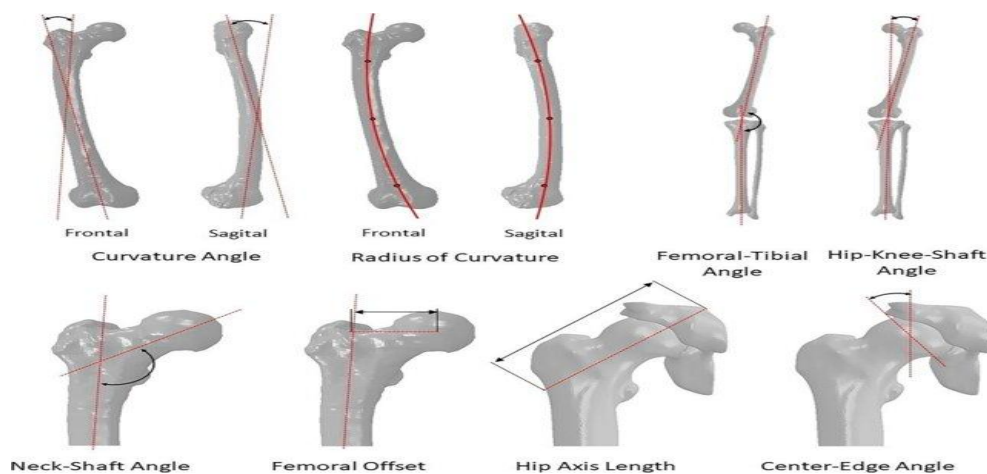
Η εγγύς όψη του μηριαίου οστού αρθρώνεται με την κοτύλη της λεκάνης για να σχηματίσει την άρθρωση του ισχίου (Εικόνα 2). Αποτελείται από την κεφαλή και

τον αυχένα, καθώς και δύο οστέινες προεξοχές, τον μείζονα και τον ελάσσονα τροχαντήρα. Υπάρχουν επίσης δύο οστέινες κορυφογραμμές, που συνδέουν τους δύο τροχαντήρες. Αυτές είναι η μεσοτροχαντήρια γραμμή στην πρόσθια επιφάνεια, σημείο κατάφυσης του τετράγωνου μηριαίου μύος, και η μεσοτροχαντήρια ακρολοφία στην οπίσθια επιφάνεια.



Εικόνα 2. Ανατομία εγγύς μηριαίου: (Α) πρόσθια όψη και (Β) οπίσθια όψη [3].

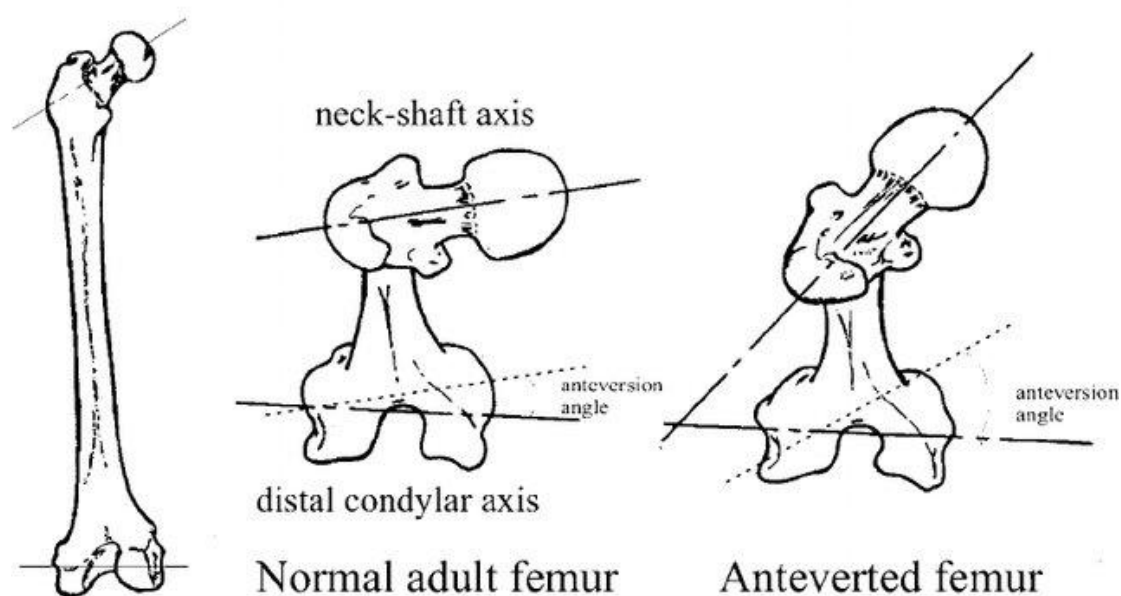
Η αυχενοδιαφυσική γωνία, που σχηματίζεται από τους ανατομικούς άξονες της διάφυσης και του αυχένα, είναι συνήθως ίση με  $135^\circ$  και μειώνεται προοδευτικά με την πάροδο της ηλικίας. Αυτή η γωνία προβολής επιτρέπει ένα αυξημένο εύρος κίνησης στην άρθρωση του ισχίου, ενώ συχνή είναι η μελέτη της από πολλούς συγγραφείς σχετικά με τον ρόλο που διαδραματίζει στην πρόκληση των καταγμάτων του εγγύς μηριαίου, χωρίς όμως να μπορεί να εξαχθεί ένα καθολικό συμπέρασμα. Όταν αυτή η γωνία είναι μικρότερη από  $135^\circ$  το εγγύς μηριαίο θεωρείται ραιβό, ενώ όταν υπερβαίνει τις  $135^\circ$  θεωρείται βλαισό (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Τυπικές μετρήσεις στο εγγύς μηριαίο οστό [4].



Επιπρόσθετα, ο μηριαίος αυχένας παρουσιάζει στο εγκάρσιο επίπεδο μια πρόσθια κλίση περίπου ίση με  $15^\circ$ , σε σχέση με τους μηριαίους κονδύλους του άπω μηριαίου (Εικόνα 4).



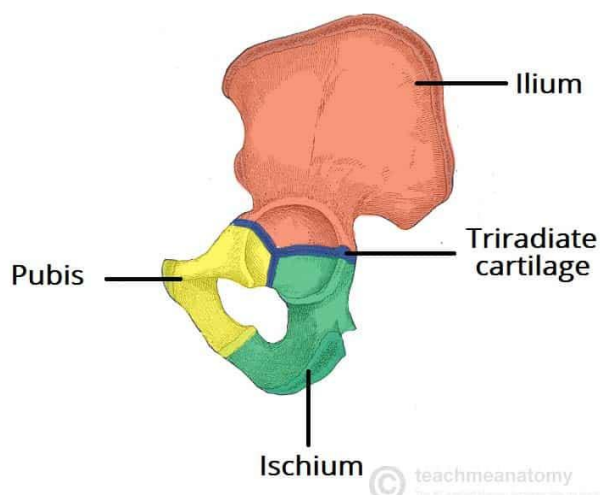
Εικόνα 4. Η πρόσθια κλίση του μηριαίου είναι η προβολική γωνία μεταξύ του άξονα του αυχένα και του άξονα των κονδύλων του άπω μηριαίου στο οριζόντιο επίπεδο [5].

Ο μείζων τροχαντήρας προέρχεται από την πρόσθια όψη του εγγύς μηριαίου και προβάλλει προς τα άνω και επί τα εκτός του αυχένα. Αποτελεί δε σημείο κατάφυσης πολλών μυών της γλουτιαίας περιοχής: του μέσου γλουτιαίου, του μικρού γλουτιαίου, του απιοειδούς, των άνω και κάτω διδύμων και του έσω θυροειδούς. Επίσης, αποτελεί σημείο έκφυσης του έξω πλατύ μυός. Ο ελάσσων τροχαντήρας προβάλλει από την οπίσθια έσω πλευρά του εγγύς μηριαίου, ακριβώς κάτω από τη συμβολή αυχένα-διάφυσης. Αποτελεί δε σημείο κατάφυσης του λαγονοψοΐτη μυός [6].

### 1.3 Ανώνυμο οστό

Τα ανώνυμα οστά είναι δύο οστά ακανόνιστου σχήματος που αποτελούν μέρος της πυελικής ζώνης, της οστικής δομής που συνδέει τον αξονικό σκελετό με τα κάτω άκρα. Συγκεκριμένα, τα ανώνυμα οστά αρθρώνονται: με το ιερό οστό μέσω των ιερολαγόνιων αρθρώσεων, μεταξύ τους μέσω της ηβικής σύμφυσης σχηματίζοντας την πύελο και με τα μηριαία οστά μέσω των αρθρώσεων του ισχίου. Κάθε ανώνυμο οστό αποτελείται από τα τρία μέρη: το λαγόνιο, το ισχιακό και το ηβικό (Εικόνα 5). Πριν

από την εφηβεία, ο τριακτινωτός χόνδρος ενώνει τα τρία αυτά οστά μεταξύ τους στην περιοχή του κοτυλιαίου βόθρου, σχηματίζοντας μια υποδοχή σε σχήμα κυπέλλου, γνωστή ως κοτύλη. Η κοτύλη ανοίγει, με κλίση προς τα κάτω, μέσω της κοτυλιαίας εντομής που εν συνεχεία αφορίζει και το θυροειδές τρήμα. Η κεφαλή του μηριαίου οστού αρθρώνεται με την μηννοειδή αρθρική επιφάνεια της κοτύλης για να σχηματίσει την άρθρωση του ισχίου [7].



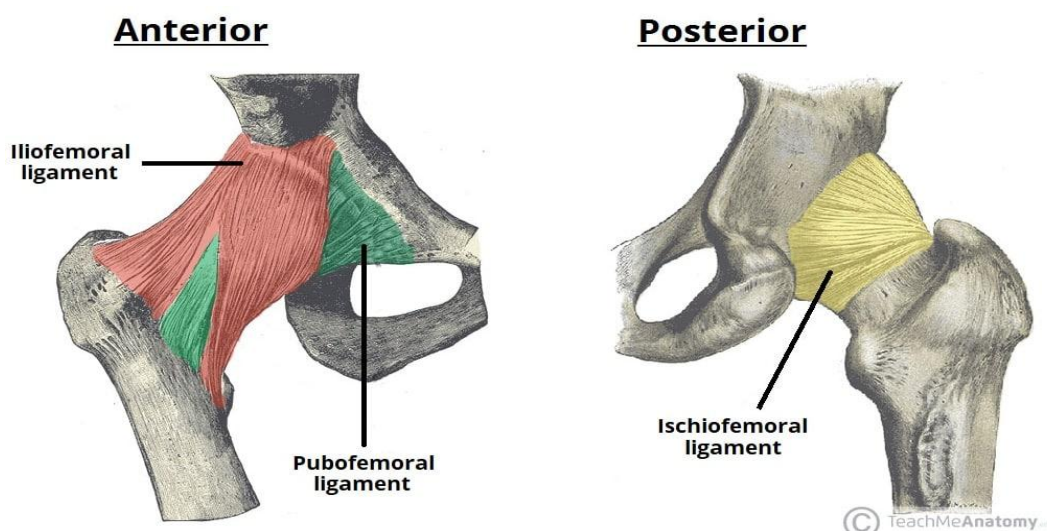
Εικόνα 5. Το ανώνυμο οστό ενός παιδιού με τον τριακτινωτό χόνδρο ακόμα παρόν [8].

#### 1.4 Συνδεσμικά στοιχεία

Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου είναι υπεύθυνοι για την διασφάλιση της σταθερότητάς της και χωρίζονται σε δύο ομάδες, τους ενδοθυλακικούς και τους εξωθυλακικούς συνδέσμους (Εικόνα 6). Ο μόνος ενδοθυλακικός σύνδεσμος είναι ο σύνδεσμος της κεφαλής του μηριαίου οστού, γνωστός και ως στρογγύλος σύνδεσμος. Είναι μια σχετικά μικρή δομή, η οποία εκτείνεται από την κοτυλιαία εντομή έως την κορυφή της κοτυλοειδούς εγκοπής στο βοθρίο της κεφαλής του μηριαίου. Ο σύνδεσμος χρησιμεύει ως φορέας για την αρτηρία του στρογγύλου συνδέσμου, έναν οπίσθιο κλάδο της θυροειδούς αρτηρίας, η οποία τροφοδοτεί τη μηριαία κεφαλή κατά τη βρεφική και παιδική ηλικία. Αυτή η αγγειακή συμβολή στην παροχή αίματος της μηριαίας κεφαλής είναι αμελητέα στους ενήλικες. Τραυματισμός του συνδέσμου αυτού μπορεί να προκύψει σε περίπτωση εξarthρήματος της άρθρωσης του ισχίου.

Υπάρχουν τρεις κύριοι εξωθυλακικοί σύνδεσμοι, οι οποίοι βρίσκονται σε συνέχεια με την εξωτερική επιφάνεια του θυλάκου της άρθρωσης του ισχίου:

- Ο λαγονομηριαίος σύνδεσμος ή σύνδεσμος του Bigelow, αναδύεται από την πρόσθια κάτω λαγόνια ακρολοφία και στη συνέχεια διχάζεται, σχηματίζοντας ένα «Υ» με κατάφυση στην διατροχαντήρια γραμμή του μηριαίου οστού. Θεωρείται ο πιο δυνατός σύνδεσμος στο ανθρώπινο σώμα και αποτρέπει την υπερέκταση της άρθρωσης του ισχίου, έχοντας καθοριστικό ρόλο στην πρόληψη του προσθίου εξάρθρηματος.
- Ο ηβομηριαίος σύνδεσμος εκτείνεται μεταξύ του άνω κλάδου του ηβικού οστού και της διατροχαντήριας γραμμής του μηριαίου οστού, ενισχύοντας τον θύλακο προς τα εμπρός και προς τα κάτω. Έχει τριγωνικό σχήμα και βρίσκεται μόλις κάτω και πρόσθια του λαγονομηριαίου συνδέσμου, με τον οποίο σχηματίζει ένα «Z» αποτρέποντας την υπερβολική απαγωγή και την υπερέκταση.
- Ο ισchioμηριαίος σύνδεσμος εκτείνεται μεταξύ του σώματος του ισχιακού οστού και του μείζονος τροχαντήρα του μηριαίου οστού, ενισχύοντας τον θύλακο προς τα πίσω. Έχει σπειροειδή προσανατολισμό, αποτρέπει την υπερέκταση και συγκρατεί την κεφαλή του μηριαίου στην κοτύλη.
- Τέλος, ο εγκάρσιος σύνδεσμος της κοτύλης φέρεται πάνω από την κοτυλιαία εντομή και σχηματίζει το κατώτερο σημείο του επιχείλιου χόνδρου αυτής, αποτελώντας πολύτιμο οδηγό σημείο για τον γλυφανισμό της κατά την επέμβαση ολικής αρθροπλαστικής του ισχίου [1].

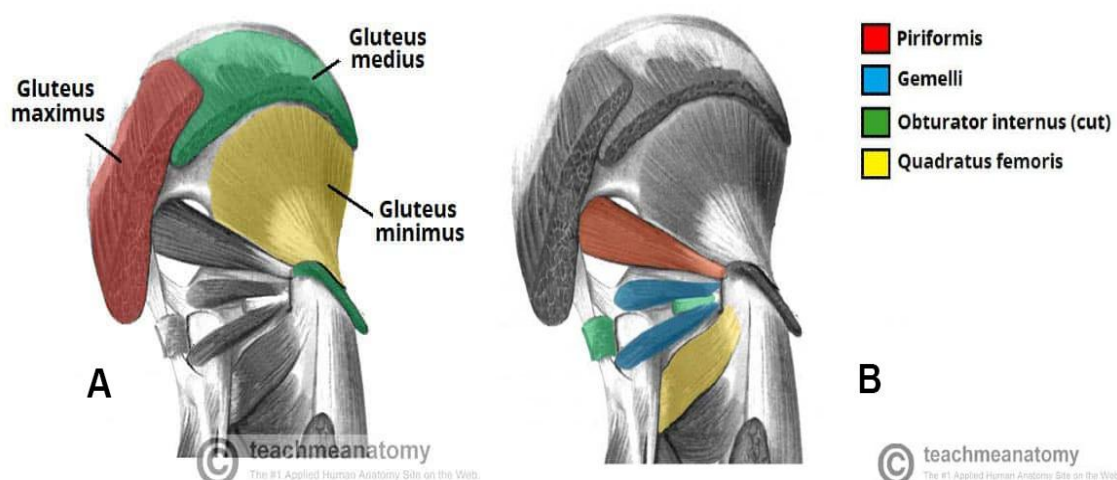


Εικόνα 6. Οι εξωθλακικοί σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου [2].

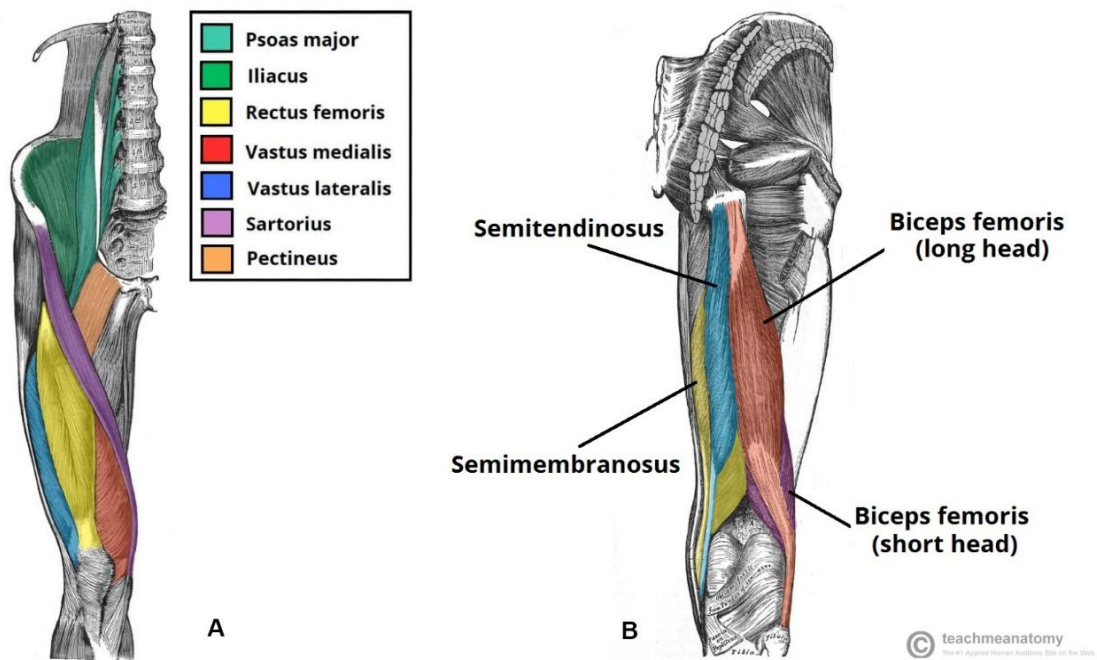
## 1.5 Μυϊκές ομάδες

Οι μυς της άρθρωσης του ισχίου μπορούν να ομαδοποιηθούν με βάση τις λειτουργίες τους σε σχέση με τις κινήσεις του ισχίου [1] (Εικόνα 7, 8) σε:

- Απαγωγείς  
Κύριοι: μέσος γλουτιαίος, μικρός γλουτιαίος.  
Δευτερεύοντες: τείνων την πλατεία περιτονία, ραπτικός.
- Προσαγωγείς  
Κύριοι: μακρύς προσαγωγός, μεγάλος προσαγωγός, βραχύς προσαγωγός.  
Δευτερεύοντες: ισχνός προσαγωγός, κτενίτης.
- Έξω στροφείς  
Κύριοι: απιοειδής, τετράγωνος μηριαίος, άνω και κάτω δίδυμος, έσω και έξω θυρεοειδής.  
Δευτερεύοντες: μεγάλος γλουτιαίος, ραπτικός.
- Έσω στροφείς  
Κύριοι: τείνων την πλατεία περιτονία.  
Δευτερεύοντες: μέσος γλουτιαίος, μικρός γλουτιαίος.
- Καμπήρες  
Κύριοι: μείζων ψοίτης, λαγόνιος.  
Δευτερεύοντες: ορθός μηριαίος, κτενίτης, ραπτικός.
- Εκτείνοντες  
Κύριοι: μεγάλος γλουτιαίος, δικέφαλος μηριαίος, ημιτενοντώδης, ημιϋμενώδης.  
Δευτερεύοντες: μεγάλος προσαγωγός.



Εικόνα 7. Επιπολής (A) και εν τω βάθει (B) μυϊκές ομάδες της γλουτιαίας περιοχής [9].

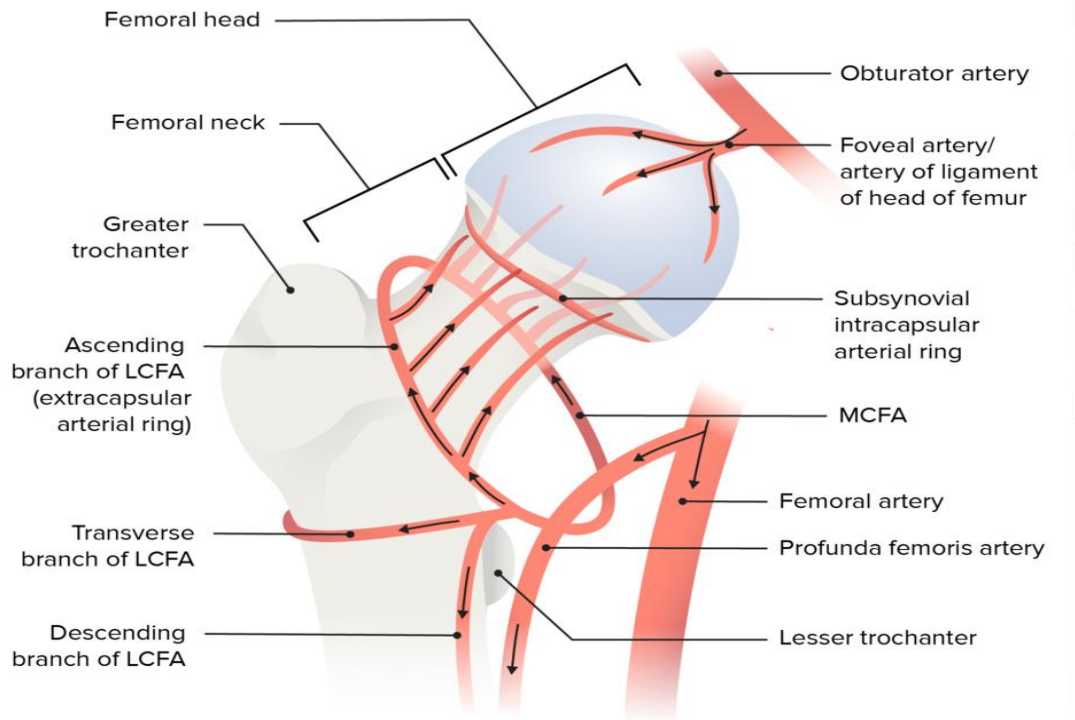


Εικόνα 8. Μυϊκές ομάδες της πρόσθιας (A) και της οπίσθιας (B) επιφάνειας του μηρού [10, 11].

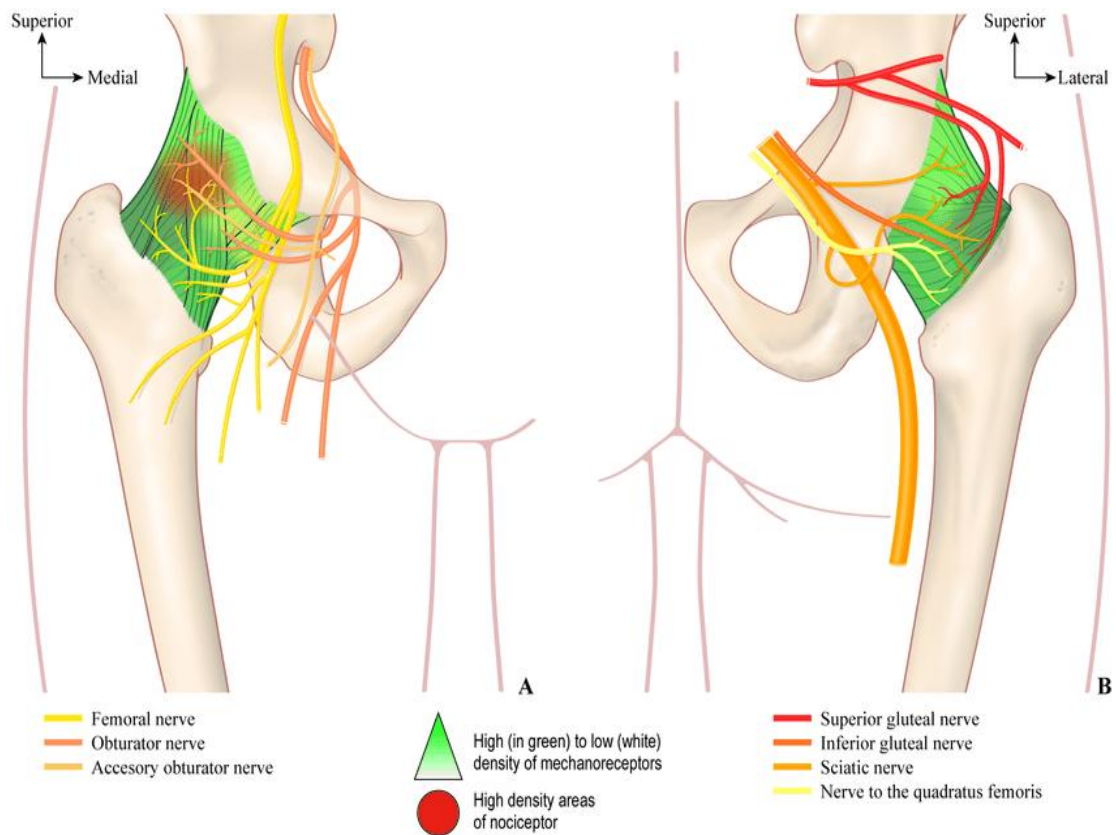
## 1.6 Αγγείωση και νεύρωση

Η αρτηριακή τροφοδοσία στην άρθρωση του ισχίου γίνεται σε μεγάλο βαθμό μέσω της έσω περισπώμενης μηριαίας αρτηρίας ενώ, σε μικρότερο ποσοστό, συμβάλλει και η έξω περισπώμενη αρτηρία, αμφοτέρως κλάδοι της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας. Από την αναστόμωσή τους στη βάση του μηριαίου αυχένα σχηματίζεται ένας δακτύλιος από τον οποίο προκύπτουν οι μικρότερες υπορογόνιες αρτηρίες, οι οποίες, μέσω των άνω, κάτω και πρόσθιων κλάδων τους, τροφοδοτούν την μηριαία κεφαλή και την άρθρωση του ισχίου (Εικόνα 9). Τραυματική βλάβη της έσω περισπώμενης αρτηρίας μπορεί να οδηγήσει σε άσηπτη νέκρωση της μηριαίας κεφαλής. Επιπρόσθετα, κάποια επιπλέον παροχή θεωρείται ότι παρέχουν οι άνω και κάτω γλουτιαίες αρτηρίες, κλάδοι της έσω λαγόνιας αρτηρίας. Τέλος, η αρτηρία του στρογγύλου συνδέσμου συμμετέχει ενεργά στην αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής έως την ηλικία των τεσσάρων ετών [12].

Η άρθρωση του ισχίου νευρώνεται κυρίως από το ισχιακό, το μηριαίο και το θυροειδές νεύρο (Εικόνα 10). Πιο συγκεκριμένα, ο πρόσθιος θύλακος δέχεται νεύρωση από το μηριαίο, το θυροειδές και το συμπληρωματικό θυροειδές νεύρο, ενώ ο οπίσθιος θύλακος δέχεται νεύρωση από το ισχιακό, τα άνω και κάτω γλουτιαία νεύρα και το νεύρο του τετράγωνου μηριαίου [13].



Εικόνα 9. Παροχή αίματος στην άρθρωση του ισχίου [12].



Εικόνα 10. Νεύρωση της άρθρωσης του ισχίου: (Α) πρόσθια και (Β) οπίσθια όψη [13].

## **Κεφάλαιο 2: Κατάγματα του ισχίου**

### **2.1 Ταξινόμηση των καταγμάτων του ισχίου**

Με τον όρο κάταγμα του ισχίου περιγράφουμε την λύση της συνέχειας του εγγύς μηριαίου οστού στην περιοχή μεταξύ της μηριαίας κεφαλής έως και 5 εκατοστά περιφερικά από τον ελάσσων τροχαντήρα.

Τα κατάγματα του ισχίου ταξινομούνται με βάση την ανατομική τους θέση σε ενδαρθρικά, που περιλαμβάνουν τα κατάγματα του αυχένα του μηριαίου οστού και τα βασηοαυχενικά κατάγματα, ή εξωαρθρικά, που περιλαμβάνουν τα διατροχαντήρια και τα υποτροχαντήρια κατάγματα του μηριαίου. Η θέση του κατάγματος και η ποσότητα γωνίωσης και θρυμματισμού έχουν αναπόσπαστο ρόλο στη συνολική νοσηρότητα του ασθενούς, ενώ το ίδιο ισχύει και για την φυσική του κατάσταση.

Στα κατάγματα του μηριαίου αυχένα, η γραμμή του κατάγματος ξεκινά από το άνω όριο της συμβολής κεφαλής-αυχένα και φέρεται λοξά προς τα κάτω και έξω έως το κάτω χείλος του αυχένα, εγκαταλείποντας στο κεντρικό τμήμα του κατάγματος ένα τριγωνικό οστικό τεμάχιο του αυχένα. Ο αυχένος του εγγύς μηριαίου αποτελεί ένα μη ευνοϊκό περιβάλλον για την πόρωση αυτών των καταγμάτων. Η επισφαλής και περιορισμένη αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής, καθώς και η συνήθης συνυπάρχουσα ατροφία των οστικών δοκίδων, μπορούν να οδηγήσουν είτε στην ατελή πόρωση του κατάγματος είτε σε άσηπτη νέκρωση και, επακόλουθα, καθίζηση της μηριαίας κεφαλής.

Σε πλήρη αντίθεση, τόσο στα διατροχαντήρια όσο και στα βασηοαυχενικά κατάγματα, η καταγματική γραμμή επισυμβαίνει εξωαρθρικά στην περιοχή μεταξύ των τροχαντήρων του εγγύς μηριαίου. Η περιοχή αυτή είναι πλούσια σε σπογγώδες οστό το οποίο διατηρεί πλούσια αιμάτωση, με αποτέλεσμα να παρατηρείται στο πλείστο των περιπτώσεων γρήγορη και πλήρης πόρωση, χωρίς όμως να μπορεί να αποκλειστεί και η επιπλοκή της ατελούς πόρωσης του κατάγματος.

Τα συστήματα ταξινόμησης των διατροχαντηρίων καταγμάτων βασίζονται στην αρχική ακτινολογική εικόνα του κατάγματος και έχουν την δυνατότητα να προβλέψουν την μακροχρόνια έκβαση της θεραπείας αυτού. Στο πλαίσιο αυτό, μπορούν να προβλέψουν σε μεγάλο ποσοστό την πιθανότητα εμφάνισης επιπλοκών όπως είναι η ψευδάρθρωση και η άσηπτη νέκρωση της μηριαίας κεφαλής, επιπλοκές που επηρεάζουν δραματικά την τελική έκβαση του καταγματία.

Επιπρόσθετα, η χρήση των συστημάτων ταξινόμησης βοηθάει τόσο στην επιλογή της αποτελεσματικότερης θεραπευτικής αντιμετώπισης όσο και στην εφαρμογή του βέλτιστου προγράμματος αποκατάστασης για τον εκάστοτε ασθενή [14].

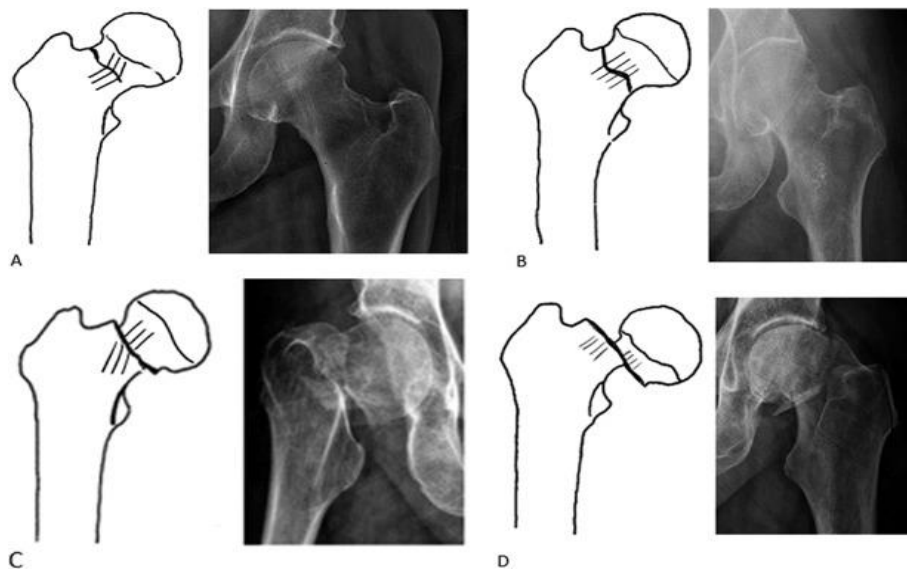
### **2.1.1 Κατάγματα του μηριαίου αυχένα**

#### **A. Ταξινόμηση κατά Garden**

Το 1961, ο Robert Symon Garden περιέγραψε μια ταξινόμηση [15], η οποία θεωρείται η ευρύτερα αποδεκτή και είναι η καθολικά χρησιμοποιούμενη έως και σήμερα. Η ταξινόμηση αυτή ενσωματώνει την μετατόπιση και την πληρότητα του κατάγματος, καθώς και τη σχέση των οστικών δοκίδων μεταξύ της μηριαίας κεφαλής και του αυχένα. Βασισόμενη στην προσθοπίσθια και πλάγια ακτινολογική προβολή λεκάνης-ισχίου, η ταξινόμηση αυτή κατηγοριοποιεί τα κατάγματα του μηριαίου αυχένα σε τέσσερις τύπους (Εικόνα 11) :

- Στα κατάγματα τύπου I (ατελές κάταγμα ή ενσφηνωμένο σε βλαισότητα) και τύπου II (πλήρες κάταγμα χωρίς παρεκτόπιση) διατηρείται η φυσιολογική σχέση κεφαλής-αυχένα, ενώ ο οπίσθιος θύλακος παραμένει άθικτος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη πιθανότητα διάσωσης της αιμάτωσης της μηριαίας κεφαλής και την, σαφώς, καλύτερη πρόγνωση της θεραπείας.
- Στα κατάγματα τύπου III (πλήρες κάταγμα μερικώς παρεκτοπισμένο) και τύπου IV (πλήρες κάταγμα με πλήρη παρεκτόπιση) έχουμε διακοπή στη φυσιολογική αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής, οδηγώντας σε υψηλά ποσοστά άσηπτης νέκρωσης της μηριαίας κεφαλής και αυξημένη πιθανότητα ψευδάρθρωσης. Πιο συγκεκριμένα, στην κατηγορία III τα δύο κατεαγότα τμήματα υφίστανται γωνίωση, με το κάταγμα να άνοιγμα προς τα εμπρός, συνεπεία της εξωτερικής στροφής του σκέλους. Ο οπίσθιος φλοιός του μηριαίου αυχένα συμπιέζεται αλλά δεν καθιζάνει, ενώ ο οπίσθιος αρθρικός θύλακος παραμένει ακέραιος. Στην κατηγορία IV το περιφερικό τμήμα του κατάγματος παρεκτοπίζεται προς τα εμπρός σε σχέση με την κεφαλή και στρέφεται προς τα έξω. Ο οπίσθιος φλοιός του μηριαίου αυχένα θρυμματίζεται και ο οπίσθιος αρθρικός θύλακος υφίσταται πλήρη ρήξη και αδυνατεί πλέον να συγκρατήσει τα κατεαγότα τεμάχια μεταξύ τους (Πίνακας 1).





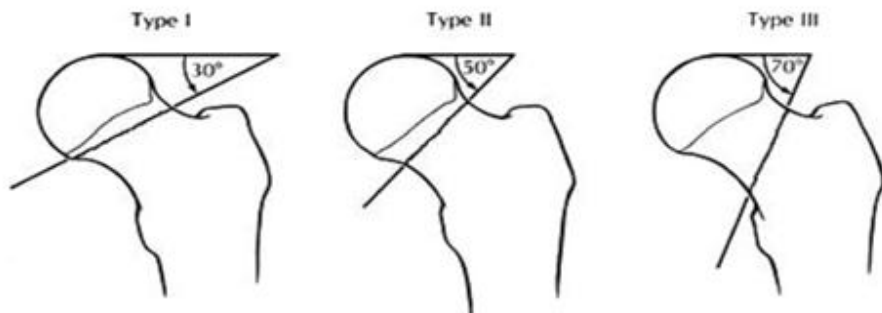
Εικόνα 11. Ταξινόμηση καταγμάτων μηριαίου αυχένα κατά Garden [15].

Τύπος I	Ατελές κάταγμα ή ενσφηνωμένο σε βλαισότητα.
Τύπος II	Πλήρες κάταγμα χωρίς παρεκτόπιση.
Τύπος III	Πλήρες κάταγμα μερικώς παρεκτοπισμένο.
Τύπος IV	Πλήρες κάταγμα με πλήρη παρεκτόπιση.

Πίνακας 1. Ταξινόμηση καταγμάτων μηριαίου αυχένα κατά Garden.

## **B. Ταξινόμηση κατά Pauwels**

Το 1935, ο Friedrich Pauwels δημοσίευσε μια ταξινόμηση [16] για τα κατάγματα του μηριαίου αυχένα με βάση την εμβιομηχανική αρχή ότι οι δυνάμεις διάτμησης και βλαισότητας αυξάνονται κατά μήκος κατεαγόντων τεμαχίων με περισσότερο κάθετο προσανατολισμό, οδηγώντας έτσι σε υψηλότερο κίνδυνο παρεκτόπισης και ατελούς πώρωσης του κατάγματος (Εικόνα 12). Η ταξινόμηση αυτή κατηγοριοποιεί τα κατάγματα σε τρεις τύπους με βάση τη γωνία που σχηματίζει η καταγματική γραμμή με το οριζόντιο επίπεδο στην προσθοπίσθια ακτινολογική προβολή λεκάνης-ισχίων (Πίνακας 2). Η δυναμική αυτής της ταξινόμησης, είναι περιορισμένη, παρά την ευκολία χρήσης της, καθώς δεν προβλέπει ικανοποιητικά τις πιθανότητες άσηπτης νέκρωσης και ψευδάρθρωσης [17].



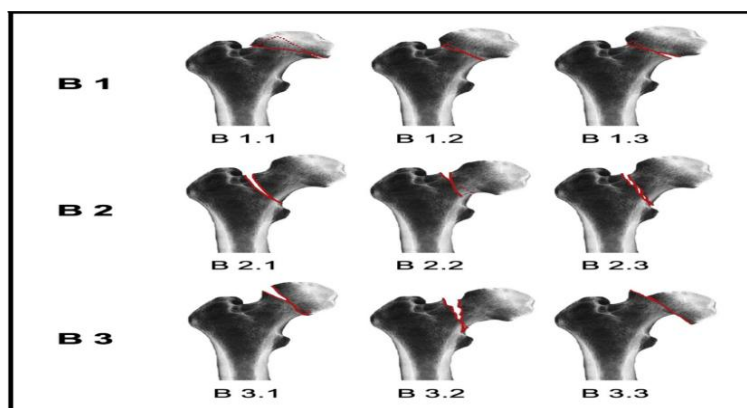
Εικόνα 12. Ταξινόμηση καταγμάτων μηριαίου αυχένα κατά Pauwels [16].

Τύπος I	Γωνία < 30°
Τύπος II	Γωνία 30-50°
Τύπος III	Γωνία > 50°

Πίνακας 2. Ταξινόμηση καταγμάτων μηριαίου αυχένα κατά Pauwels.

### C. Ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ

Η ταξινόμηση αυτή δεν χρήζει ευρείας αποδοχής στην κλινική πράξη, καθώς είναι δύσκολη τόσο την απομνημόνευση όσο και στην εφαρμογή της [18]. Η κατηγοριοποίηση γίνεται, όπως σε κάθε ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ [19], βασισόμενη στο εμπλεκόμενο οστό (μηριαίο οστό: 3), την πληγείσα περιοχή (άνω επίφυση: 1), και την αρθρική συμμετοχή (ενδαρθρικό τμήμα μετάφυσης: Β). Η περαιτέρω κατηγοριοποίηση σε τρεις ομάδες (Β1, Β2, Β3) βασίζεται στη γεωμετρία του κατάγματος (Εικόνα 13, Πίνακας 3).



Εικόνα 13. Ταξινόμηση καταγμάτων μηριαίου αυχένα κατά ΑΟ/ΟΤΑ [20].

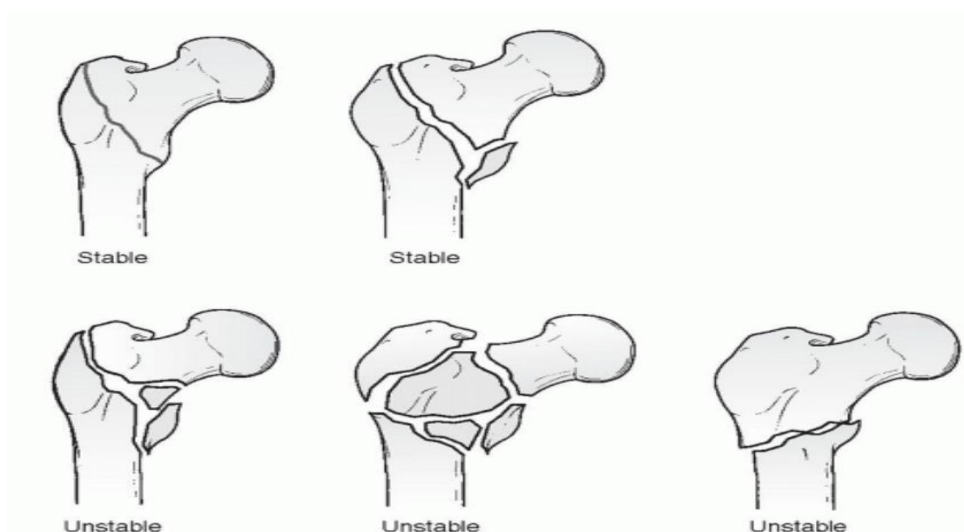
31-B1		Υποκεφαλικό κάταγμα χωρίς ή με ελάχιστη παρεκτόπιση.
	31-B1.1	Κάταγμα ενσφηνωμένο σε βλαισότητα.
	31-B1.2	Απαρεκτόπιστο κάταγμα.
	31-B1.3	Παρεκτοπισμένο κάταγμα.
31-B2		Διαυχενικό κάταγμα με μικρή παρεκτόπιση στο οποίο η γραμμή του κατάγματος διατρέχει την μεσότητα ή την βάση του μηριαίου αυχένα.
	31-B2.1	Απλό κάταγμα.
	31-B2.2	Συντριπτικό κάταγμα.
	31-B2.3	Κάταγμα διάτμησης.
31-B3		Βασεοαυχενικό κάταγμα.

*Πίνακας 3. Ταξινόμηση καταγμάτων μηριαίου αυχένα κατά ΑΟ/ΟΤΑ.*

## 2.1.2 Διατροχαντήρια κατάγματα

### A. Ταξινόμηση κατά Evans

Το 1949, ο Evans, δημιούργησε ένα σύστημα ταξινόμησης [21] των διατροχαντηρίων καταγμάτων βασιζόμενο στην σταθερότητα του κατάγματος μετά από την κλειστή ανάταξη. Κατά αυτόν τον τρόπο, χώρισε τα διατροχαντήρια κατάγματα σε δύο κατηγορίες: τα σταθερά και τα ασταθή κατάγματα (Εικόνα 14). Με το πέρασ των χρόνων, στην ταξινόμηση προστέθηκε και μια τρίτη υποκατηγορία, τα ανάστροφα λοξά κατάγματα (Πίνακας 4) [22].



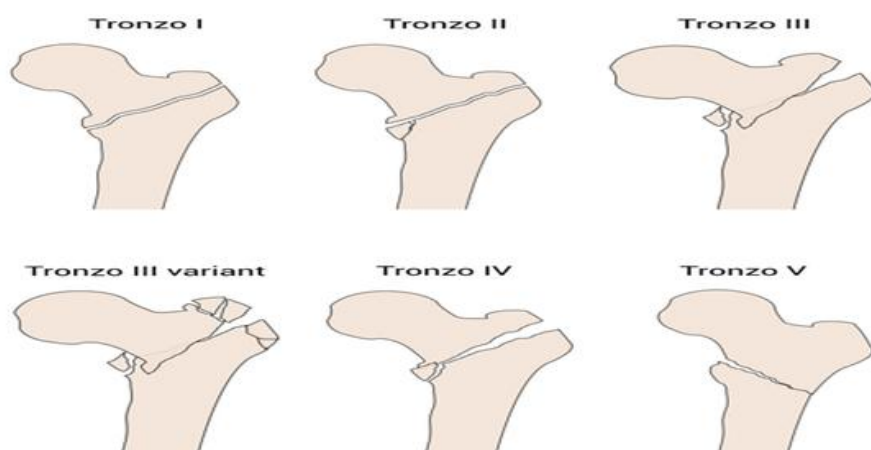
Εικόνα 14. Ταξινόμηση διατροχαντηρίων καταγμάτων κατά Evans [21].

Σταθερό κάταγμα	Ο οπίσθιος-έσω φλοιός παραμένει ακέραιος ή με ελάχιστη συντριβή – δύναται να αντισταθεί σε συμπιεστικά φορτία.
Ασταθές κάταγμα	Ικανή συντριβή του οπισθίου-έσω φλοιού – μπορεί να μετατραπεί σε σταθερό κάταγμα αν επιτευχθεί επαλληλία του έσω φλοιού κατά την κλειστή ανάταξη.
Ανάστροφο λοξό κάταγμα	Ασταθές κάταγμα με έσω παρεκτόπιση της μηριαίας διάφυσης λόγω της δύναμης που ασκείται από τους προσαγωγούς.

Πίνακας 4. Ταξινόμηση διατροχαντηρίων καταγμάτων κατά Evans.

## **B. Ταξινόμηση κατά Tronzo**

Η ταξινόμηση κατά Tronzo [23] κατηγοριοποιεί τα διατροχαντήρια κατάγματα σε 5 υποομάδες, ανάλογα με το είδος του κατάγματος και τον απαιτούμενο χειρισμό ανάταξής του. Τα κατάγματα τύπου I και II θεωρούνται σταθερά, ενώ οι υπόλοιποι τύποι κατάγματος θεωρούνται ασταθείς (Εικόνα 15, Πίνακας 5).



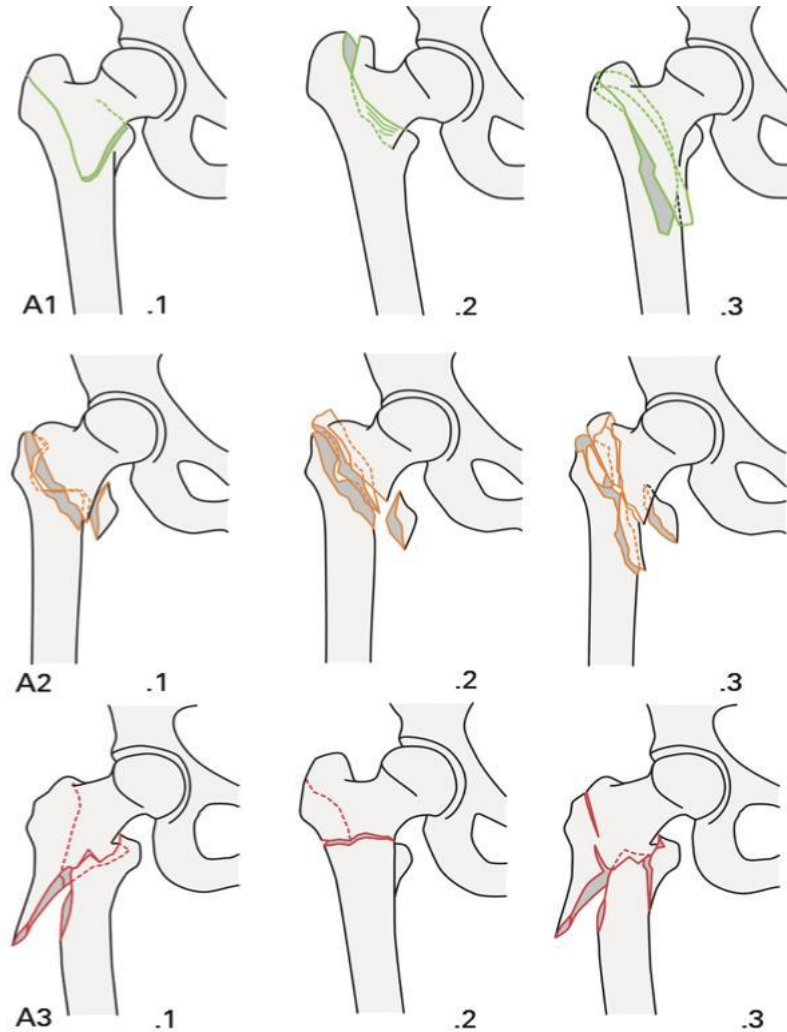
*Εικόνα 15. Ταξινόμηση διατροχαντηρίων καταγμάτων κατά Tronzo [23].*

Τύπος I	Ατελές κάταγμα.
Τύπος II	Ρωγμώδες κάταγμα χωρίς συντριβή του οπίσθιου-έσω φλοιού, με ή χωρίς συμμετοχή του ελάσσονος τροχαντήρα.
Τύπος III	Συντριβή του οπίσθιου-έσω φλοιού με ευμέγεθες τμήμα του ελάσσονος τροχαντήρα, ενσφηνωμένο σε ραιβότητα.
Τύπος III (παραλλαγή)	Συντριβή του οπίσθιου-έσω φλοιού με ευμέγεθες τμήμα του ελάσσονος τροχαντήρα και διαχωρισθέν τμήμα του μείζονος τροχαντήρα, ενσφηνωμένο σε ραιβότητα.
Τύπος IV	Συντριβή του οπίσθιου-έσω φλοιού με απουσία επαφής των κατεαγότεων τμημάτων με την διάφυση παρεκτοπισμένη επί τα εκτός.
Τύπος V	Ανάστροφο λοξό κάταγμα.

*Πίνακας 5. Ταξινόμηση διατροχαντηρίων καταγμάτων κατά Tronzo.*

### C. Ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ

Η κατηγοριοποίηση γίνεται, όπως σε κάθε ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ [24], βασισμένη στο εμπλεκόμενο οστό (μηριαίο οστό: 3), την πληγείσα περιοχή (άνω επίφυση: 1) και την αρθρική συμμετοχή (εξωαρθρικό τμήμα μετάφυσης: Α). Η περαιτέρω κατηγοριοποίηση σε τρεις ομάδες (Α1, Α2, Α3) βασίζεται στη γεωμετρία του κατάγματος (Εικόνα 16, Πίνακας 5).



Εικόνα 16. Ταξινόμηση διατροχαντηρίων καταγμάτων κατά ΑΟ/ΟΤΑ [24].

31-A1		Απλό (σταθερό) περιτροχαντήριο κατάγμα.
	31-A1.1	Μεμονωμένο κατάγμα μείζονος ή ελάσσονος τροχαντήρα.
	31-A1.2	Κάταγμα δύο τεμαχίων.
	31-A1.3	Ακέραιος έξω φλοιός.
31-A2		Συντριπτικό (ασταθές) περιτροχαντήριο κατάγμα ή ανεπάρκεια έξω φλοιού.
	31-A2.1	Με ένα ενδιάμεσο τεμάχιο.
	31-A2.2	Δύο ή περισσότερα ενδιάμεσα τεμάχια.
31-A3		Διατροχαντήριο ή ανάστροφο λοξό κατάγμα.
	31-A3.1	Απλό λοξό κατάγμα.
	31-A3.2	Εγκάρσιο κατάγμα.
	31-A3.3	Σφηνοειδές ή συντριπτικό κατάγμα.

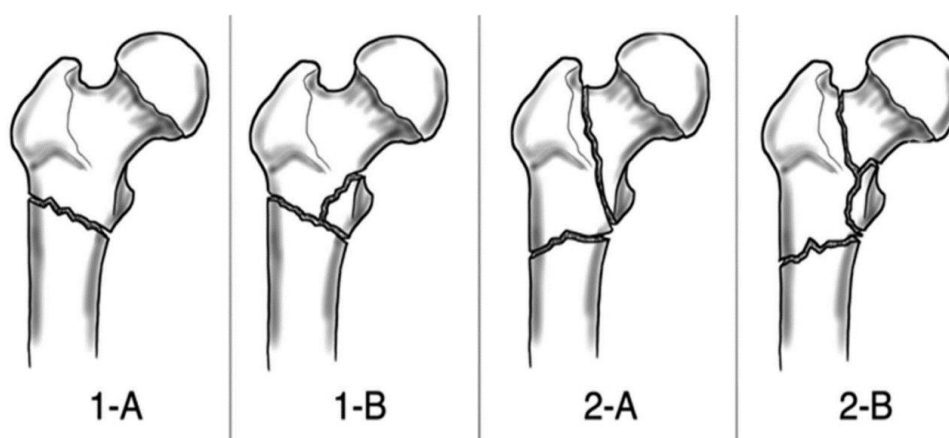
*Πίνακας 6. Ταξινόμηση διατροχαντηρίων καταγμάτων κατά AO/OTA.*

### **2.1.3 Υποτροχαντήρια κατάγματα**

#### **A. Ταξινόμηση κατά Russel-Taylor**

Η ταξινόμηση Russel-Taylor [25] βασίζεται σε δυο ανατομικές δομές, το βοθρίο του απιοειδούς ή βοθρίο του τροχαντήρα και στον ελάσσονα τροχαντήρα (Εικόνα 17, Πίνακας 6). Πιο συγκεκριμένα, τα κατάγματα τύπου I δεν παρουσιάζουν επέκταση στο βοθρίο του απιοειδούς, ενώ χωρίζονται περαιτέρω σε δυο υποομάδες, την IA (επέκταση του κατάγματος κάτωθεν του ελάσσονος τροχαντήρα) και την IB (επέκταση του κατάγματος και στον ελάσσονα τροχαντήρα).

Αντιθέτως, τα κατάγματα τύπου II παρουσιάζουν επέκταση στο βοθρίο του απιοειδούς και χωρίζονται σε τύπου ΙΑ (χωρίς συντριβή του ελάσσονος τροχαντήρα – σταθερότητα έσω φλοιού) και τύπου ΙΒ (με συντριβή του ελάσσονος τροχαντήρα – αστάθεια έσω φλοιού). Το 1992, όταν οι Thomas Russel και John Charles Taylor δημοσίευσαν αυτή την κατηγοριοποίηση, στόχος τους ήταν να καθοδηγήσουν τους χειρουργούς σχετικά με τη βέλτιστη μέθοδο σταθεροποίησης αυτών των καταγμάτων, βασιζόμενοι στα ορθοπεδικά εμφυτεύματα της εποχής.



Εικόνα 17. Ταξινόμηση κατά Russel-Taylor [25].

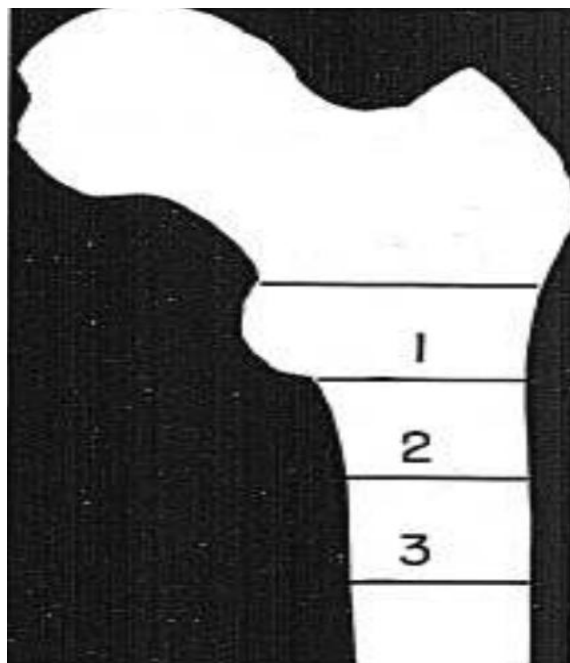
Τύπος I		Κάταγμα χωρίς επέκταση στο βοθρίο του απιοειδούς.
	Τύπος ΙΑ	Επέκταση του κατάγματος κάτωθεν του ελάσσονος τροχαντήρα.
	Τύπος ΙΒ	Επέκταση του κατάγματος και στον ελάσσονα τροχαντήρα.
Τύπος II		Κάταγμα με επέκταση στο βοθρίο του απιοειδούς.
	Τύπος ΙΙΑ	Κάταγμα χωρίς συντριβή του ελάσσονος τροχαντήρα με διατήρηση της σταθερότητας του έσω φλοιού.
	Τύπος ΙΙΒ	Κάταγμα με συντριβή του ελάσσονος τροχαντήρα χωρίς σταθερότητα έσω φλοιού.

Πίνακας 7. Ταξινόμησης υποτροχαντηρίων καταγμάτων κατά Russel-Taylor.



## **B. Ταξινόμηση κατά Fielding**

Το 1973, ο William Fielding [26] κατηγοριοποίησε τα υποτροχαντήρια κατάγματα ανάλογα με την ανατομική τους θέση, χωρίζοντας 3 ζώνες σε σχέση με την απόσταση τους από τον ελάσσονα τροχαντήρα (Εικόνα 18, Πίνακας 7).



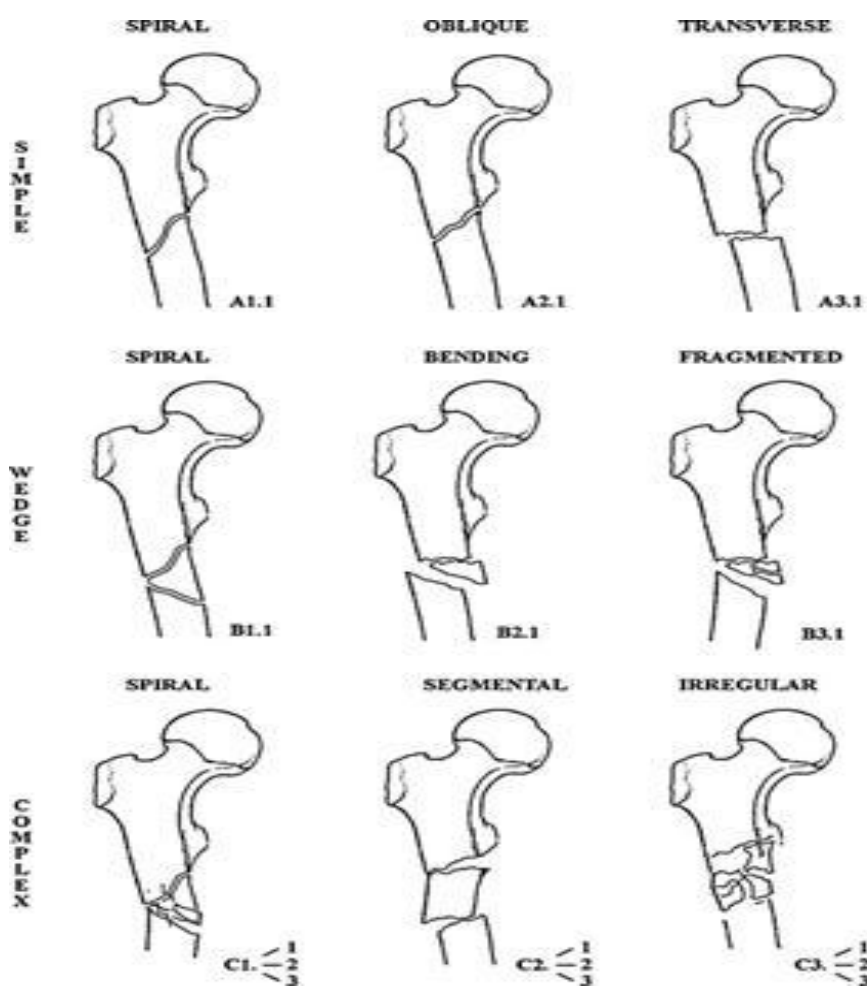
*Εικόνα 18. Ταξινόμηση υποτροχαντηρίων καταγμάτων κατά Fielding [26].*

Τύπος I	Κάταγμα στο επίπεδο του ελάσσονος τροχαντήρα.
Τύπος II	Κάταγμα 2,5-5 cm κάτω από τον ελάσσων τροχαντήρα.
Τύπος III	Κάταγμα 5-7,5 cm κάτω από τον ελάσσων τροχαντήρα.

*Πίνακας 8. Ταξινόμηση υποτροχαντηρίων καταγμάτων κατά Fielding.*

## **C. Ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ**

Η ταξινόμηση κατά ΑΟ κατηγοριοποιεί τα υποτροχαντήρια κατάγματα ως κατάγματα της μηριαίας διάφυσης. Η κατηγοριοποίηση γίνεται, όπως σε κάθε ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ [27], βασιζόμενη στο εμπλεκόμενο οστό (μηριαίο οστό: 3), την πληγείσα περιοχή (διάφυση: 2) και την αρθρική συμμετοχή (εξωαρθρικό τμήμα μετάφυσης: Α). Η περαιτέρω κατηγοριοποίηση σε εννέα ομάδες (Α1.1, Α2.1, Α3.1, Β1.1, Β2.1, Β3.1, C1.1, C2.1, C3.1) βασίζεται στη γεωμετρία του κατάγματος (Εικόνα 19, Πίνακας 8).



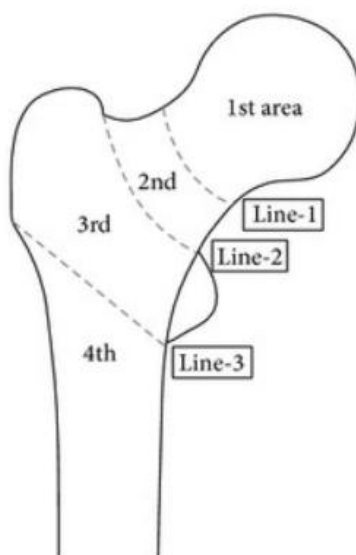
Εικόνα 19. Ταξινόμηση υποτροχαντηρίων καταγμάτων κατά AO/OTA [27].

32-A1.1	Απλό σπειροειδές κάταγμα.
32-A2.1	Απλό λοξό κάταγμα.
32-A3.1	Απλό εγκάρσιο κάταγμα.
32-B1.1	Ακέραιο σφηνοειδές κάταγμα.
32-B2.1	Συμπιεστικό σφηνοειδές κάταγμα.
32-B3.1	Συντριπτικό σφηνοειδές κάταγμα.
32-C1.1	Σύνθετο σπειροειδές κάταγμα.
32-C2.1	Σύνθετο τμηματικό κάταγμα.
32-C3.1	Σύνθετο ακανόνιστο κάταγμα.

Πίνακας 9. Ταξινόμηση υποτροχαντηρίων καταγμάτων κατά AO/OTA.

### 2.1.4 Άλλες ταξινομήσεις

Η ταξινόμηση ανά περιοχή είναι μια νεότερη ταξινόμηση, η οποία περιεγράφηκε τα τελευταία χρόνια από τον Simon Mears [28]. Πλεονεκτεί στο ότι μπορεί να συνδυαστεί με τις υπόλοιπες ήδη υπάρχουσες ταξινομήσεις. Το ισχίο διαιρείται ανατομικά σε τέσσερις ζώνες, οι οποίες οριοθετούνται από τρεις γραμμές. Η πρώτη γραμμή διασχίζει το κέντρο του αυχένα του μηριαίου, η δεύτερη γραμμή διασχίζει την βάση του μηριαίου αυχένα και η τρίτη γραμμή διασχίζει τα κατώτερα όρια του μείζονος και του ελάσσονος τροχαντήρα. Τα κατάγματα εντός της πρώτης περιοχής ορίζονται ως υποκεφαλικά, τα κατάγματα εντός της δεύτερης και τρίτης περιοχής ως βασηοαυχενικά και διατροχαντήρια αντίστοιχα και τα κατάγματα εντός της τέταρτης περιοχής ως υποτροχαντήρια (Εικόνα 20).



Εικόνα 20. Ταξινόμηση καταγμάτων του ισχίου κατά Mears [28].

## 2.2 Επιδημιολογία

Τα προσεχή έτη, ο αριθμός των ηλικιωμένων παγκοσμίως αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά λόγω της παράτασης του προσδόκιμου ζωής, ως αποτέλεσμα της ιατρικής προόδου. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας προβλέπει ότι ο πληθυσμός ηλικίας 60 ετών και άνω, που σήμερα εκτιμάται περί τα 900 εκατομμύρια, θα αυξηθεί σε 2 δισεκατομμύρια μέχρι το 2050, ενώ ο πληθυσμός ηλικίας 80 ετών και άνω αναμένεται να φτάσει τα 434 εκατομμύρια [29].

Τα κατάγματα του εγγύς μηριαίου είναι συνήθως απόρροια μιας πτώσης εξ' ιδίου ύψους [30]. Η συγκεκριμένη πτώση θα έχει ως συνέπεια μεγάλο αριθμό μελλοντικών πτώσεων, οι οποίες θα καταλήξουν πιθανότατα σε νοσηλεία. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, κάθε χρόνο συμβαίνουν 37,3 εκατομμύρια πτώσεις, οι οποίες, με ποσοστό 58%, είναι η κύρια αιτία εισαγωγής ηλικιωμένων ασθενών στα τμήματα επειγόντων περιστατικών. Οι πτώσεις στους ηλικιωμένους προκύπτουν κυρίως από την έκπτωση των γνωστικών, των σωματικών και των αισθητηριακών τους ικανοτήτων, από συνοδούς παθήσεις, αλλά και από την επακόλουθη φαρμακευτική θεραπεία. Αυτοί οι παράγοντες οδηγούν σε μείωση τόσο της οστικής μάζας όσο και της οστικής πυκνότητας [31], δεδομένο που, με τη σειρά του, αυξάνει τις πιθανότητες νέας πτώσης.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία του Κέντρου Έρευνας και Πρόληψης Ατυχημάτων, κατά την περίοδο 1996-2003, το 72% των πτώσεων που καταγράφηκαν συνέβησαν σε γυναίκες και έλαβαν χώρα εντός της οικίας τους. Επίσης, το 50% αυτών των πτώσεων οδήγησε σε κάταγμα του ισχίου (Υπουργείο Υγείας, 2016).

Τα κατάγματα ισχίου συνιστούν ένα εξαιρετικά σοβαρό πρόβλημα τόσο για το δημόσιο σύστημα υγείας όσο και για τους ασθενείς και τους οικείους τους. Το κόστος της πλήρους θεραπείας για ένα κάταγμα ισχίου είναι αρκετά υψηλό, καθώς, εκτός από τα έξοδα χειρουργείου και νοσηλείας του ασθενούς, περιλαμβάνει και τα έξοδα αποκατάστασης, τόσο σε ενδονοσοκομειακό όσο και σε κατ' οίκον επίπεδο αλλά και την αυξημένη πιθανότητα νέας νοσηλείας εντός 30 ημερών από την ημέρα του εξιτηρίου [32]. Ειδικότερα στις Η.Π.Α., το ετήσιο κόστος για τα ιατρικά έξοδα που σχετίζονται με τα κατάγματα ισχίου φτάνει τα 5,9 δισεκατομμύρια δολάρια ή 50.508 δολάρια ανά ασθενή, με το 44% αυτών των περιπτώσεων να αντιστοιχεί σε διατροχαντήρια κατάγματα [33].

Ύστερα από ένα τέτοιο συμβάν, ο ασθενής θα αντιμετωπίσει σοβαρές δυσχέρειες στην εκτέλεση των καθημερινών του δραστηριοτήτων, όπως οι μετακινήσεις, το ντύσιμο και η προσωπική του υγιεινή. Σημαντικό ποσοστό, περίπου το 75%, δεν θα καταφέρει να επανέλθει στο προηγούμενο επίπεδο αυτονομίας του [34, 35]. Η αναπηρία που προκαλείται καθώς και η υποβάθμιση της ποιότητας ζωής επιδεινώνονται περαιτέρω από την αύξηση της νοσηρότητας. Αυτή η αύξηση είναι δραματική, ακόμα κι αν ο ασθενής υποβληθεί άμεσα σε ένα επιτυχές χειρουργείο και ακολουθήσει εντατική αποκατάσταση. Κατά τον πρώτο μήνα, το ποσοστό της θνησιμότητας αυτών των ασθενών ανέρχεται στο 7-10%, έξι μήνες μετά το συμβάν φτάνει το 20% ενώ, μέσα σε έναν χρόνο, αγγίζει το 36%. Εάν εντός του πρώτου έτους ο ασθενής υποστεί και δεύτερο κάταγμα ισχίου, τότε η πιθανότητα επιβίωσής του υποβαθμίζεται σημαντικά [36].

Αναλύοντας διεξοδικά τις κύριες κατηγορίες των καταγμάτων ισχίου, διαπιστώνουμε ότι η πλειονότητα των ασθενών είναι γυναίκες. Αυτό το αποτέλεσμα σχετίζεται με την αυξημένη συχνότητα εμφάνισης οστεοπόρωσης στο γυναικείο φύλο. Συγκεκριμένα, μια στις τέσσερις γυναίκες και ένας στους δώδεκα άνδρες αναμένεται να υποστούν κάταγμα ισχίου κάποια στιγμή στη ζωή τους. Όσον αφορά την ηλικία, το 90% των ασθενών που υφίστανται κάταγμα ισχίου είναι άνω των 65 ετών. Στα διατροχαντήρια κατάγματα, οι ασθενείς έχουν μέση ηλικία τα 81 έτη, ενώ για τα υποκεφαλικά κατάγματα η μέση ηλικία είναι 75 έτη [37, 38]. Επιπλέον, τα διατροχαντήρια κατάγματα συμβαίνουν συχνότερα σε σύγκριση με τα υποκεφαλικά, τόσο στις γυναίκες όσο και στους άνδρες, με αναλογία περίπου 60% και 40% αντίστοιχα [37]. Τέλος, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η συχνότητα των καταγμάτων ισχίου, ανεξαρτήτως τύπου, αυξάνεται κατά τους χειμερινούς μήνες και εντός της οικίας, με ιδιαίτερη κορύφωση τον Ιανουάριο, γεγονός που σχετίζεται με την παρατεταμένη διαμονή στο σπίτι λόγω των καιρικών συνθηκών [32].

Επισημαίνεται ακόμη ότι, έως και το 10% των ασθενών, θα εμφανίσουν και δεύτερο κάταγμα ισχίου, το οποίο θα είναι συνήθως ετερόπλευρο. Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των δύο καταγμάτων κυμαίνεται από 3 έως 7 έτη, με τη μέση ηλικία των ασθενών κατά το δεύτερο κάταγμα να είναι 84 έτη [39, 40]. Εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι το δεύτερο κάταγμα θα έχει, ως επί το πλείστον, ίδια μορφολογία με το αρχικό. Αναλυτικότερα, οι ασθενείς με διατροχαντήριο κάταγμα ισχίου έχουν μέχρι 72% πιθανότητα να υποστούν ετερόπλευρο κάταγμα της ίδιας μορφολογίας.

Απεναντίας, οι ασθενείς με κάταγμα του μηριαίου αυχένα έχουν πιθανότητα 62% να υποστούν ετερόπλευρο κάταγμα του μηριαίου αυχένα [41, 42].

Η γεωγραφική κατανομή των καταγμάτων του ισχίου αποδεικνύει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό τους προέρχεται από την Ασία. Σύμφωνα μάλιστα με εκτιμήσεις, έως το 2050, από τα 6,3 εκατομμύρια κατάγματα που θα καταγραφούν παγκοσμίως, το 50% θα αφορά ασθενείς που προέρχονται από αυτή την ήπειρο, με τις χώρες που συμβάλλουν περισσότερο σε αυτό το ποσοστό να είναι η Κίνα και η Ινδία [43]. Αναφορικά με την Ευρώπη, οι Σκανδιναβικές χώρες, δηλαδή η Νορβηγία, η Σουηδία και η Δανία, παρουσιάζουν τον μεγαλύτερο αριθμό καταγμάτων του ισχίου, ακολουθούμενες από την Αυστρία. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι η Σουηδία κατέχει την πρωτοκαθεδρία στην παγκόσμια κατάταξη των καταγμάτων ισχίου [44].

Δεδομένου ότι δεν υπάρχει επίσημη βάση δεδομένων που να καταγράφει τα κατάγματα του εγγύς μηριαίου οστού στην Ελλάδα, οι εκτιμήσεις για την επιδημιολογία τους είναι ανακριβείς. Το Ινστιτούτο Κοινωνικής και Προληπτικής Ιατρικής κατέγραψε μια ραγδαία αύξηση των περιστατικών με κάταγμα ισχίου κατά την πρώτη δεκαετία του 2000. Αυτά τα στοιχεία επιβεβαιώνονται από τους Lyritis et al. και Hernlund et al. [45, 46], οι οποίοι παρατήρησαν ότι η πλειονότητα των καταγμάτων αυτών σχετίζεται με την οστεοπόρωση, έχοντας παράλληλα προβλέψει ότι, έως το 2025, ο αριθμός των ασθενών με κάταγμα ισχίου θα φτάσει ετησίως στους 5.207, όσον αφορά την ηλικιακή ομάδα των 50-74 ετών, και στους 13.539, όσον αφορά τους ασθενείς άνω των 75 ετών. Επιπλέον, το 2007 ο κίνδυνος εμφάνισης κατάγματος σε άτομα ηλικίας 80 ετών και άνω ήταν 2,80 φορές υψηλότερος σε σχέση με μια δεκαετία νωρίτερα.

Συνοψίζοντας, τα κατάγματα του ισχίου αποτελούν μια ομάδα με σαφή ετερογένεια, καθώς ο επιπολασμός τους, η συνήθης ηλικία εμφάνισης, ο μηχανισμός πρόκλησης, το προφίλ των ασθενών, οι χειρουργικές μέθοδοι αντιμετώπισης και η μετέπειτα αποκατάσταση, διαφέρουν αισθητά. Φυσικά, αντίστοιχες διαφορές παρατηρούνται τόσο σε σχέση με την εθνικότητα όσο και με τον τρόπο ζωής, αλλά και αναφορικά με τις μεθόδους καταγραφής τους που απαντώνται ανά περιοχή [47].

## 2.3 Παράγοντες κινδύνου

Η πρόωμη αναγνώριση των παραγόντων κινδύνου για τα κατάγματα του ισχίου και η κατανόηση των επιπτώσεών τους σε κλινικό, κοινωνικό, και οικονομικό επίπεδο είναι κρίσιμη για την πρόληψή τους. Οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται σε εξωγενείς και ενδογενείς. Οι εξωγενείς παράγοντες αφορούν τροποποιησιμες συνθήκες που σχετίζονται με το περιβάλλον, τη διατροφή και τον τρόπο ζωής, ενώ οι ενδογενείς αναφέρονται σε μόνιμα χαρακτηριστικά των ατόμων, όπως η φυσιολογική γήρανση, το φύλο και η φυλή, που δεν μπορούν να τροποποιηθούν [48].

### 2.3.1 Ενδογενείς παράγοντες

#### 1. Ηλικία

Κατά τη φυσιολογική διαδικασία της σκελετικής γήρανσης παρατηρείται σταδιακή μείωση της οστικής πυκνότητας στο εγγύς μηριαίο, αύξηση της ευθραυστότητας των οστών, καθώς και αύξηση στη συχνότητα των πτώσεων, δεδομένα που οδηγούν σε μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης καταγμάτων [49, 50]. Τα περισσότερα κατάγματα του ισχίου παρατηρούνται σε άτομα ηλικίας 75 ετών και άνω, με τον μέσο όρο ηλικίας να οριοθετείται στα 83 έτη για τις γυναίκες και στα 84 για τους άνδρες [48-51].

#### 2. Φύλο

Οι γυναίκες είναι πιο επιρρεπείς σε κατάγματα ισχίου από τους άνδρες. Ανάμεσα στους παράγοντες κινδύνου για τις γυναίκες περιλαμβάνονται η οστεοπόρωση μετά την εμμηνόπαυση, η αρθρίτιδα, ο διαβήτης, τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και η κατανάλωση πληθώρας φαρμακευτικών σκευασμάτων. Αναφορικά με τους άνδρες, η αρθρίτιδα, τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, οι διαταραχές στην όραση και η οικογενειακή κατάσταση (άγαμος, διαζευγμένος ή χήρος), είναι οι βασικοί παράγοντες που συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο πτώσης και, συνεπώς, κατάγατος ισχίου [52-54]. Επιπλέον, οι πιο σοβαροί τραυματισμοί υψηλής βίας, όπως μια πτώση από ύψος, τείνουν να είναι η αιτία των καταγμάτων στους άνδρες ενώ οι χαμηλής ενέργειας πτώσεις εξ' ιδίου ύψους αποτελούν την κύρια αιτία στις γυναίκες [55]. Η διαφορά στην επίπτωση των καταγμάτων μεταξύ ανδρών και γυναικών μειώνεται με την ηλικία ενώ η αντίθετη τάση παρατηρείται στις πολύ μεγάλες ηλικίες [56].

### **3. Φυλή**

Τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες που ανήκουν στην λευκή φυλή διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο να υποστούν κάταγμα σε σχέση με τους ανήκοντες σε άλλες φυλές. Παρότι η συσχέτιση αυτή έχει αμβλυνηθεί τα τελευταία χρόνια, οι περισσότεροι ασθενείς με κάταγμα ισχίου συνεχίζουν να ανήκουν λευκή φυλή [57]. Αυτή η διαφορά πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι τα οστά των έγχρωμων ατόμων διαθέτουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους τους [58].

#### **2.3.2 Δημογραφικοί και κοινωνικό-οικονομικοί παράγοντες**

Τα άτομα με υψηλό εισόδημα είναι λιγότερο πιθανό να υποστούν κάταγμα ισχίου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι φροντίζουν καλύτερα τη διατροφή, την άσκηση και τη γενική τους υγεία. Παράλληλα, έχουν εύκολη πρόσβαση σε προληπτικούς ελέγχους και σε φαρμακευτική αγωγή, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα εμφάνισης οστεοπόρωσης. Αντίθετα, τα άτομα που ανήκουν σε χαμηλότερες κοινωνικές τάξεις, όπως αυτές προσδιορίζονται από το επίπεδο εκπαίδευσης και το εισόδημα, είναι πιο πιθανό να ακολουθούν ανθυγιεινές συνήθειες, όπως το κάπνισμα και η κατανάλωση αλκοόλ, να αφιερώνουν λιγότερο χρόνο στην άσκηση και να δίνουν λιγότερη προσοχή στη διατροφή τους [59-61].

Επιπλέον, το εισόδημα έχει έμμεση επίδραση τόσο στην αστάθεια βάδισης όσο και στον κίνδυνο πτώσης. Για παράδειγμα, τα άτομα με υψηλότερο εισόδημα έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν ευκολότερα ένα βοήθημα βάδισης ή γυαλιά οράσεως, βελτιώνοντας έτσι τη σταθερότητά τους ενώ, παράλληλα, έχουν ευκολότερη πρόσβαση σε υγειονομικές υπηρεσίες που διαχειρίζονται προβλήματα όπως η υπέρταση και η οστεοαρθρίτιδα, τα οποία ενδέχεται να αυξήσουν τον κίνδυνο πτώσης και κατάγματος [61].

Τέλος, και ο τόπος διαμονής διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Τα άτομα που ζουν σε προαστιακές περιοχές τείνουν να έχουν έναν τρόπο ζωής που περιλαμβάνει έκθεση στον ήλιο, άσκηση και ισορροπημένη διατροφή, δεδομένα που αυξάνουν την αντοχή των οστών [62-64]. Το παραπάνω έρχεται σε αντίθεση με τα άτομα που έχουν χαμηλότερο οικονομικό επίπεδο και, ως εκ τούτου, ζουν κυρίως σε αστικό περιβάλλον (χωρίς, συνήθως, πρόσβαση στους παραπάνω παράγοντες) και σε γειτονιές μη φιλικές προς τη βάδιση (με ανισόπεδα πεζοδρόμια και σκάλες) [65].



### 2.3.3 Συννοσηρότητες

#### 1. Μυοσκελετικές παθήσεις

Η οστεοαρθρίτιδα του ισχίου, του γόνατος και της ποδοκνημικής, παρουσιάζει στενή συσχέτιση με τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης κατάγματος. Η παρουσία έντονου πόνου και δυσκαμψίας στην πάσχουσα περιοχή, αλλά και ο αυξημένος ρυθμός οστικής απορρόφησης, συμβάλλουν στην αύξηση των πτώσεων, οι οποίες ενδέχεται συχνά να οδηγήσουν σε κάταγμα του ισχίου [66].

Επιπλέον, η δυσχερής κινητικότητα και ο κλινοστατισμός έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μυϊκής ατροφίας και οστεοπενίας/οστεοπόρωσης, αυξάνοντας την πιθανότητα πτώσης και ενός επακόλουθου κατάγματος. Ταυτόχρονα, σημαντική συσχέτιση με την πρόκληση πτώσεων φαίνεται να έχει η μη τακτική χρήση βοηθημάτων βάδισης [67]. Ένα ιστορικό καταγμάτων, ειδικά αν πρόκειται για ένα προηγθέν κάταγμα ισχίου, φαίνεται να αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες του ασθενή να υποστεί ένα νέο κάταγμα ισχίου. Σύμφωνα με μια πρόσφατη έρευνα, η πιθανότητα αυτή είναι 8,5% στον γενικό πληθυσμό αλλά 31% σε άτομα με θετικό ιστορικό κατάγματος ισχίου [68].

#### 2. Νευρολογικές παθήσεις

Οι νευρολογικές παθήσεις, όπως η νόσος Parkinson, η νόσος Alzheimer, τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και οι περιφερικές νευροπάθειες, είναι γνωστό ότι προκαλούν δυσκολίες στη βάδιση και στην ισορροπία για τους πάσχοντες [69-72]. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των πτώσεων και του κινδύνου για κάταγμα ισχίου. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι ασθενείς που έχουν υποστεί αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο έχουν μιάμιση φορά υψηλότερη πιθανότητα να υποστούν κάταγμα ισχίου [73].

Έχει επίσης αποδειχθεί ότι η παρουσία άνοιας, κατάθλιψης και άλλων ψυχικών διαταραχών επηρεάζει αρνητικά τις γνωστικές λειτουργίες, συμβάλλοντας στην αύξηση της πιθανότητας πτώσεων και καταγμάτων. Παράλληλα, η ελλιπής θρέψη που παρατηρείται σε αυτούς τους ασθενείς έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη οστεοπενίας/οστεοπόρωσης και την αυξημένη οστική ευθραυστότητα. Οι διαταραχές αυτές φαίνεται ότι έχουν αρνητικό αντίκτυπο και στην αποκατάσταση των ασθενών με κάταγμα ισχίου, κάτι που μπορεί δυνητικά να ενισχύσει την πιθανότητα εμφάνισης μελλοντικών καταγμάτων [74].

### **3. Διαταραχές όρασης**

Η εξασθένηση της όρασης, λόγω καταρράκτη ή γλαυκώματος, καθώς και η μειωμένη ικανότητα αντίληψης κινήσεων στο περιβάλλον, συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο προβλημάτων ισορροπίας και πτώσεων, άρα και καταγμάτων. Όπως έχει παρατηρηθεί, τα άτομα με εξίσου προβληματική όραση και στα δύο μάτια έχουν μικρότερο (;;;) κίνδυνο καταγμάτων από εκείνα με άνισα μειωμένη όραση ανάμεσα στα δύο μάτια [75].

### **4. Καρδιαγγειακές παθήσεις**

Οι ασθενείς με καρδιαγγειακές παθήσεις, όπως οι διαταραχές της αρτηριακής πίεσης, οι αρρυθμίες, η καρδιακή ανεπάρκεια και η στεφανιαία νόσος, συγκεντρώνουν περισσότερες πιθανότητες σχετικά με το να υποστούν κατάγματα του ισχίου [76, 77]. Έχει διαπιστωθεί ότι οι αρρυθμίες, η μη ρυθμιζόμενη υπέρταση και η ορθοστατική υπόταση που προκαλείται από φάρμακα, συμβάλλουν στην ανάπτυξη παροδικής εγκεφαλικής ισχαιμίας, αυξάνοντας την πιθανότητα πτώσεων [78, 79]. Η παραγωγή της αγγειοτενσίνης II από το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης (RAAS), προκαλεί την έκφραση του RANKL-ligand στους οστεοβλάστες, οδηγώντας σε οστεοπόρωση μέσω της ενεργοποίησης των οστεοκλαστών, αλλά και μέσω της μείωσης της ικανότητας απορρόφησης ασβεστίου και της αναστολής της δραστηριότητας της αλκαλικής φωσφατάσης [80].

### **5. Αναπνευστικές παθήσεις**

Η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια αυξάνει τη συχνότητα εμφάνισης καταγμάτων ισχίου μέσω της μειωμένης λειτουργίας των σκελετικών μυών και της εγκεφαλικής υποξίας [81]. Οι κακοήθεις όγκοι, οι μεταστάσεις τους καθώς και η χημειοθεραπεία και η ακτινοθεραπεία που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία τους, προκαλούν κατάγματα του ισχίου μέσω της διαταραχής του οστικού μεταβολισμού. Η πιο συχνή κακοήθεια που οδηγεί σε κάταγμα του ισχίου είναι ο καρκίνος του μαστού στις γυναίκες και ο καρκίνος του προστάτη στους άνδρες [82].

### **6. Ενδοκρινικές παθήσεις**

Οι ενδοκρινικές διαταραχές όπως η οστεοπόρωση, ο διαβήτης και οι θυρεοειδοπάθειες, καθώς επίσης τα ενδοκρινολογικά νοσήματα, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης κατάγματος ισχίου [83, 84].

Μάλιστα, μελέτες δείχνουν πως μεγαλύτερο κίνδυνο να υποστούν ένα κάταγμα ισχίου παρουσιάζουν οι ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη τύπου I έναντι αυτών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου II [85]. Αντίστοιχα, ο υπερθυρεοειδισμός έχει αρνητική επίδραση τόσο στη μυϊκή ισχύ όσο και στον οστικό μεταβολισμό, αυξάνοντας έτσι την συχνότητα των πτώσεων στους πάσχοντες [86].

### **2.3.4 Φαρμακευτικές ουσίες**

Στις ομάδες φαρμάκων που έχουν συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο πτώσεων ανήκουν τα ψυχοτρόπα φάρμακα (βενζοδιαζεπίνες, βαρβιτουρικά, τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά), τα αντιυπερτασικά και τα αντιπηκτικά, αλλά και τα οπιοειδή [87, 88]. Η λήψη τέτοιων φαρμάκων έχει ως αποτέλεσμα νοητική σύγχυση αλλά και τη μείωση των αντανακλαστικών και του χρόνου αντίδρασης, στοιχεία που αυξάνουν τόσο τον κίνδυνο πτώσης όσο και τον κίνδυνο κατάγματος. Παρόμοια δράση παρουσιάζουν οι ναρκωτικές ουσίες καθώς και το αλκοόλ, ιδιαίτερος σε περιπτώσεις υπερκατανάλωσης [89, 90].

Τα κορτικοστεροειδή αποτελούν μια ειδική κατηγορία φαρμάκων των οποίων η μακροχρόνια χρήση οδηγεί σε ταχεία μείωση του μεταβολισμού των οστών, φαινόμενο που επιμένει ακόμη και μετά τη διακοπή τους. Η χρόνια χρήση τους επηρεάζει τον οστικό μεταβολισμό μειώνοντας τη δραστηριότητα και τον αριθμό των οστεοβλαστών, αναστέλλοντας τη διαφοροποίηση των οστεοκυττάρων και αυξάνοντας τον ρυθμό απόπτωσής τους. Η δράση τους επάγεται από την ενεργοποίηση των μονοπατιών του PPAR $\gamma$  και του RANKL-ligand και από την αναστολή των μονοπατιών της Wnt πρωτεΐνης, της οστεοπροτεγερίνης του IGF1, IGF2, GH και των IGFBP3-4-5 [91, 92].

### **2.3.5 Τρόπος ζωής και διατροφή**

Η τακτική συμμετοχή σε φυσικές δραστηριότητες, όπως το περπάτημα, το τρέξιμο και η ποδηλασία, συμβάλλει με διάφορους τρόπους στη μείωση της πιθανότητας καταγμάτων. Η ενδυνάμωση του μυοσκελετικού συστήματος βελτιώνει την ισορροπία και μειώνει την πιθανότητα πτώσεων. Επιπλέον, ασκήσεις με βάρη και προπονήσεις αύξησης αντοχής αυξάνουν το μηχανικό φορτίο στα οστά, οδηγώντας σε οστική αναδιαμόρφωση και αύξηση της οστικής πυκνότητας [93-96].

Τέλος, από την σκοπιά της δημόσιας υγείας, η μη καθιστική ζωή μειώνει τους παράγοντες κινδύνου για τις περισσότερες χρόνιες παθήσεις, οδηγώντας σε μείωση του ποσοστού των ασθενών που εμφανίζουν κατάγματα ισχίου [97]. Πολλές μελέτες από διάφορες χώρες [98, 99] έχουν δείξει ότι τα άτομα μέσης ηλικίας, που ασκούνται για τουλάχιστον 3 ώρες την εβδομάδα, έχουν σημαντικά μικρότερη πιθανότητα να υποστούν κάταγμα. Ειδικότερα, όσον αφορά το περπάτημα, έχει παρατηρηθεί ότι η μεγαλύτερη διάρκεια και ο ταχύτερος ρυθμός βάδισης έχουν θετική επίδραση στην οστική υγεία [100].

Σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες, έχει παρατηρηθεί ότι οι αυστηρά χορτοφάγοι έχουν υψηλότερο κίνδυνο κατάγματος από τους μερικώς χορτοφάγους ή τους κρεατοφάγους [101]. Μια σωστά ισορροπημένη διατροφή, με κυριότερο παράδειγμα την μεσογειακή δίαιτα, έχει αποδειχθεί ότι έχει θετική επίδραση στην οστική πυκνότητα. Η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών προσφέρει σημαντικά θρεπτικά στοιχεία όπως ιχνοστοιχεία (ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο), βιταμίνες (K, C), αντιοξειδωτικά (πολυφαινόλες) και ολιγοσακχαρίτες (φρουκτάνες τύπου ινσουλίνης) [102-104]. Ο συνδυασμός αυτών των θρεπτικών συστατικών με τη βιταμίνη D, που προέρχεται από το ηλιακό φως, βελτιώνει την απορρόφηση του ασβεστίου και συμμετέχει στη ρύθμιση της οστικής αναδιαμόρφωσης, με αποτέλεσμα την αύξηση της οστικής πυκνότητας και τη μείωση του κινδύνου κατάγματος [105, 106]. Επιπρόσθετα, η μέτρια πρόσληψη κρέατος μπορεί να καλύψει τις πρωτεϊνικές ανάγκες του μυοσκελετικού συστήματος σε αντίθεση με την υπερβολική κατανάλωση που μπορεί να οδηγήσει σε μεταβολική οξείδωση, αυξάνοντας την οστική απορρόφηση και την απώλεια ασβεστίου στα ούρα [107, 108].

Έχει επίσης αποδειχθεί ότι ο χαμηλός δείκτης μάζας σώματος (BMI) αποτελεί παράγοντα κινδύνου για κατάγματα ισχίου. Αυτό αποδίδεται τόσο στην αυξημένη συχνότητα πτώσεων, στα πλαίσια μιας γενικότερης μυϊκής αδυναμίας λόγω ανεπαρκούς πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων, όσο και στην ατροφία του υποδόριου λίπους στην περιοχή του μείζονος τροχαντήρα, που θα μπορούσε δυνητικά να απορροφήσει την ενέργεια κατά την πτώση [109-111]. Από την άλλη πλευρά, τα παχύσαρκα άτομα μπορεί να μην κινδυνεύουν λόγω της οστεοπόρωσης, αλλά παρουσιάζουν εξίσου σημαντικό κίνδυνο κατάγματος ισχίου ως επακόλουθο της αστάθειας και του αυξημένου κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων [112, 113].

## 2.4 Μηχανισμός κάκωσης

Οι πτώσεις εξ' ιδίου ύψους είναι συχνότερες σε άτομα ηλικίας 60 ετών και άνω, αποτελώντας έτσι τον συνήθη μηχανισμό κάκωσης στην ηλικιωμένους ασθενείς. Η οστεοπόρωση, που παρατηρείται συχνότερα στις γυναίκες, διαδραματίζει τον καθοριστικότερο ρόλο στην εμφάνιση καταγμάτων του ισχίου ως αποτέλεσμα κακώσεων χαμηλής ενέργειας. Αξίζει βέβαια να σημειωθεί ότι η ενέργεια που απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια μιας πτώσης είναι περίπου δεκαέξι φορές μεγαλύτερη από την ενέργεια που απαιτείται για την πρόκληση ενός κατάγματος ισχίου [114, 115]. Όσον αφορά την κατανομή της ενέργειας κατά την κάκωση και το πως αυτή οδηγεί σε κάταγμα ισχίου, έχουν προταθεί οι εξής μηχανισμοί:

1. Άμεση πλήξη στην εξωτερική επιφάνεια του μείζονος τροχαντήρα [116]. Η ενέργεια της πτώσης μεταφέρεται αρχικά στον μείζονα τροχαντήρα και στη συνέχεια στον αυχένα του μηριαίου. Η οστική πυκνότητα διαδραματίζει κομβικό ρόλο, καθώς, ανάλογα με την δυνατότητα της να απορροφήσει τις ασκούμενες δυνάμεις, θα προκληθεί είτε διατροχαντήριο είτε υποκεφαλικό κάταγμα [117].
2. Απότομη αύξηση του φορτίου με το σκέλος σε θέση έξω στροφής [118]. Όταν η κεφαλή του μηριαίου παραμένει σταθερά καθηλωμένη στην κοτύλη, η έξω στροφή του τεντωμένου και σταθερά στηριζόμενου στο έδαφος σκέλους οδηγεί σε πρόσκρουση της οπίσθιας επιφάνειας του μηριαίου αυχένα στο τοίχωμα της κοτύλης, προκαλώντας τον θρυμματισμό αυτού.
3. Αυτόματη ολοκλήρωση κατάγματος κοπώσεως [119]. Η πιθανότητα πρόκλησης κατάγματος κοπώσεως αυξάνεται σημαντικά με το γήρας, αφού παρουσιάζεται αραίωση των οστεοκυττάρων και διαταραχή της οστικής αρχιτεκτονικής ως αποτέλεσμα της μείωσης της οστικής πυκνότητας στα πλαίσια της οστεοπόρωσης. Σε νεότερα άτομα, τα κατάγματα κοπώσεως εμφανίζονται ως αποτέλεσμα επαναλαμβανόμενης εφαρμογής αυξημένων φορτίων για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Αντιθέτως, τα κατάγματα του ισχίου απαντώνται σπανιότερα σε νεότερους ενήλικες και είναι συχνά το αποτέλεσμα κακώσεων υψηλής ενέργειας, όπως πτώσεις από ύψος ή τροχαία ατυχήματα. Αυτοί οι ασθενείς είναι πιθανό να έχουν υποστεί πολλαπλούς τραυματισμούς και θα πρέπει να αξιολογούνται και να αντιμετωπίζονται κατάλληλα.

Ο μηχανισμός κάκωσης είναι συνήθως μια απότομη αξονική φόρτιση του σκέλους σε ένα τραυματισμό ισχυρότατης δύναμης. Οι ασκούμενες δυνάμεις προωθούνται στον αυχένα του μηριαίου προκαλώντας: κάταγμα διάτμησης αν το σκέλος βρίσκεται σε ουδέτερη θέση κατά την πλήξη, υποκεφαλικό κάταγμα αν το σκέλος βρίσκεται σε απαγωγή ή κάταγμα-εξάρθρωμα της μηριαίας κεφαλής αν το σκέλος βρίσκεται σε προσαγωγή [120]. Ωστόσο, θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι οι διαφορετικοί μηχανισμοί κάκωσης δεν επηρεάζουν σημαντικά την προσέγγιση στην αντιμετώπιση ενός κατάγματος ισχίου.

## 2.5 Διάγνωση

Τα περισσότερα κατάγματα ισχίου μπορούν να διαγνωστούν αποκλειστικά με βάση το ιστορικό του ασθενούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις, μια πτώση θα οδηγήσει σε πόνο στο ισχίο και στη συνέχεια δυσκολία ή αδυναμία βάδισης. Ο θεράπων ιατρός θα πρέπει πάντα να διερευνούν τις πιθανές αιτίες μιας τέτοιας πτώσης. Οι ασθενείς είναι συχνά μεγάλης ηλικίας και με πολύπλοκο ιατρικό ιστορικό, επομένως είναι σημαντικό να συγκεντρωθεί ένα πλήρες ιστορικό. Ένα ενδεδειγμένο κοινωνικό ιστορικό με στόχο τον προσδιορισμό του βασικού επιπέδου κινητικότητας του ασθενούς προ της πτώσης, αλλά και για να σχηματιστεί μια πλήρης εικόνα για το οικιακό περιβάλλον του ασθενούς, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό, τόσο στα πλαίσια της αντιμετώπισης του περιστατικού όσο και για τον προγραμματισμό μετεγχειρητικής αποκατάστασης. Οι ασθενείς που παρουσιάζουν κατάγματα ισχίου θα πρέπει ιδανικά να υποβάλλονται σε γνωστική αξιολόγηση κατά την εισαγωγή, η οποία αποσκοπεί στη διάγνωση άνοιας, οργανικού ψυχοσυνδρόμου ή οποιασδήποτε άλλης νευρολογικής πάθησης, που ενδέχεται να επιδεινώσει την έκβαση [121].

Επιπλέον, ασθενείς που εισάγονται στο νοσοκομείο με κάταγμα ισχίου θα πρέπει να υποβληθούν σε μια σειρά αιματολογικών εξετάσεων ως μέρος της κλινικής τους αξιολόγησης. Αυτές οι εξετάσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν πλήρη αιματολογική εξέταση για την εκτίμηση της αναιμίας, την εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας και το προφίλ πήξης. Τέλος, εν αναμονή της πιθανής χειρουργικής αντιμετώπισης, θα πρέπει να γίνει επείγουσα διασταύρωση λόγω της σημαντικής απώλειας αίματος που μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια αυτών των επεμβάσεων [122].

### **2.5.1 Κλινική εικόνα**

Η κλινική εικόνα ενός ασθενούς με υποψία κατάγματος ισχίου χαρακτηρίζεται συνήθως από πόνο, αδυναμία κίνησης και παραμόρφωση του προσβεβλημένου άκρου. Ο βαθμός παραμόρφωσης εξαρτάται από την ανατομική μορφολογία του κατάγματος και το βαθμό παρεκτόπισης. Ως επί το πλείστον, το πάσχον άκρο χαρακτηρίζεται από βράχυνση και εξωτερική στροφή, καθώς ο λαγονοψοϊτής μυς, που προσφύεται στον ελάσσονα τροχαντήρα, ασκεί δύναμη έλξης χωρίς αντίσταση. Όταν αναγνωριστεί αυτή η παραμόρφωση, υπάρχει έντονη υποψία για κάταγμα ισχίου.

Κατά την περαιτέρω κλινική εξέταση, ο πόνος είναι συχνά παρών σε μία ή σε όλες τις ακόλουθες περιπτώσεις: ψηλάφηση της βουβωνικής χώρας ή/και του μείζονος τροχαντήρα, αξονική φόρτιση του άκρου και κατά την παθητική κίνηση της άρθρωσης του ισχίου. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να πραγματοποιείται μια πλήρης αξιολόγηση πρωτογενούς και δευτερογενούς τραύματος για να διαπιστωθεί εάν ο ασθενής φέρει επιπλέον τραυματισμούς [14].

### **2.5.2 Απεικονιστικά μέσα**

Τα περισσότερα κατάγματα ισχίου μπορούν να διαγνωστούν με έναν απλό ακτινολογικό έλεγχο. Τυπικά λαμβάνεται μια προσθοπίσθια και μια πλάγια ακτινογραφία λεκάνης-ισχίων. Το ποσοστό των καταγμάτων ισχίου που δεν είναι εμφανή στην απλή ακτινογραφία λεκάνης-ισχίων κυμαίνεται μεταξύ 2% και 10% [123].

Η μαγνητική τομογραφία αποτελεί την εξέταση εκλογής σε περίπτωση κλινικής υποψίας ενός κατάγματος ισχίου, το οποίο δεν απεικονίζεται σε μια απλή ακτινογραφία. Παρουσιάζει ευαισθησία 100% και ειδικότητα από 93% έως 100%, ενώ δεν είναι επιβλαβής για τον ασθενή αφού δεν εκτίθεται σε ακτινοβολία [124]. Επιπρόσθετα, μελέτες έχουν δείξει ότι η μαγνητική τομογραφία είναι ικανή να εντοπίσει μια πιθανή διατροχαντήρια επέκταση σε μεμονωμένα κατάγματα μείζονος τροχαντήρα [125].

Σε περιπτώσεις που ένας μαγνητικός τομογράφος δεν είναι άμεσα διαθέσιμος, ή που ο ασθενής δεν δύναται να υποβληθεί σε μαγνητική λόγω του ιατρικού του ιστορικού, την δεύτερη επιλογή αποτελεί η αξονική τομογραφία παρουσιάζοντας ευαισθησία περί το 86% και ειδικότητα έως 98% [126].

Υψηλή υποψία κακοήθειας θα πρέπει να δημιουργηθεί στην περίπτωση ασθενούς με σχετικό ατομικό ιστορικό ή με «ύποπτα» μοτίβα κατάγματος στον ακτινολογικό έλεγχο. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να διενεργείται ακτινολογικός έλεγχος ολόκληρου του μηριαίου οστού για την πιθανή εντόπιση περαιτέρω παθολογικών εστιών, αλλά και έλεγχος με μαγνητική τομογραφία λεκάνης-ισχίων ούτως ώστε να εκτιμηθεί η πλήρης έκταση της νόσου.

## 2.6 Πρόληψη

Τα κατάγματα του ισχίου αποτελούν το συνηθέστερο τύπο κατάγματος σε ασθενείς άνω των 65 ετών με προηγηθέν ιστορικό κατάγματος ισχίου, καταγράφοντας μέσο όρο εμφάνισης 2 έως 6 χρόνια μετά το αρχικό συμβάν [127]. Παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον το γεγονός ότι, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, το δεύτερο κάταγμα είναι ίδιου τύπου με το πρώτο. Υπάρχουν αρκετές μελέτες που καταγράφουν τους παράγοντες κινδύνου ώστε, ει δυνατόν, να αποτραπεί η πιθανότητα ενός δεύτερου κατάγματος στην περιοχή του ισχίου, χωρίς όμως να έχουν φτάσει σε ικανοποιητικά αποτελέσματα. Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι η κύρια αιτία ενός κατάγματος ισχίου είναι μια πτώση από όρθια θέση, το πρόγραμμα αποκατάστασης ενός ασθενούς θα πρέπει να έχει ως πρωταρχικό στόχο την πρόληψη μιας πιθανής νέας πτώσης. Ως εκ τούτου, η ανεξαρτησία του ασθενούς μέσω ασκήσεων ισορροπίας, ενδυνάμωσης, βελτίωσης της βάδισης και λειτουργικής ικανότητας, αποτελεί κύριο στόχο της αποκατάστασης [128].

Η φυσιοθεραπευτική ομάδα που αναλαμβάνει το πρόγραμμα αποκατάστασης ενός τέτοιου ασθενούς, θα πρέπει να έχει ως στόχο την κατάλληλη εκπαίδευσή του, ώστε να μπορεί να συνεχίσει τις απαραίτητες ασκήσεις στο σπίτι του δίχως επίβλεψη [129]. Επιπλέον, είναι σημαντικό να ξεκινά αμέσως μετά το χειρουργείο η προσπάθεια αποκατάστασης με στόχο την αποφυγή της μυϊκής ατροφίας και της σαρκοπενίας [130, 131]. Αλλά και το οικιακό περιβάλλον του ασθενούς θα πρέπει να προσαρμοστεί ανάλογα ώστε να εξαλειφθούν τα εμπόδια που μπορεί να προκαλέσουν μια νέα πτώση. Δυστυχώς, λόγω της ετερογένειας των μελετών αλλά και της πληθώρας των υφιστάμενων φυσιοθεραπευτικών προγραμμάτων, σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες ως προς την αποκατάσταση τέτοιων περιστατικών δεν έχουν καθοριστεί.



Ένα από τα κλειδιά για την πρόληψη των καταγμάτων ισχίου είναι η βασική αξιολόγηση της υγείας των οστών. Οι ασθενείς θα πρέπει να υποβάλλονται σε εξετάσεις για την αξιολόγηση της οστικής τους κατάστασης, με σκοπό την διάγνωση τόσο πρωτοπαθούς οστεοπόρωσης όσο και πιθανών δευτερογενών αιτιών αυτής. Πιθανές δευτεροπαθείς οντότητες αποτελούν ο υπερπαραθυρεοειδισμός, η νεφρική ανεπάρκεια, το πολλαπλό μυέλωμα, η έλλειψη βιταμίνης D και άλλες ορμονικές και μεταβολικές παθήσεις. Επιπλέον, οι ασθενείς που λαμβάνουν θεραπεία για την οστεοπόρωση θα πρέπει να αξιολογούνται σε τακτική βάση για να διασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα της εκάστοτε θεραπείας. Η αξιολόγηση αυτή πραγματοποιείται μέσω της μέτρησης οστικής πυκνότητας, καθώς και με τον εντοπισμό πιθανών παραγόντων κινδύνου, οι οποίοι δύνανται να οδηγήσουν σε οστεοπορωτικά κατάγματα [132, 133].

Τέλος, η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των ασθενών με κατάγματα ισχίου θα πρέπει να πραγματοποιείται από μια διεπιστημονική ομάδα, με τους ειδικούς στην γηριατρική να διαδραματίζουν βασικό ρόλο. Όπως αναφέρεται σε αρκετές μελέτες, η συστηματική και συντονισμένη συμμετοχή ορθοπαιδικών χειρουργών και γηριάτρων στην αποκατάσταση και παρακολούθηση ασθενών με κατάγματα ισχίου, συμβάλλει σημαντικά στην πρόληψη δευτερογενών καταγμάτων [134]. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της έγκαιρης πρόληψης και θεραπείας τόσο της αρχόμενης οστεοπόρωσης όσο και των καταστάσεων που μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο νέων καταγμάτων, όπως η επιδείνωση της άνοιας και τα καρδιαγγειακά συμβάντα [135].

### **Κεφάλαιο 3: Αντιμετώπιση και πρόγνωση**

Η αρχική διαχείριση ενός ασθενή με διατροχαντήριο κάταγμα εγγύς μηριαίου, ξεκινάει στο τμήμα επειγόντων περιστατικών. Οι ασθενείς που έχουν υποστεί ένα κάταγμα ισχίου μπορούν να χάσουν έως και ένα λίτρο αίματος, οπότε η αναπλήρωση υγρών και η μετάγγιση αίματος θα πρέπει να εξετάζονται κατά προτεραιότητα στην αντιμετώπιση αυτών των περιστατικών [14].

Οι παρατεταμένες προεγχειρητικές περίοδοι νηστείας θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται ενώ θα πρέπει να διατίθενται τα απαραίτητα συμπληρώματα διατροφής μέχρι να καθοριστεί ο χρόνος της χειρουργικής αποκατάστασης. Η παρατεταμένη νηστεία συνδέεται με αυξημένο καταβολισμό, υπογλυκαιμία, ανοσοκαταστολή και αφυδάτωση [136].

Οι ασθενείς με κάταγμα ισχίου είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι σε επιπλοκές από την αφυδάτωση και, ως εκ τούτου, θα πρέπει να διασφαλίζεται η επαρκής ενυδάτωση τους πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την χειρουργική επέμβαση [137]. Οι προεγχειρητικές ώρες νηστείας διαφέρουν ανάλογα με το εκάστοτε νοσοκομείο και, συνήθως, καθορίζονται από το τμήμα αναισθησιολογίας.

Σε μια προσπάθεια να οριστεί ένα ειδικότερο πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Εταιρεία Αναισθησιολογίας έχει ορίσει κάποιες κατευθυντήριες γραμμές, σύμφωνα με τις οποίες συστήνεται νηστεία υγρών για 2 ώρες και φαγητού για 6 ώρες πριν από κάποια χειρουργική επέμβαση [138]. Επίσης, θα πρέπει να χορηγούνται επαρκή αναλγητικά, είτε από το στόμα είτε ενδοφλέβια, αν και η πλήρης ανακούφιση από τον πόνο μπορεί να μην είναι επιτεύξιμη σε κάποιες περιπτώσεις. Στο πλαίσιο αυτό, συνίσταται πλέον ο αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας κατά την προεγχειρητική περίοδο, με σκοπό να μειωθούν οι απαιτήσεις αναλγησίας και οι σχετικές επιπλοκές [139]. Υπογραμμίζεται δε ότι η εφαρμογή έλξης του άκρου ή μια προσπάθεια κλειστής ανάταξης, δεν συνιστανται στο τμήμα επειγόντων περιστατικών [14].

Η οριστική αντιμετώπιση εξαρτάται από την ανατομική θέση και τη μορφολογία του κατάγματος. Ασφαλώς θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν το λειτουργικό επίπεδο του ασθενούς πριν το συμβάν, το ιατρικό ιστορικό του, καθώς και οι προσωπικές του προτιμήσεις. Η προσέγγιση, όπως και η αξιολόγηση, πρέπει να περιλαμβάνουν ευρύτερη την διεπιστημονική ομάδα. Κύριο στόχο θα πρέπει να αποτελεί η αποκατάσταση της κινητικότητας του ασθενούς το συντομότερο δυνατό, κατά συνέπεια, προτιμάται η χειρουργική αποκατάσταση αρκεί να μην θέτει σε άμεσο κίνδυνο τον ασθενή. Η συντηρητική αντιμετώπιση των ασθενών με κάταγμα ισχίου σχετίζεται με υψηλότερη θνησιμότητα τόσο στις 30 ημέρες όσο και στο ένα έτος, οπότε αποτελεί επιλογή για ασθενείς που δεν κρίνονται κατάλληλοι για να υποβληθούν σε χειρουργική επέμβαση [140]. Εξάλλου, η πρώιμη χειρουργική επέμβαση σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου συνδέεται με βελτιωμένα αποτελέσματα, επομένως συνιστάται η επέμβαση εντός 48 ωρών από την εισαγωγή τους [141]. Η άμεση χειρουργική επέμβαση, εντός 6 ωρών από τον τραυματισμό, δεν έχει φανεί να μειώνει το ποσοστό των επιπλοκών ή τη θνησιμότητα των ασθενών. Ωστόσο, η άμεση επέμβαση ενδέχεται να αποβεί ευεργετική για τον ασθενή, μειώνοντας την πιθανότητα εμφάνισης ενός οργανικού ψυχοσυνδρόμου, αλλά και τη διάρκεια της παραμονής στο νοσοκομείο κατά μια ημέρα [142].

### 3.1 Θεραπεία ενδοαρθρικών καταγμάτων

Η αιμάτωση της κεφαλής του μηριαίου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων κατά τη διαχείριση ενός κατάγματος ισχίου. Η κύρια τροφοδοσία της μηριαίας κεφαλής προέρχεται από τις έσω και έξω περισπώμενες μηριαίες αρτηρίες. Αυτά τα αγγεία δίνουν κλάδους που περνούν προς τα εγγύς, μέσω του αρθρικού θυλάκου, παρέχοντας αιμάτωση στη μηριαία κεφαλή. Στα παρεκτοπισμένα ενδοαρθρικά κατάγματα, τα αγγεία αυτά υφίστανται βλάβη, οδηγώντας σε άσηπτη νέκρωση της κεφαλής του μηριαίου [143].

Η αρθροπλαστική έχει αποδειχθεί ότι είναι ανώτερη από την εσωτερική οστεοσύνθεση σε ασθενείς άνω των 65 ετών, με παρεκτοπισμένα κατάγματα ισχίου, όσον αφορά τον πόνο, τη μετεγχειρητική λειτουργία και τις πιθανές επιπλοκές [144-149]. Η εσωτερική οστεοσύνθεση σχετίζεται με ποσοστό επανεπέμβασης περίπου 30% σε διάστημα 24 μηνών [145, 146]. Η πρόωμη αποτυχία της οστεοσύνθεσης οφείλεται συχνά σε ατελή πόρωση ή εκ νέου παρεκτόπιση του κατάγματος, ενώ η καθυστερημένη αποτυχία είναι συνήθως αποτέλεσμα άσηπτης νέκρωσης [150, 151].

Οι επιλογές αρθροπλαστικής για τα παρεκτοπισμένα ενδοαρθρικά κατάγματα ισχίου είναι είτε η ολική αρθροπλαστική είτε η ημιαρθροπλαστική. Και οι δύο μέθοδοι καταδεικνύουν παρόμοια ποσοστά θνησιμότητας, όμως, υπάρχουν στοιχεία που υποδηλώνουν ότι η ολική αρθροπλαστική βελτιώνει τον μετεγχειρητικό πόνο, καθώς μειώνει τη φθορά της κοτύλης [148, 152, 153]. Μια ανασκόπηση της εθνικής βάσης δεδομένων του Ηνωμένου Βασιλείου αναδεικνύει μειωμένο ποσοστό αναθεώρησης στην ομάδα ασθενών με ολική αρθροπλαστική και, ταυτόχρονα, υψηλότερο ποσοστό εξάρθρωτος [154]. Αντιθέτως, μια πρόσφατη μεγάλη πολυκεντρική τυχαιοποιημένη δοκιμή ελέγχου [155] δεν ανέδειξε διαφορά στη θνησιμότητα, στις ανεπιθύμητες ενέργειες ή στη συχνότητα επανεπεμβάσεων μεταξύ των ασθενών που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική και ημιαρθροπλαστική. Η Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπαιδικών Χειρουργών (AAOS) και το Εθνικό Ινστιτούτο Κλινικής Αριστείας (NICE) του Ηνωμένου Βασιλείου συνιστούν, αμφότερα και επί του παρόντος, την ολική αρθροπλαστική ως αντιμετώπιση εκλογής για όλους τους ασθενείς που μπορούν να κινητοποιηθούν ανεξάρτητα [156, 157].

Για ασθενείς χαμηλού λειτουργικού επιπέδου, συνιστάται η ημιαρθροπλαστική λόγω της απλότητας και της ταχύτητας της διαδικασίας, καθώς και της παροχής ενός εξίσου καλού λειτουργικού αποτελέσματος.

Σε περιπτώσεις που προϋπάρχει οστεοαρθρίτιδα του ισχίου, η ολική αρθροπλαστική θα μπορούσε να αποτελέσει την ενδεδειγμένη λύση για συγκεκριμένους ηλικιωμένους ασθενείς, αλλά αυτό θα πρέπει να αποφασίζεται κατά περίπτωση [158]. Αντίστοιχα, στην ηλικιακή ομάδα 40-65 ετών, προτιμάται είτε η εσωτερική οστεοσύνθεση είτε η ολική αρθροπλαστική ισχίου. Η οστεοσύνθεση είναι μια μέθοδος χαμηλότερου κόστους, η οποία έχει αποδειχθεί ότι παρέχει καλύτερα λειτουργικά αποτελέσματα, εφόσον μπορεί να επιτευχθεί σύντηξη του κατάγματος. Ωστόσο, εάν αυτή αποτύχει, οι επιπλοκές και η επανεπέμβαση είναι πιο πιθανές από ότι στην ολική αρθροπλαστική. Η επιλογή του θεράποντος χειρουργού θα πρέπει να καθορίζεται όχι μόνο από τον μηχανισμό του τραυματισμού και τα συνοδευτικά προβλήματα υγείας του ασθενούς αλλά και από την οικειότητά του με μια συγκεκριμένη τεχνική [159].

Αναφορικά με το είδος της ημιαρθροπλαστικής, θεωρείται ότι υπάρχει μικρή διαφορά στη λειτουργική έκβαση μεταξύ μονοπολικών και διπολικών εμφυτευμάτων [160, 161]. Οι μονοπολικές ημιαρθροπλαστικές είναι μεν ελάχιστα πιο οικονομικές, αλλά συνδέονται με αυξημένο ρυθμό διάβρωσης της κοτύλης [161]. Η χρήση προθέσεων με πολυμεθακρυλικού τσιμέντο (PMMA) προτείνεται σε ασθενείς μεγαλύτερους των 65 ετών, λόγω της βελτιωμένης μετεγχειρητικής λειτουργίας του ισχίου και των χαμηλότερων ποσοστών ιατρογενούς κατάγματος [162]. Παρ' όλα αυτά, τόσο οι διεγχειρητικές καρδιαγγειακές διαταραχές όσο και η πιθανή πρόιμη θνησιμότητα, φαίνεται είναι λιγότερο συχνές για καρδιοπαθείς ασθενείς κατά τη μη χρήση τσιμεντωμένων προθέσεων [163].

Όσον αφορά τα μη παρεκτοπισμένα ενδαρθρικά κατάγματα, αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν συντηρητικά ή χειρουργικά. Η συντηρητική αντιμετώπιση σχετίζεται με κακά λειτουργικά αποτελέσματα και συχνή παρεκτόπιση του κατάγματος [164]. Επιπλέον, συνοδεύεται από παρατεταμένη διάρκεια νοσηλείας και κλινοστατισμού, επιβαρύνοντας τόσο το σύστημα υγείας όσο και τη λειτουργική ικανότητα του ασθενή [165]. Ως εκ τούτου, συνιστάται για ασθενείς υψηλού χειρουργικού κινδύνου ή σε αυτούς που μπορούν να κινητοποιηθούν ανώδυνα [164]. Οι χειρουργικές επιλογές είναι, σε γενικές γραμμές, η εσωτερική οστεοσύνθεση και η αρθροπλαστική. Η οστεοσύνθεση θεωρείται προτιμότερη από την αρθροπλαστική, καθώς διατηρεί την εγγενή άρθρωση και, συνεπώς, παρέχει καλύτερη μακροπρόθεσμη λειτουργία και κινητικότητα [166]. Οι τεχνικές εσωτερικής οστεοσύνθεσης είναι η χρήση ενός ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας ισχίου ή η οστεοσύνθεση με αυλοφόρους κοχλίες.

Η χρήση αυλοφόρων κοχλιών σχετίζεται με μειωμένη διεγχειρητική απώλεια αίματος και χαμηλότερο ποσοστό άσηπτης νέκρωσης [167, 168]. Και οι δύο τεχνικές παρουσιάζουν παρόμοια ποσοστά επανεπέμβασης. Ωστόσο, σε ασθενείς με παρεκτοπισμένα κατάγματα ή σε καπνιστές, η τεχνική του ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας εμφανίζει μειωμένα ποσοστά επανεπέμβασης [167]. Κατά την εισαγωγή ενός ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας ισχίου, πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν ο κίνδυνος περιστροφής της κεφαλής του μηριαίου κατά την εισαγωγή του εμφυτεύματος. Προς αποφυγή της άνωθεν πιθανότητας περιστροφής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας κοχλίας.

Εξίσου σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία της εσωτερικής οστεοσύνθεσης ενός κατάγματος ισχίου, φαίνεται να αποτελεί και η χρονική διάρκεια που θα μεσολαβήσει μεταξύ του τραυματισμού και τις χειρουργικής επέμβασης. Το ποσοστό των επιπλοκών και της θνητότητας μειώνονται όσο συντομότερα πραγματοποιηθεί η αποκατάσταση, με το βέλτιστο χρονικό διάστημα να ορίζεται εντός των πρώτων 24 ωρών [169].

### **3.2 Θεραπεία εξωαρθρικών καταγμάτων**

Στα εξωαρθρικά κατάγματα, η αιμάτωση της μηριαίας κεφαλής διαταράσσεται σπανίως, οπότε η οστεοσύνθεση αποτελεί την προτιμώμενη μέθοδο αντιμετώπισης. Η επιλογή της μεθόδου οστεοσύνθεσης εξαρτάται από τον τύπο και τη μορφολογία του κατάγματος [143].

Στα σταθερά διατροχαντήρια κατάγματα τύπου A1 κατά AO/OTA, ενδείκνυνται τόσο οι ενδομυελικοί ήλοι όσο και οι ολισθαίνοντες κοχλίες ισχίου. Η τεχνική με τη χρήση ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας παρουσιάζει μικρότερη απώλεια αίματος, λιγότερο χειρουργικό χρόνο, καθώς επίσης αποτελεί οικονομικότερη επιλογή [170].

Αναφορικά με τα ασταθή διατροχαντήρια κατάγματα τύπου A2 κατά AO/OTA, αμφότερες οι τεχνικές θεωρούνται εξίσου αποτελεσματικές, αν και η ενδομυελική ήλωση φαίνεται να έχει ανώτερο μετεγχειρητικό λειτουργικό αποτέλεσμα εξ' ου και συνιστάται από την Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπεδικών Χειρουργών (AAOS) [171]. Η χρήση ενός «κοντού» ενδομυελικού ήλου προτιμάται έναντι ενός «μακρού», αφού οι δυο μέθοδοι είναι μεν συγκρίσιμες, όσον αφορά τη λειτουργικότητα και τη

θνησιμότητα, αλλά η χρήση ενός «κοντού» ήλου αποτελεί μια ταχύτερη χειρουργικά διαδικασία με μικρότερη απώλεια αίματος [171, 172].

Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι το Εθνικό Ινστιτούτο Κλινικής Αριστείας (NICE) στο Ηνωμένο Βασίλειο συνιστά τη χρήση ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας ισχίου τόσο για τα σταθερά όσο και για τα ασταθή διατροχαντήρια κατάγματα [157].

Κομβικής σημασίας για να μειωθεί ο κίνδυνος μετατόπισης του εμφυτεύματος, σε αμφότερες τις τεχνικές, είναι να διατηρείται πάντα μια απόσταση μικρότερη των 25 χιλιοστών από την κορυφή του κοχλία έως το κεντρικό άνω άκρο της κεφαλής (TAD) [173].

Η διαχείριση των καταγμάτων τύπου A3 κατά ΑΟ/ΟΤΑ, υποτροχαντήρια και ανάστροφα λοξά κατάγματα ισχίου, αποτελεί μια ιδιαίτερη πρόκληση λόγω της εν γένει αστάθειάς τους. Αυτά τα μοτίβα καταγμάτων παρουσιάζουν υψηλότερο ποσοστό ατελούς πώρωσης και αποτυχίας της οστεοσύνθεσης [174]. Η ενδομυελική ήλωση συνιστάται στα υποτροχαντήρια κατάγματα ισχίου διότι παρουσιάζει χαμηλότερο ποσοστό ψευδάρθρωσης σε σχέση με τη χρήση ενός ολισθαίνοντος κοχλία-πλάκας [175, 176]. Παρομοίως, η ενδομυελική ήλωση θεωρείται η τεχνική εκλογής και για τα ανάστροφα λοξά κατάγματα ισχίου, καθώς παρέχει επαρκή σταθεροποίηση, μειωμένο χειρουργικό χρόνο και μικρότερη διάρκεια νοσηλείας σε σύγκριση με τις άλλες τεχνικές [177].

Σε κάθε περίπτωση, εφόσον δεν μπορεί να επιτευχθεί μια ικανοποιητική κλειστή ανάταξη, θα πρέπει αυτή να πραγματοποιηθεί με μια ελάχιστη ανοιχτή προσπέλαση (mini open approach), πριν την οστεοσύνθεση του κατάγματος. Η παρουσία βαριάς οστεοπόρωσης και εκσεσημασμένης οστεοαρθρίτιδας του ισχίου, μπορεί να αποτελέσει ένδειξη για ημιαρθροπλαστική ή ολική αρθροπλαστική σε ηλικιωμένους ασθενείς με συντριπτικό εξωαρθρικό κάταγμα [178].

### **3.3 Μετεγχειρητική αποκατάσταση**

Για έναν ασθενή με κάταγμα ισχίου, η μετεγχειρητική αποκατάσταση είναι εξίσου σημαντική με την χειρουργική επέμβαση. Δεδομένου ότι η χειρουργική επέμβαση αποσκοπεί στην άμεση αποκατάσταση της κινητικότητας, η έγκαιρη κινητοποίηση του ασθενούς μέσω εντατικής φυσιοθεραπείας θα πρέπει να αποτελεί βασικό μετεγχειρητικό στόχο.

Σύμφωνα δε με βιβλιογραφικά δεδομένα, η άμεση μετεγχειρητική κινητοποίηση βελτιστοποιεί το αποτέλεσμα της αποκατάστασης και αυξάνει τις πιθανότητες της επιστροφής του ασθενούς στην πρότερη φυσική του κατάσταση [179, 180]. Η μετεγχειρητική κινητοποίηση του ασθενούς κρίνεται σκόπιμο να ξεκινάει κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, πριν την έκδοση του εξιτηρίου καθώς σε ένα εντατικό πρόγραμμα ενδονοσοκομειακής αποκατάστασης, οι πιθανότητες να επανέλθει ο ασθενής στο προεγχειρητικό λειτουργικό του επίπεδο είναι ισχυρές [181]. Όμως, δυστυχώς, ακόμα και μετά από ένα μακροχρόνιο πρόγραμμα αποκατάστασης, μόνο λίγοι ασθενείς καταφέρνουν να ανακτήσουν την πλήρη προκαταγματική λειτουργία τους [182]. Επίσης, η επαρκής αναλγησία πρέπει να αποτελεί βασικό στόχο του θεράποντος ιατρού, αφού μελέτες δείχνουν ότι οι ασθενείς που παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα μετεγχειρητικού πόνου, παρουσιάζουν ένα καλύτερο αποτέλεσμα κατά τη διαδικασία της αποκατάστασης [183].

Τόσο οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αρθροπλαστική λόγω ενός ενδαρθρικού κατάγματος ισχίου όσο και αυτοί που υποβάλλονται σε ενδομυελική ήλωση ή εσωτερική οστεοσύνθεση, στα πλαίσια ενός εξωαρθρικού κατάγματος, μπορούν συνήθως να κινηθούν, χωρίς περιορισμό φόρτισης, αμέσως μετά την επέμβαση [155, 158, 165]. Μάλιστα, καμία από τις δυο τεχνικές δεν φαίνεται να υπερτερεί αναφορικά με την ταχύτερη αποκατάσταση, ούτε και στο λειτουργικό αποτέλεσμα [184]. Παρ' όλα αυτά, σε άμεσο μετεγχειρητικό επίπεδο, αρκετοί χειρουργοί προτιμούν την βάδιση με μερική φόρτιση υπό τον φόβο μιας νέας πτώσης, η οποία θα μπορούσε να προκαλέσει εκ νέου κάταγμα. Από την άλλη, όταν επιλέγεται η μέθοδος της εσωτερικής οστεοσύνθεσης για ασθενείς με ενδαρθρικά κατάγματα ισχίου, συστήνεται ελαφρά φόρτιση σε άμεσο μετεγχειρητικό επίπεδο για να μειωθεί ο κίνδυνος αποτυχίας της οστεοσύνθεσης και παρεκτόπισης του κατάγματος [155, 158, 165].

### **3.4 Επιπλοκές**

Οι επιπλοκές μετά από ένα κάταγμα ισχίου είναι πολυάριθμες και πολυπαραγοντικές. Τα ποσοστά μόλυνσης μετά από χειρουργική αντιμετώπιση καταγμάτων ισχίου κυμαίνονται μεταξύ 0,6% και 3,6%, μολονότι ενδέχεται να διαφοροποιηθούν ανάλογα με τον τύπο της επέμβασης [185].

Άλλες επιπλοκές, οι οποίες συναντώνται γενικώς κατόπιν μιας χειρουργικής επέμβασης, είναι ο μετεγχειρητικός πόνος, η αιμορραγία, μια πιθανή νευραγγειακή βλάβη, καθώς επίσης προβλήματα σχετικά με το χειρουργικό τραύμα [186].

Ειδικά για την αρθροπλαστική ισχίου, οι πιθανές επιπλοκές περιλαμβάνουν το εξάρθρημα, τη μηχανική χαλάρωση ή τη φθορά των υλικών, την ασυμμετρία στο μήκος των κάτω άκρων, αλλά και τα περιπροθετικά κατάγματα. Όσο για την εσωτερική οστεοσύνθεση, οι πιθανές επιπλοκές είναι η αστοχία υλικού ή η αποτυχία της οστεοσύνθεσης, η ψευδάρθρωση και η άσηπτη νέκρωση της μηριαίας κεφαλής [187]. Επιπρόσθετα, σημαντικό πρόβλημα αποτελούν και οι ιατρογενείς επιπλοκές μετά από ένα κάταγμα ισχίου. Η έγκαιρη αναγνώριση αυτών και η άμεση παρέμβαση κρίνονται απαραίτητες για τη μείωση της σχετικής θνησιμότητας. Παρακάτω παρατίθεται μια λίστα με κοινές επιπλοκές, μετά από κάταγμα ισχίου, καθώς και ο εκτιμώμενος επιπολασμός τους [188]:

- Επίσχεση ούρων ή λοίμωξη ουροποιητικού – 12% έως 61%
- Αναιμία – 24% έως 44%
- Έμφραγμα του μυοκαρδίου ή καρδιακή ανεπάρκεια – 35% έως 42%
- Οργανικό ψυχοσύνδρομο – 13,5% έως 33%
- Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση – έως 27%
- Οξεία νεφρική ανεπάρκεια – έως 11%
- Κατακλίσεις – 7% έως 9%
- Πνευμονική εμβολή – 1,4% έως 7,5%
- Λοίμωξη κατώτερου αναπνευστικού – έως 7%
- Μετεωρισμός κοιλίας ή ειλεός – έως 5%
- Έξαρση χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας – έως 4%

Σχετικά με την μετεγχειρητική αναιμία, η μετάγγιση αίματος συνιστάται μόνο εάν η αιμοσφαιρίνη είναι κάτω από 8 g/dl ή εάν ο ασθενής παρουσιάζει κλινική συμπτωματολογία αναιμίας, ακόμα και για ασθενείς με γνωστό καρδιολογικό ιστορικό ή ασθενείς υψηλού καρδιολογικού κινδύνου [189].

Η φαρμακολογική προφύλαξη από ένα πιθανό θρομβοεμβολικό επεισόδιο κρίνεται απαραίτητη κατά τη μετεγχειρητική περίοδο, εφόσον δεν υπάρχουν αντενδείξεις [190, 191]. Η ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους αποτελεί την συνιστώμενη επιλογή, μετά από την χειρουργική αποκατάσταση ενός κατάγματος ισχίου, αν και παρατηρείται μια έλλειψη πρόσφατης βιβλιογραφίας σε αυτόν τον πληθυσμό ασθενών [192].



Οι υπάρχουσες μελέτες δείχνουν ότι το μετεγχειρητικό πρωτόκολλο χορήγησης ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους είναι ασφαλές για την πρόληψη της εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης, χωρίς παράλληλα να παρουσιάζει αυξημένη συχνότητα επιπλοκών του χειρουργικού τραύματος [193]. Η χορήγησή της συνιστάται για 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά [194].

Όσον αφορά τη μετεγχειρητική χορήγηση βαρφαρίνης, η οποία υπήρξε διαδεδομένη κατά το παρελθόν σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου λόγω και του χαμηλού κόστους της [195], νεότερες μελέτες αναδεικνύουν ότι σχετίζεται με υψηλότερα ποσοστά φλεβικής θρόμβωσης και πνευμονικής εμβολής, σε σχέση με τη χορήγηση ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους. Επιπλέον, οι ασθενείς παρουσιάζουν μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξουν μετεγχειρητικό αιμάτωμα και να επανεισαχθούν στο νοσοκομείο εντός 30 έως 90 ημερών [196].

Σχετικά με την από του στόματος χορήγηση νεότερων αντιπηκτικών (DOACs), αυτή υποστηρίζεται από τα αποτελέσματα νεότερων ερευνών, τόσο για εκλεκτικές επεμβάσεις όσο και για μη εκλεκτικές όπως η αποκατάσταση ενός κατάγματος ισχίου. Τα από του στόματος χορηγούμενα αντιπηκτικά φάρμακα, που υποστηρίζονται περισσότερο από αυτά τα δεδομένα, είναι οι άμεσοι αναστολείς του παράγοντα Χα (XaIs) [197].

Εν τέλει, αρκετές τυχαιοποιημένες μελέτες δείχνουν ότι η χρήση ασπιρίνης δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές σχετικά με τον κίνδυνο ανάπτυξης εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης, σε σύγκριση με τα αντιπηκτικά [198]. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι περισσότερες συστάσεις βασίζονται σε εκλεκτικές ορθοπαιδικές επεμβάσεις και ότι οι περισσότερες δοκιμές σε ασθενείς, μετά από κατάγματα, έχουν αποκλείσει τη χορήγησή της σε ασθενείς με υψηλό κίνδυνο θρόμβωσης [199]. Αναλυτικότερα, η ασπιρίνη μπορεί να μειώνει τον κίνδυνο αιμορραγίας μετά από μια μείζονα ορθοπαιδική επέμβαση σε σύγκριση με τα αντιπηκτικά, αλλά η συχνότητα παρουσίασης φλεβικής θρόμβωσης, ειδικά σε ασυμπτωματικούς ασθενείς, φαίνεται να είναι αρκετά υψηλότερη [200].

### 3.5 Νοσηρότητα – Θνησιμότητα

Μετά από ένα κάταγμα ισχίου, η θνησιμότητα εντός του πρώτου έτους κυμαίνεται από 18% έως 36% [201]. Αναφορικά με τα δυο φύλα και τη θνησιμότητα μετά από την χειρουργική αποκατάσταση ενός κατάγματος ισχίου στους ηλικιωμένους ασθενείς, οι άνδρες παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό με 1 θάνατο ανά 3,5 χειρουργικές επεμβάσεις σε σχέση με τις γυναίκες που παρουσιάζουν 1 θάνατο ανά 4,9 επεμβάσεις [202]. Μάλιστα, η διαφορά αυτή παρουσιάζει ακόμη μεγαλύτερη αύξηση σε ασθενείς ηλικίας 65 έως 69 ετών [203].

Πιθανοί παράγοντες που αυξάνουν τα ποσοστά θνησιμότητας είναι η ηλικία άνω των 85 ετών, η εξαρτώμενη λειτουργική κατάσταση, ένα σκορ φυσικής κατάστασης (ASA) 3 ή περισσότερο, το ανδρικό φύλο, ένα ιατρικό ιστορικό καρκίνου και η ανάπτυξη μετεγχειρητικών επιπλοκών [201, 204]. Αντίθετα, η ακριβής ανατομική περιοχή ενός κατάγματος δεν φαίνεται να επηρεάζει τη θνησιμότητα, αφού όλα τα είδη καταγμάτων ισχίου παρουσιάζουν παρόμοια ποσοστά [205]. Προτείνονται διάφορα επικυρωμένα μοντέλα για την πρόβλεψη της θνησιμότητας, τόσο εντός των πρώτων 30 ημερών όσο και εντός του πρώτου έτους [204, 206].

Μελέτες υποδεικνύουν ότι η σωματική αδυναμία και μια γενικότερη εύθραυστη κατάσταση υγείας σχετίζεται με το κλινικό αποτέλεσμα στους ηλικιωμένους ασθενείς με κάταγμα ισχίου. Πιο συγκεκριμένα, οι ηλικιωμένοι ασθενείς με τέτοιο υπόβαθρο παρουσιάζουν μια ισχυρή συσχέτιση με δυσμενή μετεγχειρητικά αποτελέσματα, αυξημένη θνησιμότητα και χαμηλή ποιότητα ζωής εντός ενός έτους μετά τη χειρουργική επέμβαση, για ένα κάταγμα ισχίου [207].

Επιπρόσθετα, μόνο το 40% - 60% των ασθενών με κάταγμα ισχίου ανακτούν την αρχική τους κινητικότητα ενώ το 20% - 60% των ατόμων, που ήταν προηγουμένως ανεξάρτητα, χρειάζεται βοήθεια σε τουλάχιστον μία καθημερινή δραστηριότητά τους. Επισημαίνεται ακόμη πως, σε ότι αφορά τους ασθενείς που ζούσαν σε μια Μονάδα Φροντίδας Ηλικιωμένων πριν από τον τραυματισμό τους, παρουσιάζονται λιγότερες οι πιθανότητες να ανακτήσουν το προκαταγματικό λειτουργικό τους επίπεδο [208].

Όσον αφορά το χρονικό διάστημα μεταξύ του τραυματισμού και της αποκατάστασης, οι υπάρχουσες αναφορές περιγράφουν τη μείωση του ποσοστού θνησιμότητας με τη διενέργεια χειρουργικής επέμβασης για κατάγματα ισχίου εντός 24 ωρών. Ωστόσο, η θεωρία εξακολουθεί να είναι αμφιλεγόμενη.

Το 2009, μια μελέτη [209] απέδειξε μεν ότι η πρώιμη χειρουργική επέμβαση είναι μεν ευεργετική για τη βελτίωση της κινητικότητας, όμως, κατέδειξε υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας σε ασθενείς με προβλήματα υγείας ή εύθραυστη σωματική κατάσταση τη στιγμή του τραυματισμού τους.

Συμπερασματικά, η χειρουργική επέμβαση εντός 24 ωρών συνιστάται για ασθενείς με σταθερή κατάσταση υγείας και καλή εικόνα σίτισης, αλλά δεν πρέπει να προηγείται της σταθεροποίησης του ασθενούς. Από την άλλη πλευρά, μια νεότερη μελέτη που δημοσιεύθηκε το 2022 [210] κατέληξε στο συμπέρασμα πως, σε ηλικιωμένους ασθενείς με παθήσεις όπως η ισχαιμική καρδιοπάθεια, η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, η παροξυσμική κοιλιακή μαρμαρυγή και η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, πρέπει να γίνεται η χειρουργική επέμβαση κατάγματος ισχίου εντός 48 ωρών από την εισαγωγή, καθώς σε περιπτώσεις καθυστερημένης αντιμετώπισης, ο κίνδυνος θνησιμότητας, τόσο στους έξι όσο και στους δώδεκα μήνες μετεγχειρητικά, παρουσιάζεται σημαντικά αυξημένος.

Η πρώιμη κινητοποίηση και η φόρτιση του χειρουργηθέντος άκρου έχουν προταθεί για τη βελτίωση των μετεγχειρητικών αποτελεσμάτων σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου, ενώ παράλληλα φαίνεται να μειώνουν τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα στους εν λόγω ασθενείς [211].

Τέλος, το κάπνισμα είναι ένας παράγοντας που σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου, ιδιαίτερα δε σε εν ενεργεία καπνιστές, σε ανήκοντες στην λευκή φυλή και σε έχοντες ηλικία μεγαλύτερη των 60 ετών [212].

## II. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

---

### Κεφάλαιο 4: Η μελέτη

#### 4.1 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση της ποιότητας της μετεγχειρητικής ανάταξης των διατροχαντηρίων καταγμάτων που αντιμετωπίζονται με ενδομυελική ήλωση και, ειδικότερα, της στροφικής ευθυγράμμισης, καθώς η στροφική παραμόρφωση κατά τη διεγχειρητική ανάταξη ενός διατροχαντηρίου κατάγματος αποτελεί τη δυσκολότερα εντοπιζόμενη επιπλοκή μέσω του κοινού ακτινολογικού ελέγχου. Αυτό συμβαίνει επειδή ο κλασικός ακτινολογικός έλεγχος μας παρέχει μεν τη δυνατότητα αξιολόγησης της ποιότητας της ανάταξης στο μετωπιαίο και το οβελιαίο επίπεδο, χωρίς όμως να είναι επαρκής για την αξιολόγηση της στροφικής ευθυγράμμισης της ανάταξης του κατάγματος στο εγκάρσιο επίπεδο.

Επίσης, θα διερευνηθεί η επίπτωση της ποιότητας της ανάταξης στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών, καθώς και η πιθανότητα τυχόν μετεγχειρητικών επιπλοκών αλλά και η γενικότερης έκβασης της υγείας τους. Βάση των αναμενόμενων αποτελεσμάτων, προσδοκούμε να οδηγηθούμε σε συμπεράσματα που θα τονίσουν τη συχνότητα της στροφικής παραμόρφωσης, όπως αυτή προκύπτει από την αλλαγή στην πρόσθια μηριαία κλίση κατά την ενδομυελική ήλωση των διατροχαντηρίων καταγμάτων. Καθώς επίσης, τον αντίκτυπο αυτής στην κλινική εικόνα των ασθενών και στον εντοπισμό τυχόν παραγόντων που θα μπορούσαν να προσφέρουν λύσεις στο εν λόγω πρόβλημα.

Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία απαντώνται ελάχιστες μελέτες αναφορικά με το συγκεκριμένο ζήτημα. Επιπλέον, καμία από αυτές δεν καταλήγει σε σαφή συμπεράσματα, όσον αφορά τις επιπτώσεις στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών. Σύμφωνα δε με τους ίδιους τους συγγραφείς των ήδη εκπονηθεισών μελετών, κρίνεται αναγκαία η εκπόνηση επιπλέον μελετών με ακόμη καλύτερα κριτήρια, που θα οδηγήσουν και σε ασφαλέστερα συμπεράσματα.

## 4.2 Σχεδιασμός της μελέτης

### 4.2.1 Είδος μελέτης

Πρόκειται για μια προοπτική μελέτη κοορτής, με ομάδα ελέγχου, η οποία πραγματοποιήθηκε στη Γ' Ορθοπαιδική Κλινική ΕΚΠΑ του ΓΝΑ ΚΑΤ από τον Οκτώβριο του 2021 έως τον Ιούλιο του 2023. Ως καταλληλότερη μέθοδος για την συλλογή των δεδομένων της παρούσας εργασίας κρίθηκε η «δειγματοληψία ευκολίας» (convenience sample), καθώς στην μελέτη πήραν μέρος μόνο όσοι ασθενείς το επιθυμούσαν. Τα συμπεράσματα της μελέτης δεν μπορούν να γενικευτούν πλήρως, όμως, χάρη στο επαρκές μέγεθος του δείγματος, είναι ικανά σε σημαντικό βαθμό αξιοπιστίας να καταγράψουν την τάση των αποτελεσμάτων στον ελληνικό πληθυσμό.

### 4.2.2 Κριτήρια Εισαγωγής – Αποκλεισμού ασθενών

Ως κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη ορίστηκαν τα εξής:

- 1) Ενήλικοι ασθενείς που προσήλθαν στο τμήμα επειγόντων περιστατικών του ΓΝΑ ΚΑΤ με διατροχαντήριο κάταγμα εγγύς μηριαίου.
- 2) Ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά με ενδομυελική ήλωση.
- 3) Ασθενείς που ήταν περιπατητικοί και πλήρως αυτόνομοι πριν την κάκωση.
- 4) Ασθενείς στους οποίους έχει επιτευχθεί διεγχειρητικά μια άρτια ακτινολογική ανάταξη τόσο στο μετωπιαίο όσο και στο οβελιαίο επίπεδο.

Ως κριτήρια αποκλεισμού από τη μελέτη ορίστηκαν τα εξής:

- 1) Ασθενείς για τους οποίους η ενδομυελική ήλωση δεν αποτελούσε τον βέλτιστο τρόπο αντιμετώπισης.
- 2) Ασθενείς που πάσχουν από νευρολογικά νοσήματα με άμεσο αντίκτυπο στο επίπεδο κινητικότητάς τους.
- 3) Ασθενείς που πάσχουν από διαταραχές οστικής επιμετάλλωσης.
- 4) Ασθενείς με συγγενείς παραμορφώσεις των κάτω άκρων.
- 5) Ασθενείς με συνοδές κακώσεις ή αναπηρία, οι οποίες καθιστούν την άμεση μετεγχειρητική κινητοποίηση αδύνατη.
- 6) Ασθενείς με ιστορικό χειρουργηθέντος ισχίου, μηριαίας διάφυσης ή γονάτου σε οποιοδήποτε από τα δυο κάτω άκρα.
- 7) Ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να υποβληθούν σε αξονική τομογραφία.

### 4.2.3 Μέθοδος

Κάθε ασθενής που πληρούσε τα κριτήρια ένταξης, υπεβλήθη σε ακτινολογικό έλεγχο λεκάνης-ισχίων κατά την προσέλευση του στο ΤΕΠ του ΓΝΑ ΚΑΤ. Οι ασθενείς τοποθετούνταν σε ύπτια θέση με το ακτινολογικό μηχάνημα να βρίσκεται περίπου 100 εκατοστά πάνω από αυτούς και την ηβική σύμφυση να ορίζεται ως το επίκεντρο της λήψης. Με βάση την εν λόγω ακτινογραφία, τα κατάγματα ταξινομήθηκαν κατά ΑΟ/ΟΤΑ (Εικόνα 14, Πίνακας 5).

Εντός της χειρουργικής αίθουσας, οι ασθενείς τοποθετούνταν σε ύπτια θέση, σε χειρουργικό τραπέζι έλξης, με το υγιές κάτω άκρο τοποθετημένο σε θέση λιθοτομής και σε απαγωγή  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ , υπό γενική ή ραχιαία αναισθησία. Το σώμα του ασθενούς τοποθετήθηκε σε θέση  $10$ - $15^{\circ}$  απαγωγής προς το υγιές σκέλος. Στο κατεαγόν κάτω άκρο πραγματοποιήθηκε κλειστή ανάταξη με την εφαρμογή έλξης κατά μήκος του διαμήκους άξονα (Εικόνα 21).



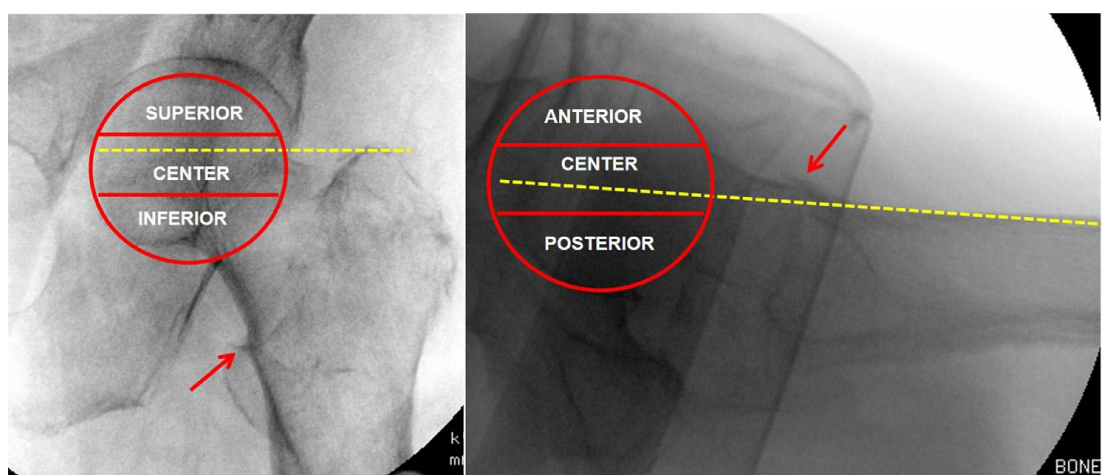
*Εικόνα 21. Διεγχειρητική τοποθέτηση ασθενούς στο τραπέζι έλξης.*

Με τον βραχίονα του ενισχυτή εικόνας τοποθετημένο σε απόσταση 40 εκατοστών από το κατεαγόν άκρο, πραγματοποιήθηκαν δυο λήψεις, μια προσθοπίσθια (AP) και μια πλάγια (P), με επίκεντρο τον μηριαίο αυχένα (Εικόνα 21). Η ανάταξη αξιολογήθηκε ως άρτια ή μη αποδεκτή μέσω ακτινολογικού ελέγχου, άμεσα προεγχειρητικά, με γνώμονα τα εξής τρία κριτήρια, όπως ορίζονται από τους Yoon et al. [213]:

- 1) Η ακρίβεια της ανάταξης εξετάστηκε εκτιμώντας τη συνέχεια του έσω και του πρόσθιου φλοιού στην προσθοπίσθια και στην πλάγια λήψη αντίστοιχα (Εικόνα 22).
- 2) Για την εκτίμηση της αποκατάστασης της αυχενοδιαφυσιακής γωνίας, διαιρέσαμε τη μηριαία κεφαλή σε ανώτερο, κεντρικό και κατώτερο τριτημόριο στην

προσθοπίσθια λήψη. Ακολούθως, φέραμε μια οριζόντια γραμμή από την κορυφή του μείζονος τροχαντήρα προς τη μηριαία κεφαλή, η οποία, στην περίπτωση μιας ορθής ανάταξης, διέρχεται από το κεντρικό τριτημόριο της μηριαίας κεφαλής. (Εικόνα 22).

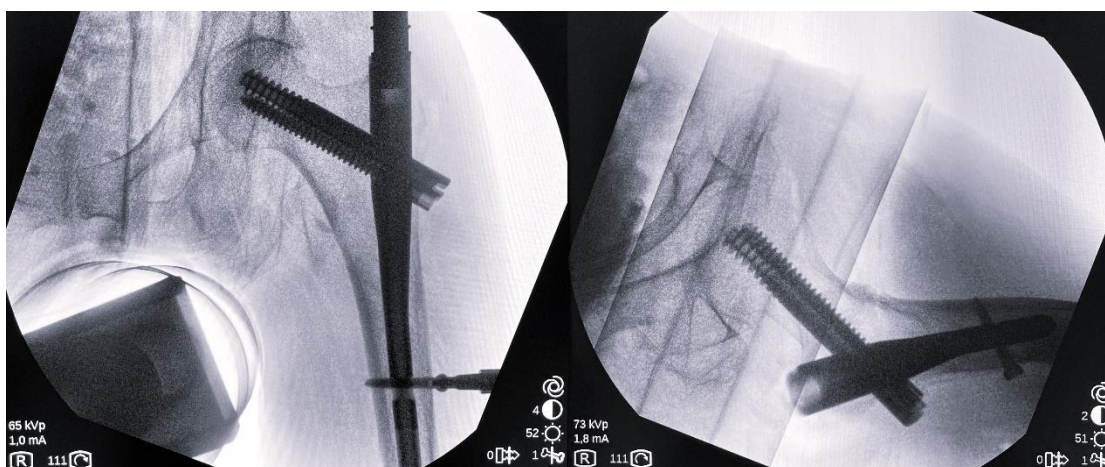
- 3) Για την εκτίμηση της αποκατάστασης της πρόσθιας κλίσης, διαιρέσαμε τη μηριαία κεφαλή σε πρόσθιο, κεντρικό και οπίσθιο τριτημόριο στην πλάγια λήψη. Ακολούθως, φέραμε μια οριζόντια γραμμή που ενώνει τον πρόσθιο φλοιό της μηριαίας διάφυσης με τον μηριαίο αυχένα, η οποία, στην περίπτωση μιας ορθής ανάταξης, διέρχεται από το κεντρικό τριτημόριο της μηριαίας κεφαλής (Εικόνα 22).



*Εικόνα 22. Προσθοπίσθια (αριστερά) και πλάγια (δεξιά) λήψη για την διεγχειρητική εκτίμηση της ποιότητας της ανάταξης. Για τη διόρθωση της αυχενοδιαφυσιακής γωνίας, η μηριαία κεφαλή διαιρείται σε τριτημόρια στην προσθοπίσθια λήψη και φέρεται μια οριζόντια γραμμή, η οποία διέρχεται από το κέντρο του μείζονος τροχαντήρα (κίτρινη γραμμή αριστερά). Για τη διόρθωση της πρόσθιας κλίσης, η μηριαία κεφαλή διαιρείται σε τριτημόρια στην πλάγια λήψη και φέρεται από το κέντρο της μηριαίας κεφαλής μια εικονική γραμμή, η οποία συνδέει την μηριαία διάφυση με τον αυχένα (κίτρινη γραμμή δεξιά). Τα κόκκινα βέλη υποδεικνύουν τη συνέχεια του έσω (αριστερά) και του πρόσθιου (δεξιά) φλοιού στην αξιολόγηση της ποιότητας της ανάταξης [213].*

Οποιαδήποτε περαιτέρω προσαρμογή για την επίτευξη της βέλτιστης ανάταξης, πραγματοποιήθηκε είτε αυξομειώνοντας την ασκούμενη δύναμη έλξης είτε με την εφαρμογή περαιτέρω απαγωγής/προσαγωγής ή έσω/έξω στροφής του σκέλους. Στις περιπτώσεις που οι εν λόγω χειρισμοί απέβησαν ανεπιτυχείς για την επαρκή ανάταξη των καταγματικών τεμαχίων, αυτή πραγματοποιήθηκε ανοιχτά (mini-open approach) με περαιτέρω χειρισμούς και τη χρήση κάποιου χειρουργικού εργαλείου (Hohmann retractor, Cobb elevator, reduction clamp, bone hook).

Η επιλεγμένη μέθοδος οστεοσύνθεσης ήταν η ενδομυελική ήλωση, με τη χρήση του ενδομυελικού ήλου “TRIGEN INTERTAN Intertrochanteric Antegrade Nail” (Smith & Nephew, Watford, England, UK). Η ακτινολογική αξιολόγηση επαναλαμβανόταν και μετά την τοποθέτηση και τη σταθεροποίηση του ενδομυελικού ήλου (Εικόνα 23).



*Εικόνα 23. Διεγχειρητικός ακτινολογικός έλεγχος με προσθοπίσθια (αριστερά) και πλάγια (δεξιά) λήψη μετά την τοποθέτηση και σταθεροποίηση του ενδομυελικού ήλου.*

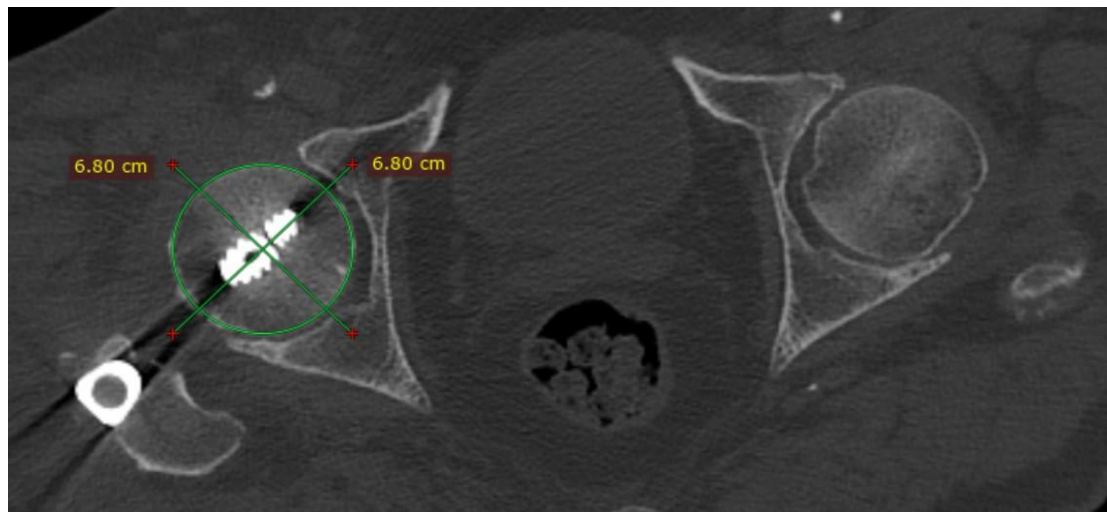
Επιπλέον, έγινε συσχέτιση μεταξύ του είδους του διατροχαντηρίου κατάγματος με βάση την ταξινόμηση κατά AO/OTA [24], της μετεγχειρητικής στροφικής ευθυγράμμισης, της αναγκαιότητας για περαιτέρω χειρισμούς μέσω ανοιχτής προσπέλασης, καθώς και τυχόν μετεγχειρητικών επιπλοκών.

Κατά τη μετεγχειρητική τους νοσηλεία, οι ασθενείς υπεβλήθησαν σε αξονική τομογραφία λεκάνης-ισχίων και γονάτων, εφόσον αισθάνονταν άνετα και κατόπιν έγγραφης συγκατάθεσης, με απώτερο σκοπό την αξιολόγηση της στροφικής ευθυγράμμισης, υπολογίζοντας τη διαφορά στην πρόσθια κλίση του μηριαίου (femoral anteversion) μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου.

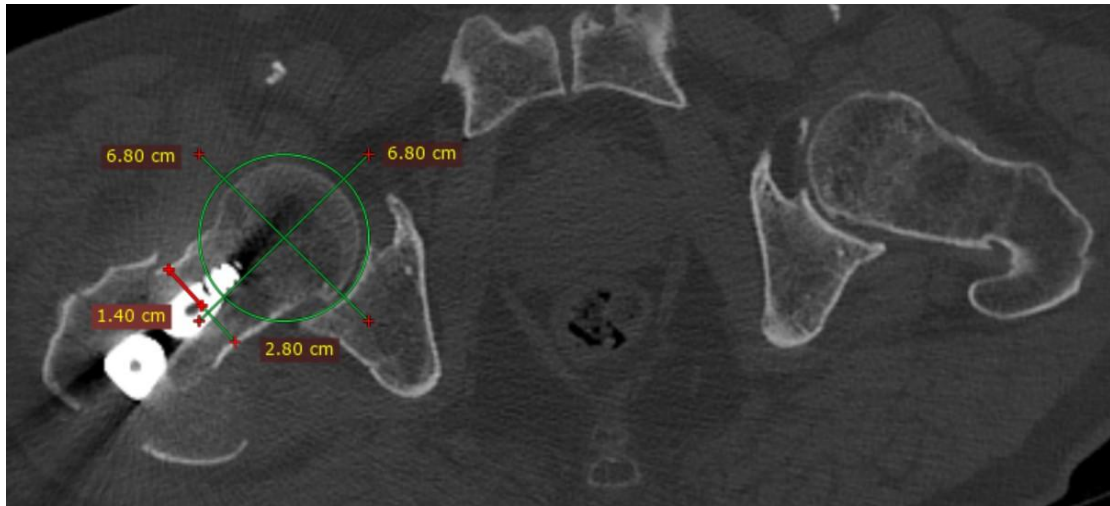


Οι ασθενείς τοποθετούνταν με τον επιμήκη άξονά τους κατά μήκος του πάγκου του αξονικού τομογράφου, με τα ισχία και τα γόνατα σε έκταση και σε ουδέτερη στροφή. Από τις διάφορες τεχνικές που περιγράφονται στην βιβλιογραφία, όσον αφορά τη μέτρηση της πρόσθιας μηριαίας κλίσης σε μια αξονική τομογραφία, χρησιμοποιήσαμε την τεχνική που παρουσίασαν οι Jeanmart et al. το 1983 [214]. Στο εγγύς μηριαίο ελήφθησαν δύο τομές, η πρώτη με επίκεντρο το κέντρο της μηριαίας κεφαλής και η δεύτερη με επίκεντρο το κέντρο του μηριαίου αυχένα. Στο άπω μηριαίο ελήφθη μια τομή, με επίκεντρο τους μηριαίους κονδύλους. Οι λήψεις αυτές πραγματοποιήθηκαν και στα δυο κάτω άκρα ταυτόχρονα. Οι σαρώσεις πραγματοποιήθηκαν με απόσταση και πάχος τομής 2,5 χιλιοστά στο εγκάρσιο επίπεδο και με απόσταση και πάχος τομής 5 χιλιοστά στο λοξό επίπεδο. Οι μετρήσεις έγιναν με τον ακόλουθο τρόπο:

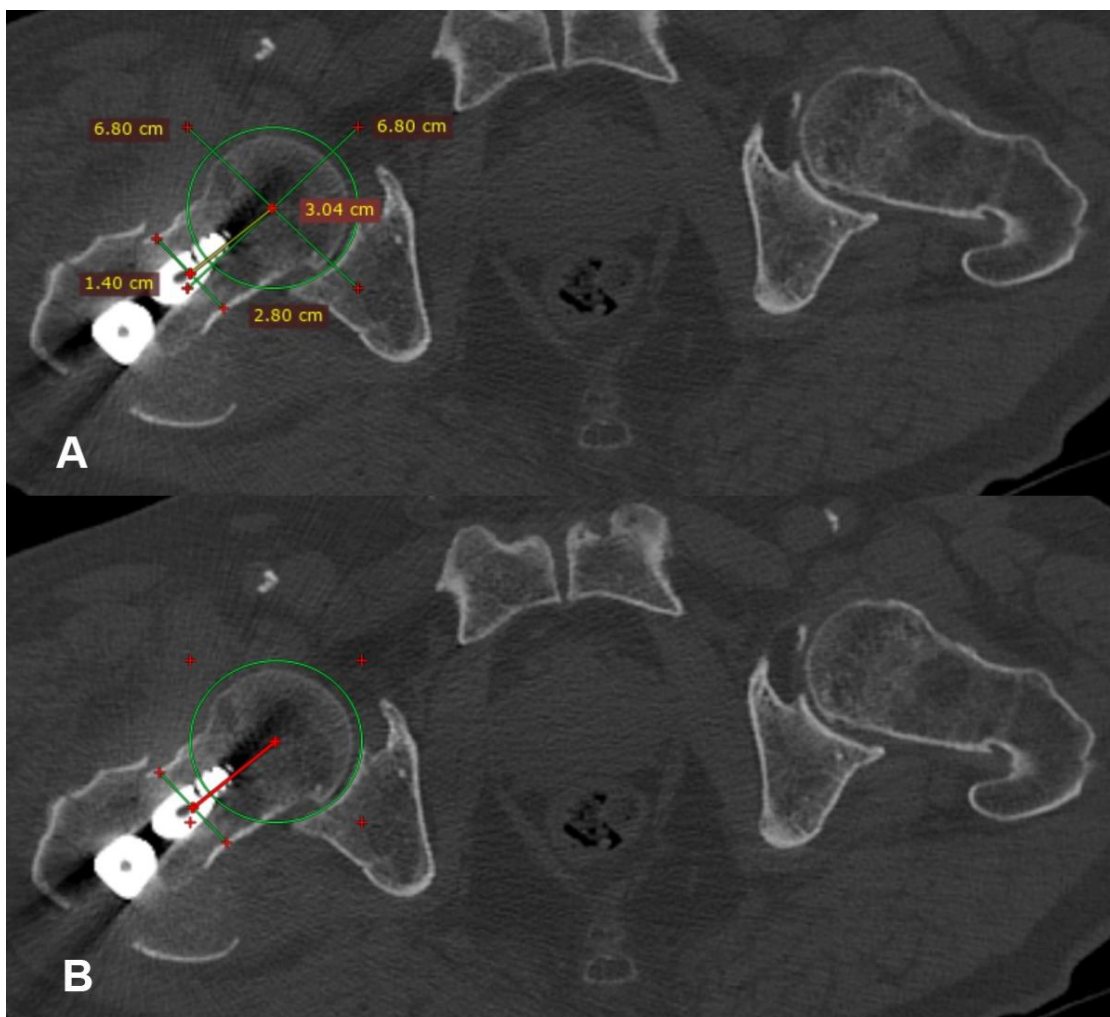
- 1) Στο εγγύς μηριαίο, ο άξονας ήταν μια γραμμή η οποία συνδέει το κέντρο της μηριαίας κεφαλής, στην εγκάρσια τομή που αυτή παρουσίαζε τη μέγιστη της διάμετρο, με το κέντρο του μηριαίου αυχένα, στην εγκάρσια τομή στην οποία αυτός παρουσίαζε το στενότερο πλάτος του (Εικόνα 24-26).



*Εικόνα 24. Καθορισμός του κέντρου της μηριαίας κεφαλής στην εγκάρσια τομή όπου αυτή παρουσιάζει τη μέγιστη διάμετρο.*

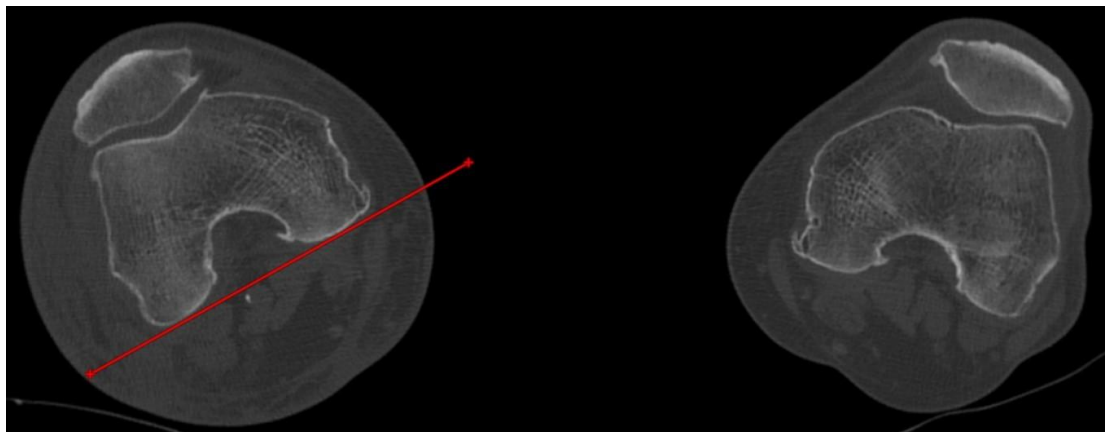


Εικόνα 25. Καθορισμός του κέντρου του μηριαίου αυχένα στην εγκάρσια τομή όπου αυτός παρουσιάζει το στενότερο πλάτος του.



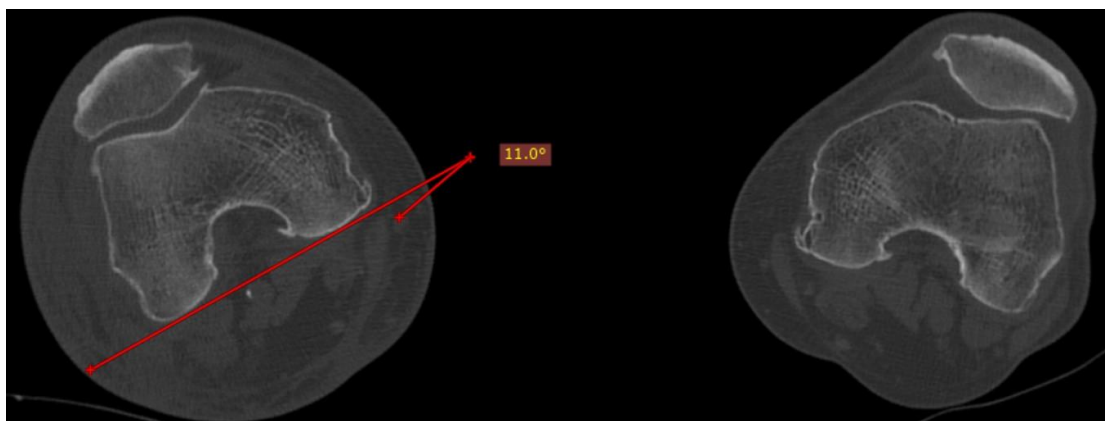
Εικόνα 26. Φέρεται μια γραμμή η οποία συνδέει το κέντρο της κεφαλής με το κέντρο του αυχένα (κίτρινη γραμμή A, κόκκινη γραμμή B).

- 2) Στο άπω μηριαίο, ο άξονας ήταν μια εφαπτομένη γραμμή στους οπίσθιους μηριαίους κονδύλους, σε μια εγκάρσια τομή στην οποία αυτοί παρουσίαζαν τη μεγαλύτερη προσθοπίσθια διάμετρο (Εικόνα 27).



*Εικόνα 27. Φέρεται μια εφαπτομένη στους οπίσθιους μηριαίους κονδύλους στην εγκάρσια τομή όπου αυτοί παρουσιάζουν τη μέγιστη προσθοπίσθια διάμετρο τους.*

- 3) Η προβολική γωνία των δύο αυτών γραμμών, η οποία εκφράζει την πρόσθια κλίση (Εικόνα 28), θα υπολογίζεται σε αμφότερα τα μηριαία (γωνία 1 – χειρουργηθέν ισχίο, γωνία 2 – υγιές ισχίο).



*Εικόνα 28. Προβολική γωνία η οποία σχηματίζεται μεταξύ της εφαπτομένης γραμμής στους οπίσθιους μηριαίους κονδύλους και της γραμμής που συνδέει το κέντρο της κεφαλής με το κέντρο του αυχένα. Η γωνία αυτή εκφράζει την πρόσθια κλίση του μηριαίου οστού.*

- 4) Υπολογίστηκε η διαφορά της πρόσθιας κλίσης (γωνία D) μεταξύ χειρουργηθέντος (γωνία 1) και υγιούς (γωνία 2) μηριαίου. Μια γωνία D με θετικό πρόσημο υποδεικνύει την παρουσία υπέρμετρης έσω στροφής στο περιφερικό τεμάχιο μετά την ανάταξη, ενώ αντίστοιχα μια γωνία D με αρνητικό πρόσημο υποδεικνύει την παρουσία υπέρμετρης έξω στροφής. Η απόλυτη τιμή της γωνίας D αντιπροσωπεύει τη διαφορά στην πρόσθια κλίση μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς μηριαίου.
- 5) Με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία αναφορικά με τη φυσιολογική διαφορά στην πρόσθια κλίση μεταξύ των δύο μηριαίων σε ένα υγιές άτομο [215, 216], οι ασθενείς διαιρέθηκαν σε τρεις ομάδες:
- Ομάδα A → φυσιολογική διαφορά πρόσθιας κλίσης ( $D \leq 5^\circ$ )
  - Ομάδα B → αποδεκτή στροφική ευθυγράμμιση ( $D > 5^\circ$  έως  $D < 15^\circ$ )
  - Ομάδα C → στροφική παραμόρφωση ( $D \geq 15^\circ$ )

Όσον αφορά τις μετρήσεις στην αξονική τομογραφία, πραγματοποιήθηκαν δυο φορές από τον κύριο ερευνητή και μια φορά από έναν ανεξάρτητο παρατηρητή. Η μέση τιμή αξιοπιστίας μεταξύ δυο διαφορετικών μετρήσεων από τον ίδιο παρατηρητή (intraobserver reliability) ήταν ίση με  $1,6^\circ$ , ενώ η μέση τιμή αξιοπιστίας μεταξύ των δυο παρατηρητών (interobserver reliability) ήταν ίση με  $1,9^\circ$ .

Όλοι οι ασθενείς κινητοποιήθηκαν άμεσα κατά την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα, με σύσταση για μερική φόρτιση του χειρουργηθέντος άκρου (χρήση περιπατητήρα). Κάθε ασθενής επανελέγχθηκε στους έξι και δώδεκα μήνες μετεγχειρητικά, αφενός με νέα ακτινογραφία λεκάνης-ισχίων, ώστε να διαπιστωθεί ακτινολογικά η πάρωση του κατάγματος, και αφετέρου μέσω κλινικής εξέτασης με στόχο την αξιολόγηση του βαθμού λειτουργικότητας και της γενικότερης έκβασης της υγείας τους. Για την ερμηνεία του λειτουργικού επίπεδου των ασθενών, χρησιμοποιήθηκε το τροποποιημένο σύστημα αξιολόγησης Harris Hip Score (Εικόνα 29), επικυρωμένο στην ελληνική γλώσσα (Εικόνα 30).

**Section 2**

Does your patient have ALL of the following: -

<input type="radio"/> yes Less than 30degrees of fixed flexion Less than 10 degrees of fixed Int rotation in extension	
<input type="radio"/> no Less than 10 degrees of fixed adduction Limb length discrepancy less than 3.2 cm (1.5 inches)	

**Section 3 - Motion**

<b>Total degrees of Flexion</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> 0 > 8 <input type="radio"/> 8 > 16 <input type="radio"/> 16 > 24 <input type="radio"/> 24 > 32 <input type="radio"/> 32 > 40 <input type="radio"/> 40 > 45 <input type="radio"/> 45 > 55 <input type="radio"/> 55 > 65 <input type="radio"/> 65 > 70 <input type="radio"/> 70 > 75 <input type="radio"/> 75 > 80 <input type="radio"/> 80 > 90 <input type="radio"/> 90 > 100 <input type="radio"/> 100 > 110	<b>Total degrees of Abduction</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> 0 > 5 <input type="radio"/> 5 > 10 <input type="radio"/> 10 > 15 <input type="radio"/> 15 > 20 <b>Total degrees of Ext Rotation</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> 0 > 5 <input type="radio"/> 5 > 10 <input type="radio"/> 10 > 15 <b>Total degrees of Adduction</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> 0 > 5 <input type="radio"/> 5 > 10 <input type="radio"/> 10 > 15
---	---

The Harris Hip Score is:

To save this data please print or

No: This page cannot be saved due to patient data protection so please print the filled in form before closing the window.

**Grading for the Harris Hip Score**

**Successful result**

post operative increase in Harris Hip Score of > 20 points + radiographically stable implant + no additional femoral reconstruction

Or

<70 Poor                      70 - 79 Fair                      80-89 Good                      90 -100 Excellent

**Reference for Score:** Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg Am. 1969 Jun;51(4):737-55. [Link](#)

**Reference for grading:** Marchetti P, Binazzi R, Vaccari V, Girolami M, Morici F, Impallomeni C, Commessatti M, Silvello L. Long-term results with cementless Filek (or Fitmore) cups. J Arthroplasty. 2005 Sep;20(6):730-7.

Web Design London - James Blake Internet

*Εικόνα 29. Τροποποιημένο Harris Hip Score (mHHS) [217].*

**Appendix**

Original questionnaire of the Modified Harris Hip Score	Greek-language version of the Modified Harris Hip Score questionnaire	Back-translation questionnaire from Greek language of the Modified Harris Hip Score
	Παρακαλούμε να επιλέξετε <u>μόνο</u> ένα πεδίο σε κάθε ενότητα ερωτήσεων	Please select only <u>one</u> response in each section
<b>Pain (points)</b>	<b>ΠΙΝΟΣ (Βαθμοί)</b>	<b>PAIN (points)</b>
44 None/ignore 40 Slight, occasional, no compromise in activity 30 Mild, no effect on ordinary activity, pain after activity, uses aspirin 20 Moderate, tolerable, makes concessions, occasional codeine 10 Marked, serious limitations 0 Totally disabled	44: Καθόλου πόνος/Πόνος που μπορεί να αγνοηθεί 40: Ελαφρύς, περιστασιακός πόνος, χωρίς να δημιουργεί συμβιβασμούς στην εκτέλεση δραστηριοτήτων 30: Ήπιος πόνος, χωρίς επίπτωση σε καθημερινή δραστηριότητα, Ήπιος πόνος μετά από σωματική δραστηριότητα, Ανάγκη για χρήση ήπιων αναλγητικών φαρμάκων (ασπιρίνης, depon) 20: Μέτριος πόνος, ανεκτός, με διαστήματα ύφεσης, περιστασιακή ανάγκη για χρήση ισχυρών αναλγητικών φαρμάκων (Lonarid) 10: Έντονος πόνος, οδηγεί σε σοβαρούς περιορισμούς 0: Πόνος που οδηγεί σε πλήρη ανικανότητα	44: No pain/Pain which can be ignored 40: Low intensity, random pain, no impact on activities 30: Moderately intense pain, no impact on activities, Moderate intensity after activity, Need of use mild analgesics (Aspirin, Depon) 20: Medium intensity pain, tolerable, subsiding, Occasional need of use strong analgesics (Lonarid) 10: Intense pain, leading to considerable restrictions 0: Pain resulting in complete disability
<b>Function: Gait (points)</b>	<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ: ΒΑΔΙΣΗ (Βαθμοί)</b>	<b>FUNCTION: GAIT (points)</b>
<b>Limp</b> 11 None 8 Slight 5 Moderate 0 Severe 0 Unable to walk	<b>Χωλότητα</b> 11: Καμία 8: Ελαφριά 5: Ήπια 0: Σοβαρή 0: Ανικανότητα βάδισης	<b>Limping</b> 11: No limping 8: Light 5: Moderate 0: Severe 0: Incapable of walking
<b>Support</b> 11 None 7 Cane, long walks 5 Cane, full time 4 Crutch 2 2 canes 0 2 crutches 0 Unable to walk	<b>Βοήθημα Βάδισης</b> 11: Κανένα βοήθημα 7: Μπαστούνι, σε μεγάλες διαδρομές 5: Συνεχής χρήση μπαστουνογιού 4: Χρήση 1 βακτηρίας 2: Χρήση 2 μπαστουνογιών 1: Χρήση 2 βακτηριών 0: Ανίκανος/η να βαδίσει	<b>Walking Support</b> 11: No support 7: Use of walking stick for long distances 5: Use of walking stick for any movement 4: Use of one crutch 2: Use of two walking sticks 1: Use of two crutches 0: Incapable of walking
<b>Distance Walked</b> 11 Unlimited 8 6 blocks 5 2-3 blocks 2 Indoors only 0 Bed and chair	<b>Διανύμενη Απόσταση</b> 11: Απεριόριστη 8: 6 οικοδομικά τετράγωνα 5: 2-3 οικοδομικά τετράγωνα 2: Βάδιση μόνο εντός της οικίας 0: Μετακίνηση μεταξύ κρεβατιού-καρέκλας	<b>Covered Distance</b> 11: Unlimited 8: Six blocks 5: Two to three blocks 2: Walking indoors only 0: Moving from bed to chair
<b>Functional Activities (points)</b>	<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ (Βαθμοί)</b>	<b>FUNCTIONAL ACTIVITIES (points)</b>
<b>Stairs</b> 4 Normally 2 Normally with banister  1 Any method 0 Not able	<b>Σκάλες</b> 4: Φυσιολογικά (εναλλαγή ποδιών) 2: Φυσιολογικά (εναλλαγή ποδιών) με τη χρήση της κουπαστής 1: Με οποιοδήποτε τρόπο 0: Ανίκανος/η να ανέβει ή να κατέβει σκάλες	<b>Stairs</b> 4: Normal (alternating feet on stairs) 2: Normal (alternating feet on stairs) with hand rail 1: With any way 0: Incapable of ascending-descending
<b>Socks/Shoes</b> 4 With ease 2 With difficulty 0 Unable	<b>Κάλτσες/ Παπούτσια</b> 4: Με ευκολία 2: Με δυσκολία 0: Ανίκανος/η	<b>Socks/Shoes</b> 4: Easily 2: With difficulty 0: Incapable
<b>Sitting</b> 5 Any chair, 1 hour 3 High chair, ½ hour 0 Unable to sit, ½ hour, any chair	<b>Ικανότητα Καθίσματος</b> 5: Σε οποιαδήποτε κάθισμα, για 1 ώρα 3: Σε ψηλό κάθισμα, για μισή ώρα 0: Δεν μπορεί να καθίσει για μισή ώρα, σε κανένα τύπο καθίσματος	<b>Sitting</b> 5: Any chair for an hour 3: High chair for half an hour 0: Incapable of sitting for half an hour, in any type of chair
<b>Public Transportation</b> 1 Able to enter public transportation 0 Unable to use public transportation	<b>Χρήση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς</b> 1: Ικανός να χρησιμοποιήσει τις δημόσιες συγκοινωνίες 0: Ανίκανος να χρησιμοποιήσει τις δημόσιες συγκοινωνίες	<b>Use of Public Transport</b> 1: Able to use public transport 0: Unable to use public transport
<b>Total Points: .....</b> <b>Total Score: .....</b>	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟΙ ΒΑΘΜΟΙ:.....</b> <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:.....</b>	<b>TOTAL POINTS: .....</b> <b>TOTAL SCORE: .....</b>

*Εικόνα 30. Ελληνική έκδοση του τροποποιημένου Harris Hip Score (mHHS-Gr) [218].*

#### 4.2.4 Ερευνητικά υλικά

- 1) Όλα τα περιστατικά αντιμετωπίστηκαν από την ίδια χειρουργική ομάδα.
- 2) Σε όλους τους ασθενείς χρησιμοποιήθηκε το ίδιο εμφύτευμα, ο ενδομυελικός ήλος “TRIGEN INTERTAN Intertrochanteric Antegrade Nail” (Smith & Nephew, Watford, England, UK).
- 3) Έγινε χρήση του φορητού ψηφιακού ακτινολογικού μηχανήματος με ενισχυτή εικόνας, με κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως και τροχήλατο, με βραχίονα (τύπου C-ARM) “ZIEHM 8000”.
- 4) Έγινε χρήση του πολυτομικού αξονικού τομογράφου “SOMATOM definition SA” (Siemens Healthineers, Erlangen, Germany) με δυνατότητα κλιμάκωσης από 20 έως 128 τομές/δευτερόλεπτο.
- 5) Έγινε χρήση του προγράμματος απεικόνισης “Impax EE R20 viewer” (Agfa Healthcare, Mortsel, Belgium), προκειμένου να μετρηθούν οι παράμετροι που θεσπίσαμε στην αξονικές τομογραφίες.
- 6) Έγινε χρήση του ερωτηματολογίου λειτουργικής αξιολόγησης “modified Harris Hip Score”, επικυρωμένο στην ελληνική γλώσσα.
- 7) Έγινε χρήση του προγράμματος “IBM SPSS Statistics” (version 28), για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων μας.

#### 4.2.5 Ηθική και δεοντολογία

Για την διεξαγωγή της μελέτης ζητήθηκε η έγκριση του Επιστημονικού Συμβουλίου και της Επιτροπής Ηθικής & Δεοντολογίας του ΓΝΑ ΚΑΤ, καθώς η μελέτη έλαβε χώρα στην Γ’ Ορθοπαιδική Κλινική του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Όλες οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν ήταν σύμφωνες με τα πρότυπα δεοντολογίας της αρμόδιας επιτροπής για τον πειραματισμό στον άνθρωπο (θεσμικά και εθνικά) και με τη Διακήρυξη του Ελσίνκι 1975, όπως αναθεωρήθηκε το 2008. Όλοι οι ασθενείς που συμμετείχαν στην μελέτη έδωσαν έγγραφη συγκατάθεση αναφορικά με τη συμμετοχή τους στην παρούσα μελέτη, τόσο ως προς τη διενέργεια του ακτινολογικού ελέγχου και της μετεγχειρητικής αξονικής τομογραφίας όσο και για την εισαγωγή τους σε μια βάση δεδομένων, όπου τα προσωπικά τους στοιχεία θα παρέμεναν απόρρητα. Ο καθένας από τους ασθενείς αντιστοιχίστηκε σε έναν αύξοντα ατομικό αριθμό (ID), τον οποίον γνώριζαν μόνο οι υπεύθυνοι ερευνητές, προκειμένου να υπάρξει σωστή αντιστοιχία των αποτελεσμάτων.

## Κεφάλαιο 5: Στατιστική ανάλυση και αποτελέσματα

### 5.1 Στατιστική μεθοδολογία

Για την ανάλυση των δεδομένων εφαρμόστηκαν συγκεκριμένες στατιστικές μέθοδοι ανάλογα με τον τύπο των μεταβλητών. Συγκεκριμένα, για τις ονομαστικές και διατάξιμες μεταβλητές υπολογίστηκαν οι απόλυτες (N) και σχετικές (%) συχνότητες. Για τη σύγκριση των ονομαστικών και διατάξιμων μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Pearson Chi-Square test, που επιτρέπει την αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ των κατηγοριών. Οι συνεχείς μεταβλητές ελέγχθηκαν για την κανονικότητα ή όχι της κατανομής τους με το στατιστικό Kolmogorov-Smirnov. Ο έλεγχος έδειξε πως οι μεταβλητές ακολουθούσαν κανονική κατανομή. Κατά συνέπεια, περιγράφονται ως μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις. Για τη σύγκριση των μέσων τιμών των συνεχών μεταβλητών, εφαρμόστηκε ο έλεγχος Student's t-test, όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή είχε δύο επίπεδα. Όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή είχε περισσότερα από δύο επίπεδα, εφαρμόστηκε η ανάλυση διακύμανσης (ANOVA). Όλοι οι έλεγχοι ήταν αμφίπλευροι σε επίπεδο σημαντικότητας (p-value) μικρότερο του 0,05.

### 5.2 Περιγραφική ανάλυση αποτελεσμάτων

#### 5.2.1 Πρόσθια μηριαία κλίση

Ο Πίνακας 10 περιέχει μια περιγραφική ανάλυση της πρόσθιας μηριαίας κλίσης, τόσο στο χειρουργηθέν (γωνία 1) όσο και στο υγιές (γωνία 2) ισχίο. Συγκεκριμένα, η μέση τιμή της πρόσθιας κλίσης στο υγιές ισχίο ήταν 13,3° με τυπική απόκλιση 7,2° (εύρος από 2,2° έως 36,7°). Αντίστοιχα, στο χειρουργηθέν ισχίο είχαμε μέση τιμή πρόσθιας κλίσης 23,3° με τυπική απόκλιση 13,3° (εύρος από 1,2° έως 62,4°).

		Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Εύρος	Μέγιστη τιμή
Εξεταζόμενο ισχίο	Χειρουργηθέν	1,2°	23,2°	13,3°	61,2°	62,4°
	Υγιές	2,2°	13,3°	7,2°	34,5°	36,7°

Πίνακας 10. Ανάλυση της πρόσθιας κλίσης υγιούς και χειρουργηθέντος ισχίου.



Ο πίνακας 11 περιέχει μια περιγραφική ανάλυση αναφορικά με τη διαφορά στην πρόσθια μηριαία κλίση μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται από την απόλυτη τιμή της γωνίας D. Η πλειοψηφία των περιστατικών, ήτοι 56,7% (42 περιστατικά), παρουσιάζει διαφορά μικρότερη ή ίση των 5° (ομάδα A). Η ομάδα των ασθενών που εμφάνισε γωνία D μεγαλύτερη των 5° έως και γωνία D μικρότερη των 15° (ομάδα B) αντιπροσωπεύει το 12,2% (9 περιστατικά), ενώ οι ασθενείς με γωνία D μεγαλύτερη ή ίση των 15° (ομάδα C) αποτελούν το 31,1% (23 περιστατικά).

Διαφορά πρόσθιας κλίσης (απόλυτη τιμή γωνίας D)	Ομάδα ασθενών	N	%
$\leq 5^\circ$	A	42	56,7%
$> 5^\circ$ έως $< 15^\circ$	B	9	12,2%
$\geq 15^\circ$	C	23	31,1%

Πίνακας 11. Συχνότητα και σχετική συχνότητα της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (απόλυτης τιμή γωνίας D) – ομάδα ασθενών.

Ο πίνακας 12 περιέχει μια περιγραφική ανάλυση των τιμών της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (απόλυτη τιμή γωνίας D) για κάθε ομάδα ασθενή ( $A \leq 5^\circ$ ,  $5^\circ > B < 15^\circ$ ,  $C \geq 15^\circ$ ). Για την ομάδα A, η μέση της απόλυτης τιμής της γωνίας D ήταν 2,6° με τυπική απόκλιση 1,4° (εύρος από 0,9° έως 4,9°). Η ομάδα B είχε μέση τιμή 9,6° με τυπική απόκλιση 2,2° (εύρος 5,2° έως 14,8°). Η ομάδα C είχε μέση τιμή 22,5° με τυπική απόκλιση 6,1° (εύρος 15° έως 48,5°).

Ομάδα	N	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Εύρος	Μέγιστη τιμή
A	42	0,9°	2,6°	1,4°	5°	4,9°
B	9	5,2°	9,6°	2,2°	9,6°	14,8°
C	23	15°	22,5°	6,1°	33,5°	48,5°

Πίνακας 12. Ανάλυση της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου (απόλυτη τιμή γωνίας D) για κάθε ομάδα ασθενών.

Ο πίνακας 13 περιέχει μια περιγραφική ανάλυση της διαφοράς της γωνίας D μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου. Μια γωνία D με θετικό πρόσημο υποδεικνύει την παρουσία υπέρμετρης στο περιφερικό τεμάχιο κατά την ανάταξη, ενώ αντίστοιχα μια γωνία D με αρνητικό πρόσημο υποδεικνύει την παρουσία υπέρμετρης εξωτερικής στροφικής διόρθωσης. Στο σύνολο των 74 ασθενών, οι 59 (79,7%) παρουσίασαν μια θετική γωνία D με μέση τιμή 43° και τυπική απόκλιση 33,3°, ενώ οι υπόλοιποι 15 ασθενείς (20,3%) παρουσίασαν μια αρνητική γωνία D με μέση τιμή -21,3° και τυπική απόκλιση 18,6°.

		N	%	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
<b>Γωνία D</b>	Αρνητική τιμή	15	20,3%	-21,3	18,6
	Θετική τιμή	59	79,7%	43,0	33,3

*Πίνακας 13. Ανάλυση της εσωτερικής/εξωτερικής στροφικής υπερδιόρθωσης (γωνία D) κατά την ανάταξη του κατάγματος.*

### 5.2.2 Τύπος κατάγματος

Ο Πίνακας 14 περιέχει μια περιγραφική ανάλυση σχετικά με τα είδη καταγμάτων και τη συχνότητα εμφάνισής τους. Συνολικά, καταγράφηκαν 74 περιστατικά διατροχανθήριων καταγμάτων του ισχίου, τα οποία κατανέμονται σε τρεις κατηγορίες σύμφωνα την ταξινόμηση κατά AO/OTA: σταθερά κατάγματα, ασταθή κατάγματα και ανάστροφα λοξά κατάγματα.

Διακρίνουμε ότι τα σταθερά κατάγματα αντιπροσωπεύουν το 37.8% του συνόλου των περιστατικών, με 28 καταγεγραμμένα περιστατικά. Τα ασταθή κατάγματα είναι η πιο συχνή κατηγορία, αποτελώντας το 47.3% του συνόλου, με 35 περιστατικά. Τα ανάστροφα λοξά κατάγματα είναι λιγότερο συχνά, αποτελώντας το 14.9% των περιστατικών, με 11 καταγεγραμμένα περιστατικά.

ΑΟ/ΟΤΑ ταξινόμηση	N	%
Σταθερό κάταγμα	28	37,8%
Ασταθές κάταγμα	35	47,3%
Ανάστροφο λοξό κάταγμα	11	14,9%
<b>Σύνολο</b>	<b>74</b>	<b>100,0%</b>

Πίνακας 14. Συχνότητα και σχετική συχνότητα τύπου κατάγματος κατά ΑΟ/ΟΤΑ.

### 5.2.3 Χαρακτηριστικά δείγματος

Ο Πίνακας 15 περιέχει μια ανάλυση σχετικά με το φύλο και τα χαρακτηριστικά των ασθενών, καθώς και τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Από τα 74 περιστατικά, οι άνδρες αντιπροσωπεύουν το 36,5% (27 περιστατικά), ενώ οι γυναίκες αποτελούν την πλειοψηφία με το 63,5% (47 περιστατικά). Τα κατάγματα εμφανίζονται ελαφρώς πιο συχνά στο αριστερό πόδι στο 54,1% των περιστατικών (40 περιστατικά), σε σύγκριση με το δεξί πόδι που αντιπροσωπεύει το 45,9% (34 περιστατικά). Κατά τη χειρουργική επέμβαση, για την βέλτιστη ανάταξη του κατάγματος, αναγκαίοι κρίθηκαν περαιτέρω χειρισμοί ανάταξης, μέσω ελάχιστα ανοιχτής προσπέλασης με τη χρήση χειρουργικών εργαλείων, στο 14,9% (11 περιστατικά), ενώ δεν χρειάστηκε περαιτέρω παρέμβαση στο 85,1% (63 περιστατικά).

Επιπλέον, το 97,0% (65 περιστατικά) εμφάνισε ακτινολογική πόρωση, ενώ μόνο το 3,0% (2 περιστατικά) παρουσίασε ατελή πόρωση, στους έξι μήνες μετεγχειρητικά. Το ποσοστό θνησιμότητας εντός των πρώτων έξι μηνών μετεγχειρητικά ήταν 9,5% (7 περιστατικά), ενώ το 90,5% (67 περιστατικά), επέζησε πέραν της περιόδου αυτής. Τέλος, το ποσοστό θνησιμότητας εντός ενός έτους μετεγχειρητικά αυξήθηκε στο 14,9% (11 περιστατικά), ενώ το 85,1% (63 περιστατικά) επιβίωσε μετά τον πρώτο χρόνο.

Όσον αφορά τον μηχανισμό τραυματισμού, το 91,9% (68 περιπτώσεις) προκλήθηκε από πτώση εξ' ιδίου ύψους, ενώ το 8,1% (6 περιπτώσεις) προκλήθηκε από κάκωση υψηλής ενέργειας.

		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Φύλο</b>	Άρρεν	27	36,5%
	Θήλυ	47	63,5%
<b>Πάσχουσα πλευρά</b>	Δεξί ισχίο	34	45,9%
	Αριστερό ισχίο	40	54,1%
<b>Ταξινόμηση κατάγματος κατά ΑΟ/ΟΤΑ</b>	Σταθερό	28	37,8%
	Ασταθές	35	47,3%
	Ανάστροφο λοξό	11	14,9%
<b>Ανοιχτή ανάταξη</b>	Ναι	11	14,9%
	Όχι	63	85,1%
<b>Ακτινολογική πόρωση</b>	Ναι	65	97,0%
	Όχι	2	3,0%
<b>Θνησιμότητα εντός εξαμήνου</b>	Ναι	7	9,5%
	Όχι	67	90,5%
<b>Θνησιμότητα εντός έτους</b>	Ναι	11	14,9%
	Όχι	63	85,1%
<b>Μηχανισμός κάκωσης</b>	Χαμηλής ενέργειας	68	91,9%
	Υψηλής ενέργειας	6	8,1%

*Πίνακας 15. Συχνότητα και σχετική συχνότητα χαρακτηριστικών του δείγματος και αποτελεσμάτων της μελέτης.*

Ο Πίνακας 16 παρουσιάζει μια ανάλυση σχετικά με την ηλικία των ασθενών, τις τιμές της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου (απόλυτη τιμή γωνίας D) και το τροποποιημένο Harris Hip Score (mHHS), πριν και μετά την επέμβαση. Η ανάλυση των 74 περιστατικών έδειξε ότι η ηλικία των ασθενών κυμαίνεται από 47 έως 99 έτη, με μέση ηλικία 80,6 έτη και τυπική απόκλιση 8,9 έτη.. Η απόλυτη τιμή της γωνίας D κυμαίνεται από 0,9° έως 48,5°, με μέση γωνία 12,3° και τυπική απόκλιση 10,3°.

Η σημαντική ποικιλία στη μετεγχειρητική πρόσθια κλίση του ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται μέσω της απόλυτης τιμής της γωνίας D, δείχνει ότι ο διεγχειρητικός ακτινολογικός έλεγχος δεν είναι πάντα αρκετός για να επιτευχθεί η βέλτιστη ανάταξη, καθώς και ότι το αποτέλεσμα επηρεάζεται άμεσα από διάφορους παράγοντες σχετικούς με τα χαρακτηριστικά του κατάγματος. Πριν το κάταγμα, το mHHS των ασθενών κυμαινόταν από 50,6 έως 100 με μέση τιμή 86,7 και τυπική απόκλιση 11,8. Αυτό δείχνει ότι οι περισσότεροι ασθενείς είχαν μια σχετικά καλή λειτουργικότητα του ισχίου πριν τον τραυματισμό. Έξι μήνες μετά την επέμβαση, το mHHS των 67 ασθενών που επιβίωσαν κυμαινόταν από 20,9 έως 100 με μέση τιμή 77,9 και τυπική απόκλιση 13,3. Αυτό δείχνει κάποια βελτίωση στη λειτουργικότητα του ισχίου κατά το πρώτο εξάμηνο μετεγχειρητικά, με τους περισσότερους να υπολείπονται του προκαταγματικού τους επιπέδου, αν και το εύρος των σκορ υποδηλώνει σημαντική διακύμανση στην ανάκαμψη των ασθενών. Δώδεκα μήνες μετά την επέμβαση, το mHHS των 63 ασθενών που επιβίωσαν κυμαινόταν από 20,9 έως 100, με μέση τιμή 83,2 και τυπική απόκλιση 14,3. Αυτό δείχνει περαιτέρω βελτίωση στη λειτουργικότητα των ασθενών, πλησιάζοντας τα προκαταγματικά επίπεδα για πολλούς ασθενείς.

	N	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μέγιστη τιμή
<b>Ηλικία</b>	74	47,0	80,6	8,9	99,0
<b>Διαφορά πρόσθιας κλίσης</b>	74	0,9°	12,3°	10,3°	48,5°
<b>Προκαταγματικό mHHS</b>	74	50,6	86,7	11,8	100,0
<b>mHHS 6 μήνες μετεγχειρητικά</b>	67	20,9	77,9	13,3	100,0
<b>mHHS 12 μήνες μετεγχειρητικά</b>	63	20,9	83,2	14,3	100,0

*Πίνακας 16. Ανάλυση της ηλικίας των ασθενών, της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης και του λειτουργικού επιπέδου.*

### 5.3 Επαγωγική ανάλυση αποτελεσμάτων

#### 5.3.1 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – υπέρμετρης στροφικής διόρθωσης

Ο πίνακας 17 αποτυπώνει τον αριθμό και το ποσοστό των ασθενών σε κάθε ομάδα (A, B, C), που παρουσίασαν υπέρμετρη εσωτερική στροφική διόρθωση (γωνία D με θετικό πρόσθιο) ή υπέρμετρη εξωτερική στροφική διόρθωση (γωνία D με αρνητικό πρόσθιο) στο μετεγχειρητικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, από τους 42 ασθενείς της ομάδας A (απόλυτη τιμή γωνίας  $D \leq 5^\circ$ ), οι 32 (76,2%) παρουσίασαν μια θετική τιμή γωνίας D, ενώ οι υπόλοιποι 10 (23,8%) παρουσίασαν αρνητική τιμή γωνίας D. Στην ομάδα B (απόλυτη τιμή γωνίας  $D > 5^\circ$  έως  $D < 15^\circ$ ), 6 ασθενείς (66,7%) παρουσίασαν θετική τιμή γωνίας D, ενώ οι υπόλοιποι 3 (33,3%) παρουσίασαν αρνητική τιμή γωνίας D. Στην ομάδα C (απόλυτη τιμή γωνίας  $D \geq 15^\circ$ ), 21 ασθενείς (91,3%) παρουσίασαν θετική τιμή γωνίας D, ενώ οι εναπομείναντες 2 (8,7%) παρουσίασαν μια αρνητική τιμή γωνίας D. Συνολικά, 59 ασθενείς (79,7%) παρουσίασαν μια θετική τιμή γωνίας D, ενώ 15 ασθενείς (20,3%) παρουσίασαν μια αρνητική τιμή γωνίας D. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά μας, στην πλειονότητα του δείγματος των ασθενών (79,7%) εφαρμόστηκε υπέρμετρη έσω στροφή στο περιφερικό τεμάχιο κατά την ανάταξη, μια συνθήκη που παρουσιάζει ακόμα μεγαλύτερη συχνότητα στα περιστατικά που παρουσίασαν στροφική παραμόρφωση (91,3%).

			Ομάδα			Σύνολο
			A	B	C	
Γωνία D	Θετική	N	32	6	21	59
		%	76,2%	66,7%	91,3%	79,7%
	Αρνητική	N	10	3	2	15
		%	23,8%	33,3%	8,7%	20,3%
Σύνολο		N	42	9	23	74
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Πίνακας 17. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (ομάδα ασθενή) και της υπέρμετρης στροφικής διόρθωσης (γωνία D).

Ο Πίνακας 18 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε το αποτέλεσμα του ελέγχου ανεξαρτησίας της σχέσης μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Η μικρή τιμή του (3,182) σε συνδυασμό με την υψηλή ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,204) υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των μεταβλητών. Likelihood Ratio → Η τιμή του (3,458) και η ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,177) δεν δείχνουν επίσης να φαίνεται πως υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Η τιμή της γραμμικής συσχέτισης (1,747) και η ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,186) δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ των μεταβλητών.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δείχνουν ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος–υγιούς ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται μέσω της απόλυτης τιμής της γωνίας D, και της υπέρμετρης εσωτερικής (θετική γωνία D) ή εξωτερικής (αρνητική γωνία D) στροφικής υπερδιόρθωσης κατά την ανάταξη του κατάγματος, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών δεν υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p\text{-value} > 0,05$ ). Επομένως, η στροφική παραμόρφωση, που παρουσιάζεται σε ένα ικανό ποσοστό του δείγματος μας (31,1%), δεν σχετίζεται με το είδος (εσωτερική/εξωτερική) της στροφικής υπερδιόρθωσης.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωτική σημαντικότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	3,182 <sup>a</sup>	2	0,204
<b>Likelihood Ratio</b>	3,458	2	0,177
<b>Linear-by-Linear Association</b>	1,747	1	0,186
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	74		

*Πίνακας 18. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών διαφορά πρόσθιας κλίσης (ομάδα ασθενή) και υπέρμετρης στροφικής διόρθωσης (γωνία D).*

### 5.3.2 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – λειτουργικού επιπέδου

Ο πίνακας 19 αποτυπώνει τη συσχέτιση της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (απόλυτη τιμή γωνίας D), μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου, με τη διαφορά μεταξύ προκαταγματικού και μετεγχειρητικού λειτουργικού επιπέδου (mHHS) στους έξι μήνες μετεγχειρητικά. Η δίτιμη ομάδα ασθενών (ομάδα Α – φυσιολογική διαφορά πρόσθιας κλίσης και ομάδα Β – αποδεκτή διαφορά πρόσθιας κλίσης) με γωνία  $D < 15^\circ$ , σε σύνολο 49 περιστατικών, παρουσιάζει μέση τιμή διαφοράς mHHS 8,7/100 με τυπική απόκλιση 6,1. Η ομάδα ασθενών με γωνία  $D \geq 15^\circ$  (ομάδα C – στροφική παραμόρφωση) παρουσιάζει μέση τιμή διαφοράς mHHS 14,5/100 με τυπική απόκλιση 12,4 σε σύνολο 18 περιστατικών. Με βάση τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα, παρατηρούμε ότι εμφανίζεται στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση στη διαφορά προκαταγματικού–μετεγχειρητικού mHHS ανάμεσα στις δυο ομάδες ( $t = -2,536$ , significance  $< 0,05$ ). Τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα με γωνία  $D \geq 15^\circ$  εμφανίζουν μεγαλύτερη μέση τιμή διαφοράς mHHS στους έξι μήνες μετεγχειρητικά, με τους ασθενείς να υπολείπονται του προκαταγματικού τους λειτουργικού επιπέδου. Επομένως, φαίνεται ότι η στροφική παραμόρφωση έχει σημαντική επίπτωση στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών κατά το πρώτο μετεγχειρητικό εξάμηνο.

	Ομάδα (δίτιμη)	N	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	t	Βαθμοί ελευθερίας	Sig (2-tailed)
<b>Διαφορά προκαταγματικού -μετεγχειρητικού mHHS στους 6 μήνες</b>	$< 15^\circ$	49	8,7	6,1	- 2,536	65	0,014
	$\geq 15^\circ$	18	14,5	12,4	- 1,881	20,055	0,075

*Πίνακας 19. Πίνακας διασταύρωσης μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (δίτιμη ομάδα) και της διαφοράς προκαταγματικού-μετεγχειρητικού λειτουργικού επιπέδου (mHHS) στους έξι μήνες.*

Ο πίνακας 20 αποτυπώνει τη συσχέτιση της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (απόλυτη τιμή γωνίας D) μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου, με τη διαφορά μεταξύ προκαταγματικού και μετεγχειρητικού λειτουργικού επιπέδου (mHHS).



Η δίτιμη ομάδα ασθενών (ομάδα Α – φυσιολογική διαφορά πρόσθιας κλίσης και ομάδα Β – αποδεκτή διαφορά πρόσθιας κλίσης) με γωνία  $D < 15^\circ$  και σε σύνολο 47 περιστατικών, παρουσιάζει μέση τιμή διαφοράς mHHS 4,9/100 με τυπική απόκλιση 7,8. Ενώ, η ομάδα ασθενών με γωνία  $D \geq 15^\circ$  (ομάδα C – στροφική παραμόρφωση) παρουσιάζει μέση τιμή διαφοράς mHHS 8,3/100 με τυπική απόκλιση 13, σε σύνολο 16 περιστατικών. Με βάση τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα, παρατηρούμε ότι δεν εμφανίζεται στατιστικώς σημαντική διαφορά στη διαφορά προκαταγματικού–μετεγχειρητικού mHHS ανάμεσα στις δυο ομάδες ( $t = -1,266$ , significance  $> 0,05$ ) ένα έτος μετεγχειρητικά, με όλους τους ασθενείς να προσεγγίζουν το προκαταγματικό τους λειτουργικό επίπεδο. Επομένως, φαίνεται ότι η στροφική παραμόρφωση δεν έχει σημαντική επίπτωση στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών κατά τη συμπλήρωση του πρώτου μετεγχειρητικού έτους.

	<b>Ομάδα (δίτιμη)</b>	<b>N</b>	<b>Μέση τιμή</b>	<b>Τυπική απόκλιση</b>	<b>t</b>	<b>Βαθμοί ελευθερίας</b>	<b>Sig. (2-tailed)</b>
<b>Διαφορά προκαταγματικού- μετεγχειρητικού mHHS στους 12 μήνες</b>	$< 15^\circ$	47	4,9	7,8	-1,266	61	0,210
	$\geq 15^\circ$	16	8,3	13,0	-0,995	18,820	0,332

*Πίνακας 20. Πίνακας διασταύρωσης μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (δίτιμη ομάδα) και της διαφοράς προκαταγματικού-μετεγχειρητικού λειτουργικού επιπέδου (mHHS) στους δώδεκα μήνες.*

### 5.3.3 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – τύπου κατάγματος

Ο Πίνακας 21 αποτυπώνει τη συσχέτιση της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (απόλυτη τιμή γωνίας D) μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου με τον τύπο του κατάγματος, όπως αυτός ορίζεται σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά AO/OTA. Η διαφορά στην πρόσθια κλίση μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου φαίνεται να παρουσιάζει διαφορές μεταξύ των τριών τύπων καταγμάτων. Συγκεκριμένα, οι ασθενείς με σταθερά κατάγματα φαίνεται να παρουσιάζουν μεγαλύτερη διαφορά στην πρόσθια κλίση (μέση τιμή γωνίας  $D 9,1^\circ$ ) σε σύγκριση με τους ασθενείς με ασταθή κατάγματα (μέση τιμή  $12,9^\circ$ ) και ανάστροφα λοξά κατάγματα (μέση τιμή  $18,6^\circ$ ).

Η ανάλυση της διακύμανσης με την τυπική απόκλιση επιβεβαιώνει αυτήν την τάση, με μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές της γωνίας για τα ανάστροφα λοξά κατάγματα. Η στατιστική σημαντικότητα (p-value) της μέσης γωνίας για τα σταθερά, ασταθή και ανάστροφα λοξά κατάγματα είναι αξιόπιστη ( $p = 0,029$ ), δείχνοντας ότι η διαφορά στις μέσες τιμές δεν είναι τυχαία.

Συνοψίζοντας, ο πίνακας δείχνει ότι η διαφορά της πρόσθιας κλίσης (απόλυτη τιμή γωνίας D) σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τον τύπο του κατάγματος, με τα σταθερά κατάγματα να παρουσιάζουν συνήθως μικρότερη διαφορά στην πρόσθια κλίση σε σύγκριση με τα ασταθή και τα ανάστροφα λοξά κατάγματα (Εικόνα 31). Επομένως, η στροφική παραμόρφωση, μετά την ενδομυελική ήλωση, παρουσιάζει αυξημένη συχνότητα εμφάνισης σε ασθενείς που έχουν υποστεί ένα ανάστροφο λοξό κάταγμα έναντι αυτών που έχουν υποστεί ένα ασταθές κάταγμα. Αντιστοίχως, αυξημένη συχνότητα στροφικής παραμόρφωσης παρουσιάζεται σε περιπτώσεις ασταθών καταγμάτων έναντι περιπτώσεων σταθερών καταγμάτων.

ΑΟ/ΟΤΑ ταξινόμηση κατάγματος	N	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Τυπικό λάθος	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή		
							F	Sig.
Σταθερό	28	9,1°	8,9°	1,7°	0,9°	37,1°	3,737	0,029
Ασταθές	35	12,9°	10,2°	1,7°	1,3°	48,5°		
Ανάστροφο λοξό	11	18,6°	11,3°	3,4°	1,7°	33,0°		
<b>Σύνολο</b>	74	12,3°	10,3°	1,2°	0,9°	48,5°		

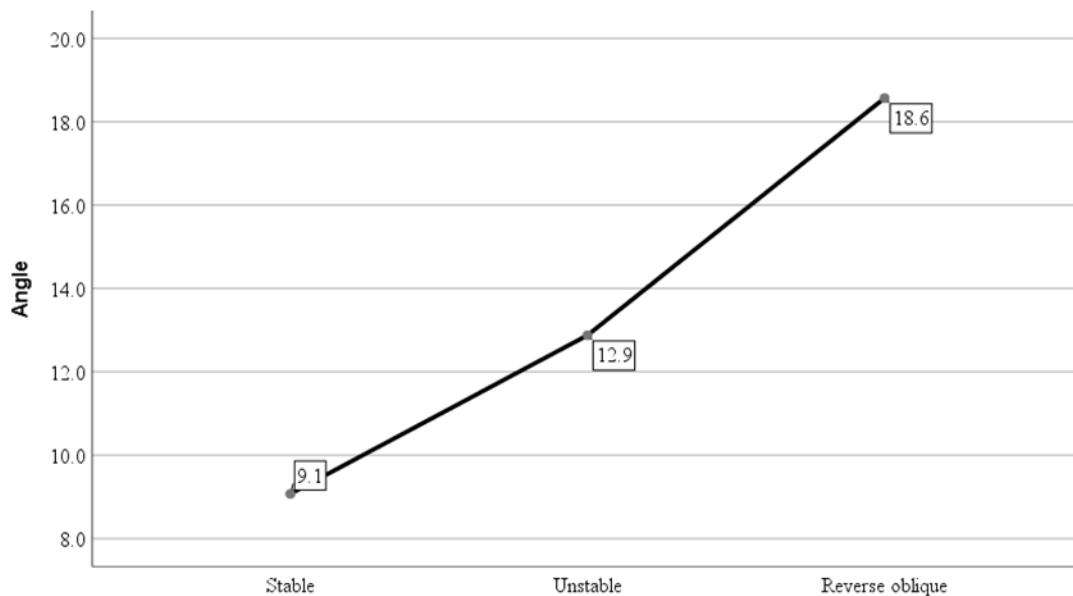
*Πίνακας 21. Συσχέτιση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (απόλυτη τιμή γωνίας D) και του τύπου κατάγματος κατά ΑΟ/ΟΤΑ.*

Ο Πίνακας 22 είναι ένας πίνακας ανάλυσης διαφορών μέσων (ANOVA) ή Ανάλυσης των Διακριτών Διαφορών (ANOVA with Post-Hoc Tests). Συγκεκριμένα, αναλύει τη διαφορά της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (απόλυτη τιμή γωνίας D) για καθέναν από τους τρεις τύπους καταγμάτων (σταθερά, ασταθή, ανάστροφα) όσον αφορά στην ταξινόμηση κατάγματος κατά ΑΟ/ΟΤΑ.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των σταθερών και των ασταθών καταγμάτων, καθώς η ασυμπτωτική σημαντικότητα είναι 0,404 (p-value > 0,05). Αντιθέτως, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των σταθερών και των ανάστροφων λοξών καταγμάτων, καθώς η ασυμπτωτική σημαντικότητα είναι 0,027 (p-value < 0,05). Τέλος, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ασταθών και των ανάστροφων λοξών καταγμάτων, καθώς η ασυμπτωτική σημαντικότητα είναι 0,304 (p-value > 0,05). Βάσει των αναλύσεων αυτών, οι ομάδες των καταγμάτων δείχνουν μεταξύ τους σημαντική διαφοροποίηση μόνο στη σύγκριση μεταξύ σταθερών και ανάστροφων λοξών καταγμάτων. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως, παρά την αρχική μας ανάλυση, ουσιαστική διαφορά στη συχνότητα εμφάνισης της μετεγχειρητικής στροφικής παραμόρφωσης παρουσιάζεται μεταξύ των περιπτώσεων που πάσχουν από ανάστροφα λοξά κατάγματα και αυτών που πάσχουν από σταθερά κατάγματα.

(I) ΑΟ/ΟΤΑ ταξινόμηση		Μέση διαφορά (I-J)	Τυπικό λάθος	Sig.	95% διάστημα εμπιστοσύνης	
					Κατώτατο όριο	Ανώτατο όριο
Σταθερό	Ασταθές	-3.80524	2.51445	0.404	-9.9707	2.3603
	Ανάστροφο λοξό	-9.49286*	3.52893	0.027	-18.1459	-0.8398
Ασταθές	Σταθερό	3.80524	2.51445	0.404	-2.3603	9.9707
	Ανάστροφο λοξό	-5.68762	3.42795	0.304	-14.0930	2.7178
Ανάστροφο λοξό	Σταθερό	9.49286*	3.52893	0.027	0.8398	18.1459
	Ασταθές	5.68762	3.42795	0.304	-2.7178	14.0930

Πίνακας 22. Αποτελέσματα εκ των υστέρων ανάλυσης της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (απόλυτη τιμή γωνίας D) για καθέναν από τους τρεις τύπους καταγμάτων όσον αφορά στην ταξινόμηση κατάγματος κατά ΑΟ/ΟΤΑ.



Εικόνα 31. Γραφική απεικόνιση της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (μέση απόλυτη τιμή γωνίας D) σε συνάρτηση με τον τύπο του κατάγματος.

### 5.3.4 Ανοιχτή ανάταξη

#### 5.3.4.1 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – ανοιχτής ανάταξης

Ο Πίνακας 23 αποτυπώνει τον αριθμό και το ποσοστό των ασθενών κάθε ομάδας (A, B, C) στους οποίους απαιτήθηκαν διεγχειρητικά περαιτέρω χειρισμοί ανάταξης ("Ναι") μέσω ελάχιστα ανοιχτής προσπέλασης, ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα, και εκείνων που δεν χρειάστηκαν περαιτέρω παρέμβαση ("Όχι"). Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι στην ομάδα A (γωνία  $D \leq 5^\circ$ ) και στο σύνολο των 42 ασθενών: στο 9,5% (4 ασθενείς) απαιτήθηκε ανοιχτή ανάταξη, ενώ στο υπόλοιπο 90,5% (38 ασθενείς) καμιά περαιτέρω παρέμβαση δεν κρίθηκε αναγκαία. Στους ασθενείς της ομάδας B (γωνία  $D > 5^\circ$  έως γωνία  $D < 15^\circ$ ) και στο σύνολο των 9 ασθενών: δεν πραγματοποιήθηκε σε κανένα ανοιχτή ανάταξη. Στην ομάδα C (γωνία  $D \geq 15^\circ$ ) και στο σύνολο των 23 ασθενών: στο 30,4% (7 ασθενείς) πραγματοποιήθηκε ανοιχτή ανάταξη, ενώ στο υπόλοιπο 69,6% (16 ασθενείς) δεν χρειάστηκε περαιτέρω παρέμβαση. Συμπερασματικά, η στροφική παραμόρφωση παρουσιάζεται σε ένα σημαντικό ποσοστό (63,6%) των ασθενών στους οποίους εφαρμόστηκε ανοιχτή ανάταξη διεγχειρητικά.

			Ομάδα			Σύνολο
			A	B	C	
Ανοιχτή ανάταξη	Ναι	N	4	0	7	11
		%	9.5%	0.0%	30.4%	14.9%
	Όχι	N	38	9	16	63
		%	90.5%	100.0%	69.6%	85.1%
Σύνολο		N	42	9	23	74
		%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Πίνακας 23. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και των χειρισμών μέσω ανοιχτής ανάταξης.

Ο Πίνακας 24 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε το αποτέλεσμα του ελέγχου ανεξαρτησίας της σχέσης μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον χι τετραγωνικό στατιστικό, ο οποίος είναι 6.924 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,031. Η μικρή τιμή του υποδεικνύει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον λόγο πιθανοφάνειας, ο οποίος είναι 7,528 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,023. Η μικρή τιμή του επιβεβαιώνει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Αυτή η δοκιμή αξιολογεί τη γραμμική σχέση μεταξύ δύο κατηγοριών και δείχνει ότι ο στατιστικός του τετράγωνος είναι 4 με 1 βαθμό ελευθερίας και η ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,036, υποδεικνύοντας μια στατιστικά σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δείχνουν ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται μέσω της απόλυτης τιμής της γωνίας D, και της αναγκαιότητας για περαιτέρω χειρισμούς μέσω ανοιχτής ανάταξης, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών είναι χαμηλότερες από τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p\text{-value} < 0,05$ ).

Επομένως, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως, αν και η εφαρμογή ανοιχτής ανάταξης μας παρέχει μια άρτια ακτινολογική εικόνα διεγχειρητικά, συχνά δεν είναι επαρκής για την αποκατάσταση της στροφικής ευθυγράμμισης κατά την ανάταξη του κατάγματος.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωματική σημαντικότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	6,924 <sup>a</sup>	2	0,031
<b>Likelihood Ratio</b>	7,528	2	0,023
<b>Linear-by-Linear Association</b>	4,398	1	0,036
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	74		

*Πίνακας 24. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών διαφορά πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και χειρισμών μέσω ανοιχτής ανάταξης.*

#### 5.3.4.2 Συσχέτιση τύπου κατάγματος – ανοιχτής ανάταξης

Ο Πίνακας 25 αποτυπώνει τον αριθμό και το ποσοστό των καταγμάτων σε κάθε κατηγορία (σταθερά, ασταθή, ανάστροφα λοξά), που απαιτούσαν διεγχειρητικά περαιτέρω χειρισμούς ανάταξης ("Ναι") μέσω ελάχιστα ανοιχτής προσπέλασης, ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα, και εκείνων που δεν χρειάστηκαν περαιτέρω παρέμβαση ("Όχι"). Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι στη κατηγορία ανάστροφα λοξά κατάγματα (11 περιστατικά): στο 54,5% (6 περιστατικά) απαιτήθηκαν περαιτέρω χειρισμοί μέσω ανοιχτής ανάταξης, ενώ στο υπόλοιπο 45,5% (5 περιστατικά) καμιά περαιτέρω παρέμβαση δεν κρίθηκε αναγκαία. Στα ασταθή κατάγματα (35 περιστατικά): στο 8,6% (3 περιστατικά) χρειάστηκαν χειρισμοί μέσω ανοιχτής ανάταξης, ενώ στο υπόλοιπο 91,4% (32 κατάγματα) δεν χρειάστηκε περαιτέρω παρέμβαση. Στα σταθερά κατάγματα (28 περιστατικά): στο 7,1% (2 περιστατικά) εφαρμόστηκαν περαιτέρω χειρισμοί μέσω ανοιχτής ανάταξης, ενώ στο υπόλοιπο 92,9% (26 κατάγματα) δεν χρειάστηκε περαιτέρω παρέμβαση.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μας, φαίνεται ότι οι περαιτέρω χειρισμοί μέσω ανοιχτής ανάταξης απαιτούνται κυρίως στις περιπτώσεις των αναστρέφων λοξών καταγμάτων. Συχνότερα δε, σε περιπτώσεις ασταθών καταγμάτων έναντι των σταθερών.

			ΑΟ/ΟΤΑ ταξινόμηση κατάγματος			Σύνολο
			Σταθερό	Ασταθές	Ανάστροφο λοξό	
Ανοιχτή ανάταξη	Ναι	N	2	3	6	11
		%	7,1%	8,6%	54,5%	14,9%
	Όχι	N	26	32	5	63
		%	92,9%	91,4%	45,5%	85,1%
Σύνολο		N	28	35	11	74
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Πίνακας 25. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ τύπου κατάγματος και χειρισμών μέσω ανοιχτής ανάταξης.*

Ο Πίνακας 26 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε το αποτέλεσμα του ελέγχου ανεξαρτησίας της σχέσης μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον χι-τετραγωνικό στατιστικό, ο οποίος είναι 16,101 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα που είναι πολύ μικρότερη από 0,001. Αυτό υποδεικνύει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον λόγο πιθανοφάνειας, ο οποίος είναι 12,169 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,002. Αυτό επιβεβαιώνει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Αυτή η δοκιμή αξιολογεί τη γραμμική σχέση μεταξύ δύο κατηγοριών, και δείχνει ότι ο στατιστικός του τετράγωνος είναι 9,463 με 1 βαθμό ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,002. Αυτό υποδεικνύει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική γραμμική συσχέτιση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δείχνουν ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ του τύπου κατάγματος και της αναγκαιότητας για περαιτέρω χειρισμούς ανοιχτής ανάταξης, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών είναι χαμηλότερες από τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p$ -value < 0,05). Επομένως, αποδεικνύεται ότι η προαναφερθείσα συσχέτιση μεταξύ του τύπου κατάγματος και της αναγκαιότητας για χειρισμούς μέσω ανοιχτής ανάταξης, ως προς την επίτευξη ενός βέλτιστου διεγχειρητικού αποτελέσματος, δεν είναι τυχαία.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωματική σημαντικότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	16,101 <sup>a</sup>	2	0,000
<b>Likelihood Ratio</b>	12,169	2	0,002
<b>Linear-by-Linear Association</b>	9,463	1	0,002
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	74		

Πίνακας 26. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών τύπος κατάγματος και χειρισμοί μέσω ανοιχτής ανάταξης.

### 5.3.5 Ακτινολογική πώρωση

#### 5.3.5.1 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – ακτινολογικής πώρωσης

Ο Πίνακας 27 παρουσιάζει τη συχνότητα και τη σχετική συχνότητα των περιπτώσεων στις τρεις ομάδες A (γωνία  $D \leq 5^\circ$ ), B (γωνία  $D > 5^\circ$  έως γωνία  $D < 15^\circ$ ), C (γωνία  $D \geq 15^\circ$ ) αναφορικά με την παρουσία ή μη ακτινολογικής πώρωσης στους έξι μήνες μετεγχειρητικά. Ασθενείς με παρουσία ακτινολογικής πώρωσης: Στην ομάδα A παρατηρούνται 39 περιπτώσεις, που αντιπροσωπεύουν το 97,5% του συνόλου για αυτήν την κατηγορία. Στην ομάδα B όλες οι περιπτώσεις παρουσίασαν ακτινολογική πώρωση, δηλαδή το 100%. Στην ομάδα C καταγράφονται 17 περιπτώσεις, ποσοστό 94,4% για αυτήν την κατηγορία. Συνολικά, 65 άτομα (97,0%) παρουσίασαν ακτινολογική πώρωση.



Ασθενείς με ατελή πόρωση: Στην ομάδα A υπάρχει 1 περίπτωση, που αντιπροσωπεύει το 2,5% του συνόλου. Στην ομάδα B δεν υπάρχουν περιπτώσεις ατελούς πόρωσης, δηλαδή 0%. Στην ομάδα C υπάρχει 1 περίπτωση, ποσοστό 5,6% για αυτήν την κατηγορία. Συνολικά, 2 άτομα (3.0%) δεν παρουσίασαν ακτινολογική πόρωση στους έξι μήνες μετεγχειρητικά. Η συνολική κατανομή των 67 περιπτώσεων δείχνει ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ασθενών παρουσίασε ακτινολογική πόρωση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μας, η πλειονότητα των περιστατικών (97%) οδηγήθηκε σε πόρωση του κατάγματος, ανεξαρτήτως της παρουσίας ή όχι στροφικής παραμόρφωσης μετεγχειρητικά.

			Ομάδα			Σύνολο
			A	B	C	
Ακτινολογική πόρωση	Ναι	N	39	9	17	65
		%	97.5%	100.0%	94.4%	97.0%
	Όχι	N	1	0	1	2
		%	2.5%	0.0%	5.6%	3.0%
Σύνολο		N	40	9	18	67
		%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

*Πίνακας 27. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και της ακτινολογικής πόρωσης έξι μήνες μετεγχειρητικά.*

Ο Πίνακας 28 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε το αποτέλεσμα του ελέγχου ανεξαρτησίας της σχέσης μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Η μικρή τιμή του (0,720) σε συνδυασμό με την υψηλή ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,698) υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Η τιμή του (0,909) και η ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,635) δείχνουν επίσης ότι δεν φαίνεται να υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Η τιμή της γραμμικής συσχέτισης (0,289) και η ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,591) δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δείχνουν ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος–υγιούς ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται μέσω της απόλυτης τιμής της γωνίας D (ομάδα ασθενή), και της ακτινολογικής πώρωσης εντός έξι μηνών μετεγχειρητικά, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών δεν υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p$ -value > 0,05). Επομένως, η στροφική παραμόρφωση δεν παρουσιάζει επίπτωση στην μετεγχειρητική πώρωση του κατάγματος.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωματική σημαντικότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	0,720 <sup>a</sup>	2	0,698
<b>Likelihood Ratio</b>	0,909	2	0,635
<b>Linear-by-Linear Association</b>	0,289	1	0,591
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	67		

*Πίνακας 28. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών διαφορά πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και ακτινολογική πώρωση έξι μήνες μετεγχειρητικά.*

### 5.3.5.2 Συσχέτιση τύπου κατάγματος – ακτινολογικής πώρωσης

Ο Πίνακας 29 παρουσιάζει τη συχνότητα και τη σχετική συχνότητα του τύπου κατάγματος κατά ΑΟ/ΟΤΑ (σταθερό, ασταθές, ανάστροφο λοξό) αναφορικά με την παρουσία ή μη ακτινολογικής πώρωσης στους έξι μήνες μετεγχειρητικά. Στα σταθερά κατάγματα υπάρχουν 27 περιπτώσεις με ακτινολογική πώρωση και καμία περίπτωση χωρίς αυτή (100,0% και 0,0% αντίστοιχα). Στα ασταθή κατάγματα υπάρχουν 30 περιπτώσεις με ακτινολογική πώρωση και 2 περιπτώσεις με ατελή πώρωση (93,8% και 6,3% αντίστοιχα). Στα ανάστροφα λοξά κατάγματα και οι 8 περιπτώσεις παρουσίασαν ακτινολογική πώρωση (100,0% και 0,0% αντίστοιχα). Συνολικά, κατεγράφησαν 65 περιπτώσεις με ακτινολογική πώρωση και 2 περιπτώσεις με ατελή πώρωση (97,0% και 3,0% αντίστοιχα).

Αυτή η ανάλυση δείχνει ότι η ακτινολογική πόρωση είναι παρούσα σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις καταγμάτων. Μόνο δύο περιπτώσεις ασταθών καταγμάτων παρουσίασαν ατελή πόρωση.

			ΑΟ ταξινόμηση κατάγματος			Σύνολο
			Σταθερό	Ασταθές	Ανάστροφο λοξό	
Ακτινολογική πόρωση	Ναι	N	27	30	8	65
		%	100,0%	93,8%	100,0%	97,0%
	Όχι	N	0	2	0	2
		%	0,0%	6,3%	0,0%	3,0%
Σύνολο		N	27	32	8	67
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Πίνακας 29. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ τύπου κατάγματος και ακτινολογικής πόρωσης έξι μήνες μετεγχειρητικά.*

Ο Πίνακας 30 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Η μικρή τιμή του (2,255) σε συνδυασμό με την υψηλή ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,324) υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Η τιμή του (3,023) και η ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,221) δείχνουν επίσης ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Η τιμή της γραμμικής συσχέτισης (0,370) και η ασυμπτωτική σημαντικότητα (0,543) δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ του τύπου του κατάγματος και της ακτινολογικής πώρωσης, εντός έξι μηνών μετεγχειρητικά, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών δεν υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p$ -value > 0,05). Επομένως, ο τύπος του κατάγματος δεν παρουσιάζει κάποια συσχέτιση με την μετεγχειρητική πώρωση.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωματική σημαντικότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	2,255 <sup>a</sup>	2	0,324
<b>Likelihood Ratio</b>	3,023	2	0,221
<b>Linear-by-Linear Association</b>	0,370	1	0,543
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	67		

*Πίνακας 30. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών τύπος κατάγματος και ακτινολογική πώρωση έξι μήνες μετεγχειρητικά.*

### 5.3.6 Θνησιμότητα εντός εξαμήνου

#### 5.3.6.1 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – θνησιμότητας εντός εξαμήνου

Ο Πίνακας 31 παρουσιάζει τη σχέση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης, όπως αυτή εκφράζεται από την απόλυτη τιμή της γωνίας D (ομάδα ασθενή), και της θνησιμότητας εντός έξι μηνών μετεγχειρητικά. Κάθε κελί του πίνακα παρέχει τον αριθμό και το ποσοστό των ασθενών που απεβίωσαν (Ναι) ή επέζησαν (Όχι), ανάλογα με την ομάδα που ανήκουν. Από τους 42 ασθενείς της ομάδας A (γωνία  $D \leq 5^\circ$ ), 2 (4,8%) απεβίωσαν και 40 (95,2%) επέζησαν. Στην ομάδα B ( $D > 5^\circ$  έως γωνία  $D < 15^\circ$ ), επέζησαν και οι 9 ασθενείς, ποσοστό 100,0%. Από τους 23 ασθενείς της ομάδας C (γωνία  $D \geq 15^\circ$ ), οι 5 (21,7%) απεβίωσαν και οι 18 (78,3%) επέζησαν. Συνολικά, από τους 74 ασθενείς που εξετάστηκαν, 7 (9,5%) απεβίωσαν εντός έξι μηνών και 67 (90,5%) επέζησαν.

Τα αποτελέσματα μας δείχνουν ότι η πλειοψηφία των ασθενών που απεβίωσαν (71,4%) παρουσίαζαν μετεγχειρητική στροφική παραμόρφωση.

			Ομάδα			Σύνολο
			A	B	C	
<b>Θνησιμότητα εντός εξαμήνου</b>	Ναι	N	2	0	5	7
		%	4,8%	0,0%	21,7%	9,5%
	Όχι	N	40	9	18	67
		%	95,2%	100,0%	78,3%	90,5%
<b>Σύνολο</b>		N	42	9	23	74
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Πίνακας 31. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και της θνησιμότητας εντός έξι μηνών.*

Ο Πίνακας 32 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον χι-τετραγωνικό στατιστικό, ο οποίος είναι 6,072 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,048. Η μικρή τιμή του υποδεικνύει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον λόγο πιθανοφάνειας, ο οποίος είναι 6,164 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,046. Η μικρή τιμή του επιβεβαιώνει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Αυτό υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών σε αυτή τη δοκιμή. Linear-by-Linear Association → Αυτή η δοκιμή αξιολογεί τη γραμμική σχέση μεταξύ δύο κατηγοριών και δείχνει ότι ο στατιστικός του τετράγωνος είναι 4,409 με 1 βαθμό ελευθερίας και η ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,036, υποδεικνύοντας μια στατιστικά σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δείχνουν ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται μέσω της απόλυτης τιμής της γωνίας D (ομάδα ασθενή) και της θνησιμότητας εντός έξι μηνών, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών είναι χαμηλότερες από τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p$ -value < 0,05). Επομένως, η στροφική παραμόρφωση έχει επίπτωση στην θνησιμότητα των ασθενών έξι μήνες μετεγχειρητικά.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωματική σημαντικότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	6,072 <sup>a</sup>	2	0,048
<b>Likelihood Ratio</b>	6,164	2	0,046
<b>Linear-by-Linear Association</b>	4,409	1	0,036
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	74		

*Πίνακας 32. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών διαφορά πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και της θνησιμότητας εντός έξι μηνών.*

### 5.3.6.2 Συσχέτιση τύπου κατάγματος – θνησιμότητας εντός εξαμήνου

Ο Πίνακας 33 παρουσιάζει τη σχέση μεταξύ του τύπου του κατάγματος και της θνησιμότητας εντός έξι μηνών μετεγχειρητικά. Κάθε κελί του πίνακα παρέχει τον αριθμό και το ποσοστό των ασθενών που απεβίωσαν (Ναι) ή επέζησαν (Όχι), ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος. Από τους 28 ασθενείς με σταθερό κάταγμα, ένας (3,6%) απεβίωσε και 27 (96,4%) επέζησαν. Από τους 35 ασθενείς με ασταθές κάταγμα, 3 (8,6%) απεβίωσαν και 32 (91,4%) επέζησαν. Από τους 11 ασθενείς με ανάστροφο λοξό κάταγμα, 3 (27,3%) απεβίωσαν και 8 (72,7%) επέζησαν. Συνολικά, από τους 74 ασθενείς που εξετάστηκαν, 7 (9,5%) απεβίωσαν εντός έξι μηνών και 67 (90,5%) επέζησαν.

			ΑΟ Ταξινόμηση κατάγματος			Σύνολο
			Σταθερό	Ασταθές	Ανάστροφο λοξό	
<b>Θνησιμότητα εντός εξαμήνου</b>	Ναι	N	1	3	3	7
		%	3,6%	8,6%	27,3%	9,5%
	Όχι	N	27	32	8	67
		%	96,4%	91,4%	72,7%	90,5%
<b>Σύνολο</b>		N	28	35	11	74
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Πίνακας 33. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ τύπου κατάγματος και θνησιμότητας εντός έξι μηνών.*

Ο Πίνακας 34 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον χι-τετραγωνικό στατιστικό, ο οποίος είναι 5,241 με 2 βαθμούς ελευθερίας. Η ασυμπτωτική σημαντικότητα είναι 0,073, το οποίο δεν είναι στατιστικά σημαντικό, αφού είναι μεγαλύτερη από το καθορισμένο επίπεδο σημαντικότητας. Αυτό υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Ο λόγος πιθανοφάνειας είναι 4,335 με 2 βαθμούς ελευθερίας. Η ασυμπτωτική σημαντικότητα είναι 0,114, επίσης μεγαλύτερη από το καθορισμένο επίπεδο σημαντικότητας. Αυτό δείχνει επιπλέον ότι δεν φαίνεται να υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Η γραμμική συσχέτιση είναι 4,273 με 1 βαθμό ελευθερίας. Η ασυμπτωτική σημαντικότητα είναι 0,039, το οποίο είναι μικρότερο από το επίπεδο σημαντικότητας ( $p\text{-value} < 0,05$ ). Αυτό υποδεικνύει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική γραμμική συσχέτιση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Συνοψίζοντας, η δοκιμή Linear-by-Linear Association επιβεβαιώνει μια σημαντική γραμμική τάση μεταξύ του τύπου του κατάγματος και της θνησιμότητας εντός έξι μηνών, ενώ οι άλλες δύο δοκιμές δεν επιβεβαιώνουν στατιστικά σημαντική σχέση σε αυτό το επίπεδο σημαντικότητας. Επομένως, ο τύπος κατάγματος δεν σχετίζεται με την θνησιμότητα των ασθενών έξι μήνες μετεγχειρητικά.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωματική σημαντικότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	5,241 <sup>a</sup>	2	0,073
<b>Likelihood Ratio</b>	4,335	2	0,114
<b>Linear-by-Linear Association</b>	4,273	1	0,039
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	74		

*Πίνακας 34. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών τύπος κατάγματος και θνησιμότητα εντός έξι μηνών.*

### 5.3.7 Θνησιμότητα εντός έτους

#### 5.3.7.1 Συσχέτιση διαφοράς πρόσθιας κλίσης – θνησιμότητας εντός έτους

Ο Πίνακας 35 παρουσιάζει τη σχέση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης, όπως αυτή εκφράζεται από την απόλυτη τιμή της γωνίας D (ομάδα ασθενή), και της θνησιμότητας εντός ενός έτους μετεγχειρητικά. Κάθε κελί του πίνακα παρέχει τον αριθμό και το ποσοστό των ασθενών που απεβίωσαν (Ναι) ή επέζησαν (Όχι), ανάλογα με την ομάδα που ανήκουν. Στην ομάδα Α, με γωνία  $D \leq 5^\circ$ , καταγράφονται 4 περιπτώσεις όπου ο ασθενής απεβίωσε, αντιπροσωπεύοντας το 9,5% του συνόλου των περιπτώσεων για αυτή την ομάδα. Αντίθετα, 38 ασθενείς επέζησαν, ποσοστό 90,5%. Στην ομάδα Β, με γωνία  $D > 5^\circ$  έως γωνία  $D < 15^\circ$ , και οι 9 περιπτώσεις ασθενών επέζησαν, ποσοστό 100,0%. Στην ομάδα C, με γωνία  $D \geq 15^\circ$ , παρατηρούνται 7 περιπτώσεις όπου ο ασθενής απεβίωσε, ποσοστό 30,4% για αυτή την ομάδα, ενώ 16 ασθενείς επέζησαν, ποσοστό 69,6%.



Συνολικά, από τους 74 ασθενείς που εξετάστηκαν, 11 (14,9%) απεβίωσαν εντός ενός έτους και 63 επέζησαν (85,1%). Τα αποτελέσματα μας δείχνουν ότι η πλειοψηφία των αποβιωσάντων ασθενών (63,6%) παρουσίαζαν μετεγχειρητική στροφική παραμόρφωση.

			Ομάδα			Σύνολο	
			A	B	C		
<b>Θνησιμότητα εντός έτους</b>	Ναι	<b>N</b>	4	0	7	11	
		<b>%</b>	9,5%	0,0%	30,4%	14,9%	
	Όχι	<b>N</b>	38	9	16	63	
		<b>%</b>	90,5%	100,0%	69,6%	85,1%	
<b>Σύνολο</b>			<b>N</b>	42	9	23	74
			<b>%</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Πίνακας 35. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και της θνησιμότητας εντός ενός έτους.*

Ο Πίνακας 36 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον χι-τετραγωνικό στατιστικό, ο οποίος είναι 6,924 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,031. Η μικρή τιμή του υποδεικνύει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Αυτή η δοκιμή υπολογίζει τον λόγο πιθανοφάνειας, ο οποίος είναι 7,528 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,023. Η μικρή τιμή του επιβεβαιώνει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Αυτή η δοκιμή αξιολογεί τη γραμμική σχέση μεταξύ δύο κατηγοριών και δείχνει ότι ο στατιστικός του τετράγωνος είναι 4,398 με 1 βαθμό ελευθερίας και η ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,036, υποδεικνύοντας μια στατιστικά σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δείχνουν ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται μέσω της απόλυτης τιμής της γωνίας D (ομάδα ασθενή) και της θνησιμότητας εντός έτους, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών είναι χαμηλότερες από τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p$ -value < 0,05). Επομένως, η στροφική παραμόρφωση έχει επίπτωση στην θνησιμότητα των ασθενών ένα έτος μετεγχειρητικά.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωτική συχνότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	6,924 <sup>a</sup>	2	0,031
<b>Likelihood Ratio</b>	7,528	2	0,023
<b>Linear-by-Linear Association</b>	4,398	1	0,036
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	74		

*Πίνακας 36. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών διαφορά πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου (ομάδα ασθενή) και της θνησιμότητας εντός ενός έτους.*

### 5.3.7.2 Συσχέτιση τύπου κατάγματος – θνησιμότητας εντός έτους

Ο Πίνακας 37 παρουσιάζει τη σχέση μεταξύ του τύπου του κατάγματος και της θνησιμότητας εντός ενός έτους μετεγχειρητικά. Κάθε κελί του πίνακα παρέχει τον αριθμό και το ποσοστό των ασθενών που απεβίωσαν (Ναι) ή επέζησαν (Όχι), ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος. Από τους 28 ασθενείς με σταθερό κάταγμα, 2 (7,1%) απεβίωσαν και 26 (92,9%) επέζησαν. Από τους 35 ασθενείς με ασταθές κάταγμα, 6 (17,1%) απεβίωσαν και 29 (82,9%) επέζησαν. Από τους 11 ασθενείς με ανάστροφο λοξό κάταγμα, 3 (27,3%) απεβίωσαν και 8 (72,7%) επέζησαν. Συνολικά, από τους 74 ασθενείς που εξετάστηκαν, 11 (14,9%) απεβίωσαν εντός ενός έτους και 63 (85,1%) επέζησαν.

		ΑΟ Ταξινόμηση κατάγματος			Σύνολο	
		Σταθερό	Ασταθές	Ανάστροφο λοξό		
Θνησιμότητα εντός έτους	Ναι	N	2	6	3	11
		%	7,1%	17,1%	27,3%	14,9%
	Όχι	N	26	29	8	63
		%	92,9%	82,9%	72,7%	85,1%
Σύνολο		N	28	35	11	74
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Πίνακας 37. Συχνότητα και σχετική συχνότητα πίνακα διασταύρωσης τύπου κατάγματος και θνησιμότητας εντός ενός έτους.*

Ο Πίνακας 38 παρουσιάζει τρεις διαφορετικές στατιστικές δοκιμές για να εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ των μετρήσεων που αναλύουμε: Pearson Chi-Square → Η τιμή του Pearson Chi-Square είναι 2,801 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,246. Αυτή η δοκιμή υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Likelihood Ratio → Ο λόγος πιθανοφάνειας είναι 2,842 με 2 βαθμούς ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,241. Και αυτή η δοκιμή δείχνει ότι δεν φαίνεται να υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Linear-by-Linear Association → Η γραμμική συσχέτιση έχει τιμή 2,763 με 1 βαθμό ελευθερίας και ασυμπτωτική σημαντικότητα ίση με 0,096. Αυτή η δοκιμή υποδεικνύει μια οριακά σημαντική τάση για γραμμική συσχέτιση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών, ωστόσο, η ασυμπτωτική σημαντικότητα δεν είναι αρκετά χαμηλή για να συμπεράνουμε εξάρτηση.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών δεν επιβεβαιώνουν εξάρτηση μεταξύ του τύπου κατάγματος και της θνησιμότητας εντός έτους, αφού οι υψηλές τιμές ασυμπτωτικής σημαντικότητας (0,246, 0,241, 0,096) υποδεικνύουν ότι οι διαφορές που παρατηρούνται μπορεί να είναι αποτέλεσμα τυχαίων διακυμάνσεων και όχι πραγματικών διαφορών στον πληθυσμό. Επομένως, ο τύπος κατάγματος δεν σχετίζεται με την θνησιμότητα των ασθενών ένα έτος μετεγχειρητικά.

	Τιμή	Βαθμός ελευθερίας	Ασυμπτωτική συχνότητα (αμφίπλευρη)
<b>Pearson Chi-Square</b>	2,801 <sup>a</sup>	2	0.246
<b>Likelihood Ratio</b>	2,842	2	0.241
<b>Linear-by-Linear Association</b>	2,763	1	0.096
<b>Έγκυρα περιστατικά</b>	74		

*Πίνακας 38. Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας των μεταβλητών τύπος κατάγματος και θνησιμότητα εντός ενός έτους.*

## **Κεφάλαιο 6: Συζήτηση και συμπεράσματα**

### **6.1 Συζήτηση**

Η στροφική παραμόρφωση κατά τη διεγχειρητική ανάταξη ενός διατροχαντήριου κατάγματος, αποτελεί τη δυσκολότερα εντοπιζόμενη επιπλοκή μέσω του κοινού ακτινολογικού ελέγχου. Αυτό συμβαίνει επειδή ο κλασικός ακτινολογικός έλεγχος μας παρέχει τη δυνατότητα αξιολόγησης της ποιότητας της ανάταξης στο μετωπιαίο και το οβελιαίο επίπεδο, αλλά δεν είναι επαρκής για την αξιολόγηση της στροφικής ευθυγράμμισης της ανάταξης του κατάγματος στο εγκάρσιο επίπεδο. Οι περισσότερες υπάρχουσες μελέτες εστιάζουν κυρίως σε παραμορφώσεις βλαισότητας (valgus) ή ραιβότητας (varus) στο μετωπιαίο επίπεδο και παραμορφώσεις πρόσθιας γωνίωσης (procurvatum) ή οπίσθιας γωνίωσης (recurvatum) στο οβελιαίο επίπεδο [219-221].

Αναφορικά με τη στροφική παραμόρφωση του μηριαίου οστού, αυτή έχει περιγραφεί σε αρκετές μελέτες, όσον αφορά την ενδομυελική ήλωση σε κατάγματα διάφυσης [222-224]. Επιπλέον, πολλές είναι οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί προτείνοντας διάφορους τρόπους προς αποφυγή της στροφικής παραμόρφωσης σε κατάγματα διάφυσης και περιφερικού μηριαίου [225-229], ωστόσο, είναι ελάχιστες και όχι άρτια τεκμηριωμένες οι μελέτες για τα διατροχανθήρια κατάγματα. Ο ευκολότερος και ταχύτερος τρόπος για την διάγνωση μιας στροφικής παραμόρφωσης του ισχίου είναι συνήθως η κλινική εξέταση, κατά την οποία μπορεί να εντοπιστεί μια εσωτερική ή εξωτερική στροφική παραμόρφωση του χειρουργηθέντος σκέλους έναντι του υγιούς. Παρ' όλα αυτά, η κλινική εξέταση είναι ταυτόχρονα και ο λιγότερο έγκυρος τρόπος για να τεθεί η διάγνωση της στροφικής παραμόρφωσης, αφού υπολείπεται τόσο ειδικότητας όσο και ευαισθησίας [230, 231]. Εναλλακτικοί τρόποι διάγνωσης είναι ο ακτινολογικός και ο υπερηχογραφικός έλεγχος, οι οποίοι αποτελούσαν κατά το παρελθόν τα κυριότερα μέσα διάγνωσης της στροφικής παραμόρφωσης του μηριαίου, όμως, δεν χρησιμοποιούνται πλέον με την ίδια συχνότητα, καθώς οι μετρήσεις μέσω αυτών είναι πολύπλοκες και έχουν χαμηλή ακρίβεια [230, 232]. Σήμερα, τον ακριβέστερο και συχνότερα χρησιμοποιούμενο τρόπο για τη διάγνωση της στροφικής παραμόρφωσης του μηριαίου, αποτελεί η χρήση της αξονικής τομογραφίας. Αναφορικά με τα κριτήρια μετρήσεων, πολλές τεχνικές έχουν περιγραφεί από διάφορες ομάδες, χωρίς όμως να έχει αποδειχθεί ξεκάθαρα ότι κάποια από αυτές υπερτερεί έναντι των υπολοίπων διότι όλες παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές τυπικής απόκλισης και μεταβλητότητας μεταξύ του ιδίου και διαφορετικών παρατηρητών [233].

Στην παρούσα μελέτη, αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε την τεχνική που περιέγραψαν οι Jeanmart et al. το 1983 [214], με απώτερο σκοπό να παρουσιάσουμε αποτελέσματα συγκρίσιμα με τις ήδη υπάρχουσες έρευνες πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα, αφού οι μετρήσεις καθεμίας από αυτές βασίζονται στην εν λόγω τεχνική.

Οι ασθενείς μας χωρίστηκαν σε 3 ομάδες, με βάση τη διαφορά της πρόσθιας κλίσης μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου, όπως αυτή προκύπτει από τον υπολογισμό της απόλυτης τιμής της γωνίας D. Μια γωνία D μικρότερη ή ίση με  $5^{\circ}$  (ομάδα A) θεωρήθηκε ως φυσιολογική διαφορά στην πρόσθια κλίση μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου, καθώς στον γενικό πληθυσμό η μέση τιμή της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης μεταξύ των δυο ισχίων υπολογίζεται σε κάποιες μελέτες από  $2.9^{\circ}$  έως  $4,1^{\circ}$  [215] και σε κάποιες άλλες από  $5.1^{\circ}$  έως  $8.8^{\circ}$  [216].

Αντιθέτως, σύμφωνα με τη μελέτη των Jaarsma et al. [231] αλλά και σύμφωνα με τις υπόλοιπες, σχετικές με τη δική μας, μελέτες [234-236], μια γωνία D μεγαλύτερη ή ίση με 15° (ομάδα C) θεωρήθηκε ως στροφική παραμόρφωση. Ο ορισμός αυτός φέρεται σε συμφωνία και με τα αποτελέσματα μελετών [216], στις οποίες η μέγιστη τιμή της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης μεταξύ των δυο ισχίων στον γενικό πληθυσμό εκτιμάται από 12° έως 13°. Τέλος, μια τιμή της γωνίας D μεγαλύτερη των 5° αλλά μικρότερη των 15° (ομάδα B), θεωρήθηκε αποδεκτή στροφική ευθυγράμμιση. Ο πίνακας 39 παρουσιάζει τις τιμές της πρόσθιας κλίσης στο υγιές και στο χειρουργηθέν ισχίο, τόσο για τη δική μας μελέτη όσο και για τις προηγούμενες αυτής, ενώ ο πίνακας 40 παρουσιάζει αντίστοιχα τη διαφορά στην πρόσθια κλίση.

Εξεταζόμενο ισχίο	Μελέτη	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μέγιστη τιμή
Χειρουργηθέν	Ramanoudjame et al. [236]	-33°	23°	16,8°	47°
	Kim et al. [235]	-	-	-	-
	Annappa et al. [234]	-	15,7°	8°	-
	Παρούσα μελέτη	1,2°	23,2°	13,3°	62,4°
Υγιές	Ramanoudjame et al. [236]	5°	14,2°	5,6°	25,1°
	Kim et al. [235]	-6,4°	11,7°	-	37°
	Annappa et al. [234]	-	13,2°	9,4°	-
	Παρούσα μελέτη	2,2°	13,3°	7,2°	36,7°

*Πίνακας 39. Σύγκριση της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου μεταξύ μελετών.*

Μελέτη	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μέγιστη τιμή
Ramanoudjame et al. [236]	1,4°	15,3°	11,7°	45°
Kim et al. [235]	-	20,7°	-	-
Annapra et al. [234]	-	9,7°	5,8°	-
Παρούσα μελέτη	0,9°	12,3°	10,3°	48,5°

*Πίνακας 40. Σύγκριση της διαφοράς στην πρόσθια κλίση χειρουργηθέντος–υγιούς ισχίου (απόλυτης τιμή γωνίας D) στις υπάρχουσες μελέτες.*

Σύμφωνα με τον ορισμό που δώσαμε, η γωνία D εκφράζει τη διαφορά στην πρόσθια κλίση μεταξύ του χειρουργηθέντος και του υγιούς ισχίου. Επομένως, μια γωνία D με θετικό πρόσημο υποδεικνύει την παρουσία υπέρμετρης εσωτερικής στροφής στο περιφερικό τεμάχιο μετά την ανάταξη, ενώ, αντίστοιχα, μια γωνία D με αρνητικό πρόσημο υποδεικνύει την παρουσία υπέρμετρης εξωτερικής στροφής. Η απόλυτη τιμή της γωνίας D αντιπροσωπεύει τη διαφορά στην πρόσθια κλίση του χειρουργηθέντος μηριαίου έναντι του υγιούς. Ο πίνακας 41 παρουσιάζει τον αριθμό και το ποσοστό των περιστατικών που παρουσίασαν στροφική παραμόρφωση (ομάδα C με  $D \geq 15^\circ$ ), καθώς και μια περαιτέρω ανάλυση της υπέρμετρης έσω ή έξω στροφικής διόρθωσης, τόσο στο δείγμα της παρούσας όσο και των λοιπών μελετών. Στην παρούσα μελέτη, στροφική παραμόρφωση παρατηρήθηκε στο 31,1% των περιπτώσεων. Το ποσοστό επίπτωσης παρουσιάζεται μικρότερο από το 40% των Ramanoudjame et al. [236], αλλά ελαφρώς μεγαλύτερο από το 25,7% των Kim et al. [235] και το 24,3% των Annapra et al. [234]. Η μέση τιμή της στροφικής παραμόρφωσης υπολογίστηκε στις 22,5° με τυπική απόκλιση 6,1° και εύρος από 15° έως 48,5°. Οι αντίστοιχες τιμές για τους Ramanoudjame et al. [236] ήταν 26,6° με τυπική απόκλιση 10,3° και εύρος 15,5° έως 45°.

Οι Kim et al. [235] δεν μας παρέχουν τα αντίστοιχα δεδομένα, ενώ οι Annappa et al. [234] μας παρέχουν μόνο τις τιμές της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης (απόλυτη τιμή γωνίας D) συνολικά για τον πληθυσμό της μελέτης και όχι συγκεκριμένα για την ομάδα με στροφική παραμόρφωση. Η μέση τιμή στο σύνολο του δείγματός τους υπολογίστηκε στις 9,72° με τυπική απόκλιση 5,78°.

Μελέτη	N	Στροφική παραμόρφωση	Υπέρμετρη έσω στροφή	Υπέρμετρη έξω στροφή
Ramanoudjame et al. [236]	40	16 (40%)	14 (35%)	2 (5%)
Kim et al. [235]	109	28 (25,7%)	19 (17,4%)	9 (8,3%)
Annappa et al. [234]	70	17 (24,3%)	11 (15,7%)	6 (8,6%)
Παρούσα μελέτη	74	23 (31,1%)	21 (28,4%)	2 (2,7%)

Πίνακας 41. Σύγκριση της μετεγχειρητικής στροφικής παραμόρφωσης με άλλες μελέτες.

Όπως γίνεται σαφές από τον παραπάνω πίνακα, η στροφική παραμόρφωση μετά από την ενδομυελική ήλωση ενός διατροχαντήριου κατάγματος αποτελεί μια συχνή επιπλοκή, η οποία φαίνεται να προκύπτει, κατά κύριο λόγο, από υπέρμετρη εσωτερική στροφική διόρθωση (αύξηση της πρόσθιας κλίσης) στο περιφερικό κατεαγόν τεμάχιο. Αυτό μάλιστα έρχεται σε αντιδιαστολή με την στροφική παραμόρφωση μετά από την ενδομυελική ήλωση ενός κατάγματος διάφυσης, η οποία συνήθως προκύπτει από υπέρμετρη έξω στροφή (μείωση της πρόσθια κλίσης) [237]. Μια πιθανή εξήγηση γύρω από το εν λόγω ζήτημα έχει δοθεί από τους Jaarsma et al. [231], οι οποίοι αποδίδουν αυτή τη συνθήκη στην ανατομική θέση του κατάγματος. Συγκεκριμένα, στα διατροχαντήρια κατάγματα, το εγγύς κατεαγόν τεμάχιο υπόκειται αφενός σε κάμψη και έξω στροφή λόγω των δυνάμεων που ασκούνται προς αυτό από τον λαγονοψοΐτη και αφετέρου σε προσαγωγή λόγω των αντίστοιχων δυνάμεων από τους γλουτιαίους και έξω στροφείς μυς [238]. Επομένως, για να επιτύχουμε το βέλτιστο αποτέλεσμα κατά την ανάταξη ενός διατροχαντηρίου κατάγματος, καλούμαστε να αντιρροπήσουμε αυτές τις δυνάμεις με την εφαρμογή έλξης και έσω στροφής.



Σύμφωνα λοιπόν με τους συγγραφείς, η στροφική παραμόρφωση σε έσω στροφή προκαλείται από υπερδιόρθωση κατά την ανάταξη του κατάγματος. Η θεωρία αυτή ενισχύεται από την αντίστοιχη συσχέτιση στα κατάγματα διάφυσης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι ασκούμενες από τους μυς του ισχίου δυνάμεις έξω στροφής είναι μειωμένες, εν αντιθέσει με τις ασκούμενες από τους μυς του μηρού δυνάμεις έσω στροφής, οι οποίες είναι αυξημένες [238]. Η αντιρρόπηση των εν λόγω δυνάμεων σε ένα κάταγμα διάφυσης μηριαίου γίνεται με εφαρμογή έξω στροφής κατά την ανάταξη, επομένως, η συνήθης παραμόρφωση σε έξω στροφή, κατά την ενδομυελική ήλωση αυτών των καταγμάτων, μπορεί να αποδοθεί σε ανάλογη υπερδιόρθωση με την αντίστοιχη για τα διατροχανθήρια κατάγματα.

Κατά την παρούσα μελέτη, στις περισσότερες περιπτώσεις κρίθηκε αναγκαίο ο άκρος πόδας στο κατεαγόν άκρο να τοποθετηθεί σε θέση έσω στροφής 5° έως 10° μετά την κλειστή ανάταξη, ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο ακτινολογικό αποτέλεσμα. Η τοποθέτηση του άκρου ποδός σε έσω στροφή κατά την τοποθέτηση του ασθενούς στο τραπέζι έλξης, με την επιγονατίδα να παρουσιάζεται επικεντρωμένη, συστήνεται από μελέτες [239]. Παρ' όλα αυτά, η τάση αυτή θα μπορούσε να εξηγήσει τα αποτελέσματα μας, καθότι στο σύνολο των 74 ασθενών, οι 59 (79,7%) παρουσίασαν μια μεγαλύτερη τιμή πρόσθιας κλίσης (υπέμετρη έσω στροφή) στο χειρουργηθέν ισχίο έναντι του υγιούς. Το ποσοστό αυτό είναι ακόμα υψηλότερο στις περιπτώσεις στις οποίες παρατηρήθηκε στροφική παραμόρφωση μετεγχειρητικά, αφού από τους 23 ασθενείς στην ομάδα C, οι 21 (91,3%) παρουσίασαν υπέμετρη έσω στροφή. Μάλιστα, παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάζονται και στην έρευνα των Ramanoudjame et al. [236] (87,5%), οι οποίοι ακολούθησαν την ίδια προσέγγιση. Αντιθέτως, ελαφρώς χαμηλότερο ποσοστό επίπτωσης υπέμετρης έσω στροφής, στις περιπτώσεις στροφικής παραμόρφωσης, παρουσιάζεται στις μελέτες των Kim et al. [235] (67,8%) και των Annappa et al. [234] (64,7%), οι οποίοι τοποθετούσαν τον άκρο πόδα σε ουδέτερη θέση κατά την ανάταξη του κατάγματος. Με μια πρώτη ματιά, αυτό θα μπορούσε να μας οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η τοποθέτηση του άκρου ποδός σε έσω στροφή θα έπρεπε, ενδεχομένως, να αποφεύγεται κατά την ανάταξη ενός διατροχανθήριου κατάγματος, ακόμα κι αν αυτή μας δίνει το βέλτιστο ακτινολογικό αποτέλεσμα στο μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο διεγχειρητικά, καθώς, ενδέχεται, η στροφική ευθυγράμμιση της ανάταξης του κατάγματος στο εγκάρσιο επίπεδο να μην είναι η επιθυμητή.

Παρ' όλα αυτά, τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών μας δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος–υγιούς ισχίου, όπως αυτή εκφράζεται μέσω της απόλυτης τιμής της γωνίας D, και της υπέρμετρης εσωτερικής ή εξωτερικής στροφικής διόρθωσης, καθώς οι τιμές των στατιστικών δοκιμών δεν υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια σημαντικότητας ( $p\text{-value} > 0,05$ ). Επομένως, η τοποθέτηση του άκρου ποδός σε θέση έσω ή έξω στροφής κατά την ανάταξη του κατάγματος, δεν οδηγεί στην μετεγχειρητική στροφική παραμόρφωση.

Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητο να αναζητηθούν τρόποι, οι οποίοι θα ορίσουν ακριβέστερα την διεγχειρητική ανάταξή μας, και θα μας βοηθήσουν να αποφύγουμε τέτοια περιστατικά στροφικής παραμόρφωσης. Μια λύση σχετικά με το εν λόγω ζήτημα θα μπορούσε ενδεχομένως να αποτελέσει το ακτινολογικό πρωτόκολλο που προτείνεται από τους Tornetta et al. [240]. Σύμφωνα με αυτό, αρχικά πραγματοποιείται ακτινολογική μέτρηση της πρόσθιας κλίσης στο υγιές ισχίο και, ακολούθως, πραγματοποιείται η ανάταξη του κατάγματος με βάση την μετρηθείσα γωνία πρόσθιας κλίσης. Εντούτοις, σύμφωνα με τους συγγραφείς, η διαδικασία αυτή αυξάνει τον χειρουργικό χρόνο το λιγότερο κατά 15 λεπτά, ενώ ελέγχεται και η ευχέρεια σωστής εκτέλεσής της από μη εκπαιδευμένους σε αυτή ακτινολόγους και χειρουργούς. Διάφοροι εναλλακτικοί τρόποι έχουν περιγραφεί, ωστόσο, οι περισσότεροι χαρακτηρίζονται από χαμηλή ευαισθησία. Η κλινική «δοκιμασία στροφής του ισχίου» συγκρίνει την στροφική κίνηση του χειρουργηθέντος με το υγιές ισχίο. Το ακτινολογικό «σημείο διαφοράς διαμέτρου» συγκρίνει το πάχος φλοιών στο εγγύς και άπω κατεαγόν τεμάχιο, το οποίο φαίνεται να διαφέρει σε περίπτωση στροφικής παραμόρφωσης. Τέλος, το ακτινολογικό «σημείο σχήματος του ελάσσονος τροχαντήρα» συγκρίνει το μέγεθος του ελάσσονος τροχαντήρα μεταξύ χειρουργηθέντος και υγιούς ισχίου, υπολογίζοντας, κατά προσέγγιση, τη στροφή του μηριαίου οστού. Η διάμετρος του ελάσσονος τροχαντήρα εμφανίζεται μικρότερη όταν το εγγύς άκρο του μηρού φέρεται σε έσω στροφή και, αντίστοιχα, μεγαλύτερη όταν φέρεται σε έξω στροφή [241]. Εν κατακλείδι, κοιτάζοντας προς το μέλλον, σημαντική προσφορά σε αυτό το κομμάτι θα μπορούσαν να έχουν τόσο η τρισδιάστατη απεικόνιση (3D imaging) όσο και η πλοήγηση με τη βοήθεια υπολογιστή (computer-assisted navigation), μέθοδοι εύκολοι στη χρήση και μη χρονοβόροι, οι οποίοι μπορούν να προσφέρουν πολύ μεγάλη ακρίβεια για την αποφυγή της στροφικής παραμόρφωσης [225, 228, 242, 243].

Έχοντας ως στόχο να αποφευχθεί μια πιθανή ανομοιογένεια του δείγματός μας, αποφασίσαμε να επικεντρωθούμε αποκλειστικά στην χειρουργική αποκατάσταση των διατροχαντηρίων καταγμάτων με τη χρήση ενδομυελικού ήλου, χρησιμοποιώντας μάλιστα σε όλα τα περιστατικά τον ίδιο τύπο εμφυτεύματος, το TRIGEN INTERTAN Intertrochanteric Antegrade Nail, έτσι ώστε να αποφευχθεί η ανομοιογένεια, η οποία παρατηρείται στις υπόλοιπες μελέτες (Πίνακας 42).

<b>Μελέτη</b>	<b>Ορθοπαιδικό εμφύτευμα</b>
Ramanoudjame et al. [236]	DHS (SYNTHES), G-NAIL (STRYKER)
Kim et al. [235]	DHS (SYNTHES), PFNA (AO/ASIF), ITST NAIL (ZIMMER), INTERTAN NAIL (S&N)
Annappa et al. [234]	-
Παρούσα μελέτη	INTERTAN NAIL (S&N)

*Πίνακας 42. Σύγκριση ορθοπαιδικών εμφυτευμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ανά μελέτη.*

Αναφορικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος, οι μετρήσεις μας δείχνουν ότι στοιχεία όπως η ηλικία και το φύλο του ασθενούς, η πλευρά του πάσχοντος ισχίου και ο μηχανισμός κάκωσης, δεν παρουσιάζουν κάποια συσχέτιση με την επιπλοκή της στροφικής παραμόρφωσης. Το γεγονός αυτό έρχεται σε συμφωνία και με τις υπόλοιπες μελέτες (Πίνακας 43) γύρω από το συγκεκριμένο ζήτημα, οι οποίες επίσης δεν ανέδειξαν κάποια συσχέτιση μεταξύ αυτών των χαρακτηριστικών και της στροφικής ευθυγράμμισης κατά την ενδομυελική ήλωση.

Μελέτη	Ηλικία (εύρος)	Φύλο		Μηχανισμός κάκωσης		Πάσχουσα πλευρά	
		Άρρεν	Θήλυ	Χαμηλής ενέργειας	Υψηλής ενέργειας	Δεξί ισχίο	Αριστερό ισχίο
Ramanoudjam e et al. [236]	78 (51-90)	22,5%	77,5%	-	-	-	-
Kim et al. [235]	76,2 (65-94)	22%	78%	88%	12%	-	-
Annapra et al. [234]	67,2 (-)	60%	40%	82,8%	17,2%	41,4%	58,%
Παρούσα μελέτη	80,6 (47-99)	36,5%	63,5%	91,9%	8,1%	45,9%	54,1%

Πίνακας 43. Σύγκριση βασικών χαρακτηριστικών του δείγματος μεταξύ των μελετών.

Σε αντίθεση με τα παραπάνω, το αποτέλεσμα της στροφικής ευθυγράμμισης κατά την ανάταξη φαίνεται να επηρεάζεται άμεσα από τον τύπο του κατάγματος, αφού η σχέση μεταξύ της μέσης τιμής της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου και του τύπου του κατάγματος παρουσιάζει μια αξιόπιστη στατιστική σημαντικότητα ( $p = 0,029$ ). Συγκεκριμένα, οι ασθενείς με σταθερά κατάγματα παρουσιάζουν μέση τιμή διαφοράς στην πρόσθια κλίση  $9,1^\circ$ , οι ασθενείς με ασταθή κατάγματα μέση τιμή  $12,9^\circ$  ενώ, για τους φέροντες ανάστροφα λοξά κατάγματα, η μέση τιμή υπολογίζεται στις  $18,6^\circ$ . Από τις υπάρχουσες μελέτες, μόνο αυτή των Annapra et al. [234] αναλύει τη συσχέτιση μεταξύ στροφικής παραμόρφωσης και τύπου κατάγματος, φτάνοντας σε αποτελέσματα όμοια με τα δικά μας. Αυτό είναι κάτι που μπορεί να τεκμηριωθεί από τη φύση του εκάστοτε κατάγματος. Στα σταθερά κατάγματα, η ανάταξη αποτελεί συνήθως μια απλούστερη διαδικασία, αφού η ακεραιότητα του οπίσθιου φλοιού διαδραματίζει ένα ρόλο σταθερού «μεντεσέ», βοηθώντας έτσι στην ανάταξη του παρεκτοπισμένου πρόσθιου φλοιού. Ωστόσο, στα ασταθή και ανάστροφα λοξά κατάγματα, η ανάταξη αποτελεί μια πλέον απαιτητική διαδικασία. Ο κατακερματισμός του οπίσθιου φλοιού αφαιρεί τον σταθεροποιητικό παράγοντα του «μεντεσέ», έτσι ώστε να δημιουργείται το ενδεχόμενο να έχουν ακριβώς το αντίθετο αποτέλεσμα στον οπίσθιο φλοιό, οι στροφικοί χειρισμοί που απαιτούνται για την ανάταξη του πρόσθιου φλοιού.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, κρίνονται συνήθως αναγκαίοι περαιτέρω χειρισμοί μέσω ανοιχτής προσπέλασης, με τη χρήση χειρουργικών εργαλείων, για την επίτευξη μιας άρτιας ανάταξης. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τις αναλύσεις μας, οι οποίες δείχνουν μια έντονη στατιστική ενδεικτικότητα για τη σχέση ανάμεσα στον τύπο κατάγματος και την αναγκαιότητα ανοιχτής ανάταξης. Από τα 11 συνολικά περιστατικά, στα οποία απαιτήθηκαν περαιτέρω χειρισμοί ανάταξης, τα 6 (54,5%) αφορούσαν ανάστροφα λοξά κατάγματα, τα 3 (27,3%) αφορούσαν ασταθή κατάγματα, ενώ μόλις 2 (18,2%) από αυτά ήταν περιστατικά με σταθερό κάταγμα. Βέβαια, παρότι οι χειρισμοί αυτοί μας βοηθάνε διεγχειρητικά να επιτύχουμε μια αποδεκτή ακτινολογική ανάταξη, οι μετρήσεις μας αποδεικνύουν ότι δεν είναι πάντα επαρκείς για τη διόρθωση της στροφικής παραμόρφωσης. Από τους 11 συνολικά ασθενείς στους οποίους εφαρμόστηκαν περαιτέρω χειρισμοί ανάταξης διεγχειρητικά, οι 7 (63,6%) παρουσίασαν τελικά στροφική παραμόρφωση, με τις αναλύσεις να καταδεικνύουν ότι τα περιστατικά, στα οποία πραγματοποιήθηκαν χειρισμοί ανάταξης μέσω ανοιχτής προσπέλασης, παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές διαφοράς στην πρόσθια κλίση.

Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, ελάχιστες είναι οι αναφορές σχετικά με την επίπτωση της στροφικής παραμόρφωσης μετά από ενδομυελική ήλωση μηριαίου, όσον αφορά το λειτουργικό επίπεδο των ασθενών. Σύμφωνα με τους Jaarsma et al. [231], αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στην έλλειψη ενός αξιόπιστου και κοινά αποδεκτού συστήματος ελέγχου για την αξιολόγηση της επιρροής της στροφικής παραμόρφωσης στο λειτουργικό αποτέλεσμα. Η μοναδική μελέτη [235], η οποία επιχείρησε να συσχετίσει τη στροφική παραμόρφωση μετά από την χειρουργική αποκατάσταση ενός διατροχαντήριου κατάγματος με το κλινικό αποτέλεσμα, έκανε χρήση του Koval score και δεν οδηγήθηκε σε κάποια στατιστική σημαντικότητα ( $p = 0,458$ ) ως προς την εν λόγω σχέση (Πίνακας 44). Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα κλινικά αποτελέσματά τους θα μπορούσαν να έχουν επηρεαστεί από την πιθανή ακαταλληλότητα του Koval score, ως προς την αξιολόγηση του λειτουργικού επιπέδου σε ηλικιωμένους ασθενείς. Σε συνέχεια αυτού, αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε στην παρούσα μελέτη το τροποποιημένο Harris Hip Score για την αξιολόγηση του λειτουργικού επιπέδου. Στους έξι μήνες μετεγχειρητικά, οι 49 επιβιώσαντες ασθενείς με διαφορά πρόσθιας κλίσης μικρότερη των  $15^\circ$ , παρουσίασαν μια μέση τιμή διαφοράς mHHS 8,7/100 με τυπική απόκλιση 6,1, ενώ οι 18 επιβιώσαντες ασθενείς με διαφορά πρόσθιας κλίσης μεγαλύτερη ή ίση των  $15^\circ$ , παρουσίασαν μέση τιμή διαφοράς mHHS 14,5/100 με τυπική απόκλιση 12,4.

Η περαιτέρω ανάλυση αυτών των αποτελεσμάτων, ανέδειξε μια στατιστικώς σημαντική διαφορά ( $t = -2,536$ ,  $significance < 0,05$ ) ως εξής: τα άτομα που παρουσίασαν στροφική παραμόρφωση εμφάνισαν μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ προκαταγματικού και μετεγχειρητικού λειτουργικού επιπέδου στους έξι μήνες μετεγχειρητικά. Αντιστοίχως, στο ένα έτος μετεγχειρητικά, οι 47 επιβιώσαντες ασθενείς με διαφορά πρόσθιας κλίσης μικρότερη των  $15^\circ$ , παρουσίασαν μια μέση τιμή διαφοράς mHHS 4,9/100 με τυπική απόκλιση 7,8. Από την άλλη, οι 16 επιβιώσαντες ασθενείς με διαφορά πρόσθιας κλίσης μεγαλύτερη ή ίση των  $15^\circ$ , παρουσίασαν μέση τιμή διαφοράς mHHS 8,3/100 με τυπική απόκλιση  $13^\circ$ . Η περαιτέρω ανάλυση αυτών των αποτελεσμάτων, δεν ανέδειξε μια στατιστικώς σημαντική διαφορά ( $t = -1,266$ ,  $significance > 0,05$ ), καθώς οι ασθενείς εμφανίζουν παρόμοιο προκαταγματικό και μετεγχειρητικό λειτουργικό επίπεδο ανεξαρτήτως της διαφοράς που παρουσίασαν στην πρόσθια κλίση, στο ένα έτος μετεγχειρητικά (Πίνακας 44).

Μελέτη	Σύστημα αξιολόγησης	Ομάδα (γωνία D)	N	Αποκατάσταση αρχικού επιπέδου λειτουργικότητας	Σημαντικότητα (p-value)
Kim et al. [235]	Koval	A ( $< 15^\circ$ )	81	61 (75,3%)	0,458
		B ( $\geq 15^\circ$ )	28	23 (82,1%)	
Παρούσα μελέτη	Modified Harris Hip	A ( $< 15^\circ$ )	47	35 (74,5%)	0,210
		B ( $\geq 15^\circ$ )	16	12 (75%)	0,332

*Πίνακας 44. Σύγκριση της αποκατάστασης του προκαταγματικού επιπέδου λειτουργικότητας μεταξύ των μελετών, ένα έτος μετεγχειρητικά.*

Οι περισσότερες μελέτες γύρω από το εν λόγω ζήτημα, αφορούν ασθενείς με κάταγμα διάφυσης ή περιφερικού μηριαίου και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι ασθενείς με διαφορά στην πρόσθια κλίση χειρουργηθέντος-υγιούς σκέλους, μεγαλύτερη των 15°, παρουσιάζουν περισσότερους λειτουργικούς περιορισμούς και χαμηλότερο επίπεδο ικανοποίησης [231, 244]. Επιπρόσθετα, οι μελέτες αυτές συμφωνούν στο ότι η στροφική παραμόρφωση σε έξω στροφή παρουσιάζει συνήθως μεγαλύτερες επιπτώσεις και είναι λιγότερο ανεκτή από τους ασθενείς, σε σχέση με τη στροφική παραμόρφωση σε έσω στροφή [232, 240]. Το άνωθεν αποδίδεται στο γεγονός ότι, για την αντιστάθμιση της έξω στροφής του σκέλους κατά τη βάδιση, ο μηριαίος αυχέννας πρέπει να φέρεται με μειωμένη πρόσθια κλίση, προκαλώντας έτσι πόνο στον ασθενή, πιθανώς λόγω πρόσκρουσης [245, 246]. Η συχνότερη μακροχρόνια επιπλοκή είναι η εκφυλιστική αρθρίτιδα των ισχίων και των γονάτων, η οποία οδηγεί σε επίμονο πόνο και περιορισμό της κινητικότητας [244, 246]. Μάλιστα, σε πολλές περιπτώσεις καταγμάτων διάφυσης, κρίθηκε αναγκαία η χειρουργική διόρθωση της στροφικής αυτής παραμόρφωσης, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που οι ασθενείς παρουσίασαν προβλήματα κατά τη βάδιση [235]. Βέβαια, οι μελέτες αυτές αφορούν συνήθως νεότερους ασθενείς υψηλότερων απαιτήσεων, για τους οποίους η λειτουργική προσδοκία μετεγχειρητικά είναι τελείως διαφορετική από αυτή των ηλικιωμένων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης μας, η στροφική παραμόρφωση μετά από την ενδομυελική ήλωση ενός διατροχανθήριου κατάγματος, φαίνεται να έχει επίπτωση στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών κυρίως κατά το πρώτο μετεγχειρητικό εξάμηνο. Αντίθετα, στο δεύτερο μετεγχειρητικό εξάμηνο, οι περισσότεροι ασθενείς προσέγγισαν το προκαταγματικό τους λειτουργικό επίπεδο ανεξαρτήτως από τη διαφορά που παρουσίασαν στην πρόσθια κλίση του χειρουργηθέντος ισχίου. Παρ' όλα αυτά, θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι το δείγμα μας αποτελείται κυρίως από ηλικιωμένους ασθενείς, με μέση ηλικία τα 80,6 έτη, ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα μιας αντίστοιχης μελέτης σε ένα δείγμα νεότερων ασθενών ενδέχεται να παρουσίαζαν μια διαφορετική επίπτωση στο λειτουργικό επίπεδο, ειδικά ως προς την εκτέλεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων.

Στην παρούσα μελέτη, ελάχιστοι ασθενείς παρουσίασαν κάποια μετεγχειρητική επιπλοκή, η οποία -στις περιπτώσεις που προέκυψε-, δεν κατέδειξε καμία συσχέτιση με τη μετεγχειρητική διαφορά στην πρόσθια κλίση. Μια επιπλοκή, η οποία μελετήθηκε επισταμένως, καθώς θεωρήθηκε ότι θα μπορούσε να έχει άμεση συσχέτιση με την παρουσία στροφικής παραμόρφωσης, είναι η μετεγχειρητική πώρωση.

Ως τρόπος μελέτης επιλέχθηκε ο ακτινολογικός έλεγχος σε συνδυασμό πάντα με την κλινική εικόνα του ασθενούς. Συνολικά, 2 ασθενείς προχώρησαν σε ατελή πόρωση και χρειάστηκε να υποβληθούν εκ νέου σε χειρουργική επέμβαση. Ο ένας παρουσίασε διαφορά πρόσθιας κλίσης μικρότερη των 5° (ομάδα Α) και ο έτερος παρουσίασε διαφορά πρόσθιας κλίσης μεγαλύτερη ή ίση των 15° (ομάδα C). Τα αποτελέσματα των στατιστικών δοκιμών έδειξαν ότι δεν υπάρχει σημαντική σχέση ( $p$ -value > 0,05) μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου και της ακτινολογικής πόρωσης. Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα αναφορικά με την πιθανή σχέση του τύπου κατάγματος με την παρουσία ακτινολογικής πόρωσης, καθώς η στατιστική μας ανάλυση δεν επιβεβαιώνει μια τέτοια συσχέτιση αφού και εδώ η στατιστική σημαντικότητα ήταν μεγαλύτερη από την ορισθείσα ( $p$ -value > 0,05).

Μια συσχέτιση, η οποία δεν απαντάται σε καμία από τις υπάρχουσες μελέτες γύρω από το εν λόγω ζήτημα, είναι το κατά πόσον η στροφική παραμόρφωση, μετά από την ενδομυελική ήλωση διατροχαντηρίων καταγμάτων, επηρεάζει τη γενικότερη υγεία των ασθενών και τη μετεγχειρητική θνησιμότητα τους. Κατά το πρώτο μετεγχειρητικό εξάμηνο και σε σύνολο 74 ασθενών, απεβίωσαν οι 7 (9,5%), εκ των οποίων οι 2 (28,6%) παρουσίαζαν διαφορά πρόσθιας κλίσης χειρουργηθέντος-υγιούς ισχίου μικρότερη ή ίση των 5° (ομάδα Α), ενώ οι υπόλοιποι 5 (71,4%) παρουσίαζαν διαφορά μεγαλύτερη ή ίση των 15° (ομάδα C). Η περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων επιβεβαιώνει μια σημαντική γραμμική τάση ( $p$ -value = 0,048) μεταξύ της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης και της θνησιμότητας εντός έξι μηνών. Αναφορικά με το δεύτερο μετεγχειρητικό εξάμηνο, το σύνολο των αποβιωσάντων ασθενών ήταν 11 (14,9%), εκ των οποίων οι 4 (36,4%) υπάγονταν στην ομάδα Α και οι υπόλοιποι 7 (63,6%) στην ομάδα Β. Τα αποτελέσματα των ελέγχων δείχνουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση ( $p$ -value = 0,031) μεταξύ της μετεγχειρητικής διαφοράς της πρόσθιας κλίσης και της θνησιμότητας εντός ενός έτους. Συνοψίζοντας, η στροφική παραμόρφωση μετά από την ενδομυελική ήλωση φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη μετεγχειρητική θνησιμότητα των ασθενών με διατροχαντήριο κάταγμα, τόσο κατά το πρώτο μετεγχειρητικό εξάμηνο όσο και εντός του πρώτου έτους. Με την επισήμανση ότι ασφαλώς και απαιτούνται περαιτέρω μελέτες σε ένα μεγαλύτερο δείγμα ασθενών για να επιβεβαιωθούν τα παραπάνω αποτελέσματα.



Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία δεν επαρκούν τα ανευρεθέντα πορίσματα σχετικά με τη θνησιμότητα σε ηλικιωμένους ασθενείς με στροφική παραμόρφωση, μετά από την ενδομυελική ήλωση, λόγω διατροχαντήριου κατάγματος, ενώ, τα αντίστοιχα αποτελέσματα από μελέτες σχετικά με τα κατάγματα διάφυσης μηριαίου, αφορούν κυρίως νέους ασθενείς με εξ' ορισμού διαφορετικό μετεγχειρητικό προσδόκιμο.

Αντιθέτως, στα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, ο τύπος του κατάγματος, σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ, δεν φαίνεται να συσχετίζεται με τη θνησιμότητα των ασθενών, είτε εντός του εξαμήνου είτε εντός του πρώτου έτους μετεγχειρητικά. Για αμφότερες τις μετεγχειρητικές περιόδους, παρατηρείται μια οριακή γραμμική τάση στη συσχέτιση μεταξύ του τύπου κατάγματος και της θνησιμότητας, που όμως δεν επιβεβαιώνεται, καθώς οι τιμές της ασυμπτωτικής συχνότητας παρουσιάζονται αρκετά υψηλές ( $p\text{-value} > 0,05$ ). Ως εκ τούτου, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των δυο αυτών μεταβλητών είναι πιθανότατα αποτέλεσμα τυχαίων διακυμάνσεων και όχι πραγματικών διαφορών στο δείγμα.

## 6.2 Συμπεράσματα

Στις παραπάνω παραγράφους παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν τα αποτελέσματα της διατριβής αυτής, όσον αφορά την επίπτωση της στροφικής παραμόρφωσης μετά από την ενδομυελική ήλωση των διατροχαντηρίων καταγμάτων, αλλά και ο αντίκτυπος αυτής τόσο στο λειτουργικό επίπεδο όσο και στην γενικότερη υγεία των ασθενών.

Η αξιολόγηση της ποιότητας της μετεγχειρητικής ανάταξης βασίστηκε στον υπολογισμό της διαφοράς της πρόσθιας κλίσης μεταξύ του χειρουργηθέντος και του υγιούς ισχίου, μέσω μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν στην αξονική τομογραφία ισχίων-γονάτων. Τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι η στροφική παραμόρφωση είναι μια αρκετά συχνή επιπλοκή (31,1%), η οποία είναι αρκετά δύσκολο να αποφευχθεί μέσω του κλασικού διεγχειρητικού ακτινολογικού ελέγχου. Μολονότι οι περισσότερες περιπτώσεις στροφικής παραμόρφωσης χαρακτηρίστηκαν από υπέρμετρη εσωτερική στροφική διόρθωση κατά την ανάταξη, η ανάλυσή μας δεν ανέδειξε στατιστικώς σημαντική σχέση μεταξύ του είδους της στροφής -έσω/έξω- και της τελικής στροφικής παραμόρφωσης.

Αντιθέτως, στατιστικώς σημαντική σχέση αναδεικνύεται μεταξύ του τύπου κατάγματος και της στροφικής παραμόρφωσης, σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά ΑΟ/ΟΤΑ, αφού τα ανάστροφα λοξά και τα ασταθή κατάγματα παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα στροφικής παραμόρφωσης από τα σταθερά. Μάλιστα, οι περαιτέρω χειρισμοί μέσω ανοιχτής προσπέλασης, οι οποίοι κρίνονται συχνά απαραίτητοι για την βέλτιστη διεγχειρητική ανάταξη σε αυτούς τους τύπους καταγμάτων, δεν φαίνεται να επαρκούν ούτως ώστε να αποφευχθεί η επιπλοκή της στροφικής παραμόρφωσης.

Για την αξιολόγηση του αντίκτυπου της στροφικής παραμόρφωσης στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών, χρησιμοποιήθηκε το σύστημα αξιολόγησης τροποποιημένο HHS, μεταφρασμένο στην ελληνική γλώσσα. Τα αποτελέσματά μας έδειξαν ότι η στροφική παραμόρφωση έχει επιπτώσεις στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών κατά το πρώτο εξάμηνο μετεγχειρητικά, μια συνθήκη που τείνει όμως να εξαλειφθεί με τη συμπλήρωση του πρώτου μετεγχειρητικού έτους, όπου οι περισσότεροι εξ' αυτών προσέγγισαν το προκαταγματικό τους λειτουργικό επίπεδο.

Όσον αφορά τη θνησιμότητα των εν λόγω ασθενών, αυτή φαίνεται να συσχετίζεται με τη στροφική παραμόρφωση, τόσο κατά το πρώτο όσο και κατά το δεύτερο εξάμηνο μετεγχειρητικά. Τέλος, σύμφωνα με τα αποτελέσματα μας, η στροφική παραμόρφωση δεν σχετίζεται με την παρουσία μετεγχειρητικών επιπλοκών, όπως η ατελής πώρωση του κατάγματος.

Η παρούσα μελέτη αποδεικνύει τη συχνή επίπτωση της στροφικής παραμόρφωσης μετά την ενδομυελική ήλωση των διατροχαντηρίων καταγμάτων, αναδεικνύοντας την ανάγκη για τη χρήση ακριβέστερων διεγχειρητικών μεθόδων (ακτινολογικά πρωτόκολλα, 3D imaging, computer-assisted tomography), προς αποφυγή αυτής της επιπλοκής. Από την άλλη, παρότι διαφαίνεται μια σχέση μεταξύ της επιπλοκής αυτής και της θνησιμότητας των εν λόγω ασθενών, η φαινομενικά μηδαμινή επιρροή της στο λειτουργικό τους επίπεδο με το πέρας του πρώτου μετεγχειρητικού έτους, καθιστά αναγκαία τη δημιουργία ενός ακριβέστερου συστήματος αξιολόγησης του λειτουργικού επιπέδου κατά την τρίτη ηλικία αλλά και την εφαρμογή αυτού σε μια μεγαλύτερη ομάδα πληθυσμού, για την επιβεβαίωση αυτών των αποτελεσμάτων.

### 6.3 Περιορισμοί της μελέτης

Η παρούσα μελέτη διατρέχεται από ορισμένους περιορισμούς. Κατ' αρχάς, το μέγεθος του δείγματός μας κρίνεται μεν επαρκές, όμως, δεν αποκλείεται κάποια άλλη αντίστοιχη μελέτη, που θα αφορά ένα αρκετά μεγαλύτερο δείγμα, να επιφέρει διαφορετικά αποτελέσματα, τα οποία θα μπορούσαν να αποδώσουν με τη σειρά τους διαφορετικά στοιχεία τόσο για την συχνότητα εμφάνισης της στροφικής παραμόρφωσης, μετά από την ενδομυελική ήλωση των διατροχαντηρίων καταγμάτων, όσο και για τον αντίκτυπο αυτής στο λειτουργικό επίπεδο και την γενικότερη υγεία των ασθενών. Επιπλέον, το τροποποιημένο HHS ενδέχεται να μην μπορεί να εκτιμήσει στο μέγιστο βαθμό τον πραγματικό αντίκτυπο της στροφικής παραμόρφωσης στο λειτουργικό επίπεδο ηλικιωμένων ασθενών. Μολαταύτα, η επιλογή του συγκεκριμένου μέσου βασίστηκε στην εύκολη ερμηνεία και απλότητά του καθώς και στην έλλειψη ενός πιο λεπτομερούς και αξιόπιστου συστήματος αξιολόγησης του λειτουργικού επιπέδου στους ηλικιωμένους ασθενείς. Προφανώς και περαιτέρω μελέτες πάνω σε ένα δείγμα νεότερων ασθενών, θα μπορούσαν να παρουσιάσουν διαφορετικά αποτελέσματα, ειδικά ως προς το λειτουργικό αποτέλεσμα. Παρ' όλα αυτά, επιλέξαμε να στηρίξουμε τη μελέτη μας σε ηλικιωμένους ασθενείς δεδομένου ότι τα διατροχαντήρια κατάγματα εμφανίζονται κατά κύριο λόγο σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Κλείνοντας, επισημαίνουμε ότι, κατά την ανάλυση της σχέσης μεταξύ της στροφικής παραμόρφωσης και της θνησιμότητας, δεν λάβαμε υπ' όψιν το συνολικό ιατρικό ιστορικό του εκάστοτε ασθενή, το οποίο θα μπορούσε να έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην πιθανή μετεγχειρητική κατάληξή του.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Δημοσιεύσεις

### 7.1 1η Δημοσίευση

**Journal:** Medicina Journal

**Title:** Incidence of rotational malalignment after intertrochanteric fracture intramedullary nailing: A CT-based prospective study.

**Authors:** Michail Vavourakis, Dimitrios Zachariou, Athanasios Galanis, Panagiotis Karampinas, Meletis Rozis, Evangelos Sakellariou, Christos Vlachos, Iordanis, Varsamos, John Vlamis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos

**DOI:** 10.3390/medicina60091535

#### **Abstract**

*Background and Objectives:* Rotational malformation after intramedullary nailing of intertrochanteric fractures is a relatively common, possibly severe, and difficult-to-detect complication, since intraoperative radiographic imaging allows for the assessment of the quality of reduction in the frontal and sagittal planes, but not in the transverse plane. The purpose of this study is to evaluate the rotational malalignment after intramedullary nailing of intertrochanteric fractures and to investigate a possible connection with specific patients' or fractures' characteristics.

*Materials and Methods:* 74 patients treated with intramedullary nailing due to an intertrochanteric fracture underwent a postoperative CT of the pelvis-hips and knees. The value of the anteversion was measured both in the operated-on (angle 1) and in the healthy hip (angle 2) based on the technique described by Jeanmart et al., and the difference in anteversion (D angle = angle 1 minus angle 2) was calculated. A positive D angle indicated the presence of excessive internal overcorrection of the distal fragment during fracture reduction, while a negative D angle indicated the presence of excessive external overcorrection. The absolute value of the D angle represents the postoperative difference in anteversion between the two hips. The patients were divided into three groups according to this value: group A, with  $D < 5^\circ$  (physiological difference); group B, with  $5^\circ < D < 15^\circ$  (acceptable rotational alignment); and group C, with  $D \geq 15^\circ$  (rotational deformity).

*Results:* Group A constitutes 56.8%, group B 12.2%, and group C 31.1% of the study population. Overall, 79.7% of the patients presented a positive angle D, while, for group C, the percentage was even higher at 91.3%. According to the AO/OTA classification system, 37.8% of the cases were stable fractures, 47.3% were unstable fractures, and

14.9% were reverse oblique fractures. Based on our analysis, the type of fracture has a serious impact on the rotational alignment, since the statistical significance of the mean angle D for the three types of fracture is reliable ( $p = 0.029$ ). Stable fractures present the lowest anteversion difference values, while reverse oblique fractures present the highest difference.

*Conclusion:* Our study reveals that the percentage of rotational malalignment after the intramedullary nailing of intertrochanteric fractures remains high (31,1%), despite the proper use of radiographic imaging during the intraoperative fracture reduction. In most cases (91,3%), this malalignment appears to be a matter of internal overcorrection. A clear correlation between hip's rotational deformity and patients' functional outcome has yet to be proven, and constitutes our objective in the near future.

## 7.2 2η Δημοσίευση

**Journal:** Journal of Functional Morphology and Kinesiology

**Title:** The impact of rotational malalignment following intramedullary nailing for intertrochanteric fractures on patients' functional outcomes: A prospective study.

**Authors:** Michail Vavourakis, Athanasios Galanis, Dimitrios Zachariou, Evangelos Sakellariou, Christos Patilas, Panagiotis Karampinas, Angelos Kaspiris, Meletis Rozis, John Vlamis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos

**DOI:** 10.3390/jfmk9040247

### **Abstract**

*Background & Aims:* Rotational malalignment after intramedullary nailing of intertrochanteric fractures is a relatively common complication that may have a crucial impact on both functional outcome and a fracture's healing properties, ultimately affecting the patient's postoperative morbidity and mortality.

*Methods:* 74 patients treated with intramedullary nailing due to an intertrochanteric fracture underwent a postoperative computed tomography (CT) scan of the hips and knees. The femoral anteversion difference (D angle) between the operated and healthy hip was calculated using the technique described by Jeanmart et al. The patients were divided into two groups according to their D angle values: a D angle less than  $15^\circ$  was considered an acceptable rotational alignment (group A), while a D angle equal to or more than  $15^\circ$  was considered a rotational deformity (group B). Postoperatively, the functional level of each patient was evaluated at the 6-month and 1-year follow-up visits

and compared to the pre-fracture status using the modified Harris hip score (mHHS). Also, fracture union, other postoperative complications, and patient mortality were noted.

*Results:* The mean femoral anteversion difference was  $12.3^{\circ}$  with a standard deviation of  $10.3^{\circ}$ . Of the 74 patients, 51 (68.9%) were assigned to group A and 23 (31.1%) to group B. At the 6-month postoperative follow-up, 67 (90.5%) patients had survived and 7 (9.5%) were deceased, with our statistical analysis indicating a linear trend ( $p$ -value = 0.048) between the presence of rotational malalignment and 6-month mortality. At the 1-year postoperative follow-up, 63 (85.1%) patients survived and 11 (14.9%) were deceased, with the statistical analysis indicating a significant relationship ( $p$ -value = 0.031) between the presence of rotational malalignment and the 1-year mortality. Regarding the functional outcome six months after the operation, the difference between the pre-fracture and the postoperative mHHS was 8.7/100 with a standard deviation of 6.1 for the 49 patients in group A and 14.5/100 with a standard deviation of 12.4 for the 18 patients in group B, with the statistical analysis indicating a significant difference ( $t = -2.536$ , significance  $< 0.05$ ) in the functional level between the two groups. As for the functional outcome one year after the operation, the difference between the pre-fracture and the postoperative mHHS was 4.9/100 with a standard deviation of 7.8 for the 47 patients in group A and 8.3/100 with a standard deviation of 13 for the 16 patients in group B, with the statistical analysis indicating no significant difference ( $t = -1.266$ , significance  $> 0.05$ ) in the functional level between the two groups. The only postoperative complication noted was fracture non-union, presenting in two patients (3%), with the statistical analysis indicating no significant relationship ( $p$ -value = 0.698) between this complication and the presence of rotational malalignment.

*Conclusion:* In this study, rotational malalignment after intertrochanteric fracture intramedullary nailing presents in 31.1% of cases. The correlation between this malalignment and functional outcomes shows a decline in patients' functional abilities during the first six postoperative months, a condition that improves over time, with most patients returning to their preoperative functional status one year after the operation. Furthermore, our results indicate a possible relationship between rotational malalignment and mortality within one year. Future research should focus on creating a more detailed, functional evaluation system for the elderly and applying it to a larger sample to confirm these findings.

## 7.3 Δημοσιεύσεις σε Διεθνή συνέδρια

### 1η Παρουσίαση

**Συνέδριο:** 80ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

**Ελεύθερη ανακοίνωση:** Στροφική παραμόρφωση μετά από ενδομυελική ήλωση διατροχαντηρίων καταγμάτων: Προοπτική μελέτη βασισμένη σε αποτελέσματα αξονικής τομογραφίας.

**Συγγραφείς:** Βαβουράκης Μ., Ζαχαρίου Δ., Βλάχος Χρ., Γαλάνης Α., Σακελλαρίου Ε., Καραμπινάς Π., Ρόζης Μ., Βλάμης Ι., Βασιλειαδής Η., Πνευματικός Σπ.

### 2η Παρουσίαση

**Συνέδριο:** 80ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ορθοπαιδικής Χειρουργικής και Τραυματολογίας, Θεσσαλονίκη 17-19 Οκτωβρίου 2024

**Ελεύθερη ανακοίνωση:** Στροφική παραμόρφωση μετά από ενδομυελική ήλωση διατροχαντηρίων καταγμάτων: Οι επιπτώσεις της ποιότητας της ανάταξης στο λειτουργικό επίπεδο των ασθενών.

**Συγγραφείς:** Βαβουράκης Μ., Ζαχαρίου Δ., Βλάχος Χρ., Γαλάνης Α., Σακελλαρίου Ε., Καραμπινάς Π., Κασπίρης Α., Βλάμης Ι., Βασιλειαδής Η., Πνευματικός Σπ.

### 3<sup>η</sup> Παρουσίαση

**Συνέδριο:** 26th EFORT Congress, Lyon, France, 11-13 June 2025

**Ελεύθερη ανακοίνωση:** Incidence of Rotational Malalignment After Intertrochanteric Fracture Intramedullary Nailing: A CT-Based Prospective Study.

**Συγγραφείς:** Michail Vavourakis, Dimitrios Zachariou, Athanasios Galanis, Christos Vlachos, Evangelos Sakellariou, Panagiotis Karampinas, Meletis Rozis, John Vlamis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos

#### **4<sup>η</sup> Παρουσίαση**

**Συνέδριο:** 26th EFORT Congress, Lyon, France, 11-13 June 2025

**Ελεύθερη ανακοίνωση:** The Impact of Rotational Malalignment Following Intramedullary Nailing for Intertrochanteric Fractures on Patients' Functional Outcome: A Prospective Study.

**Συγγραφείς:** Michail Vavourakis, Athanasios Galanis, Dimitrios Zachariou, Evangelos Sakellariou, Panagiotis Karampinas, Meletis Rozis, Angelos Kaspiris, John Vlamis, Elias Vasiliadis, Spiros Pneumaticos



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

1. Glenister, R. and S. Sharma, *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hip*, in *StatPearls*. 2024: Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Sandeep Sharma declares no relevant financial relationships with ineligible companies.
2. Jones, O. *The Hip Joint*. January 21, 2022; Available from: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/joints/hip-joint/>.
3. Jones, O. *The Femur*. November 13, 2020; Available from: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/bones/femur/>.
4. Haider, I.T., P.S. Schneider, and W.B. Edwards, *The Role of Lower-Limb Geometry in the Pathophysiology of Atypical Femoral Fracture*. *Current Osteoporosis Reports*, 2019. **17**(5): p. 281-290.
5. Shefelbine, S.J. and D.R. Carter, *Mechanobiological predictions of femoral anteversion in cerebral palsy*. *Ann Biomed Eng*, 2004. **32**(2): p. 297-305.
6. Chang, A., et al., *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Femur*, in *StatPearls*. 2024: Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Grant Breeland declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: Asa Black declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: John Hubbard declares no relevant financial relationships with ineligible companies.
7. Figueroa, C., F. Jozsa, and P.H. Le, *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Pelvis Bones*, in *StatPearls*. 2024: Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Felix Jozsa declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: Patrick Le declares no relevant financial relationships with ineligible companies.
8. Fidoe, S. *The Hip Bone*. May 29, 2022; Available from: <https://teachmeanatomy.info/pelvis/bones/hip-bone/>.
9. Jones, O. *Muscles of the Gluteal Region*. May 15, 2024; Available from: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/muscles/gluteal-region/>.
10. Jones, O. *Muscles in the Anterior Compartment of the Thigh*. October 15, 2023; Available from: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/muscles/thigh/anterior-compartment/>.

11. Jones, O. *Muscles in the Posterior Compartment of the Thigh*. February 11, 2024; Available from: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/muscles/thigh/hamstrings/>.
12. Seeley, M.A., A.G. Georgiadis, and W.N. Sankar, *Hip Vascularity: A Review of the Anatomy and Clinical Implications*. J Am Acad Orthop Surg, 2016. **24**(8): p. 515-26.
13. Laumonerie, P., et al., *Sensory Innervation of the Hip Joint and Referred Pain: A Systematic Review of the Literature*. Pain Med, 2021. **22**(5): p. 1149-1157.
14. Emmerson, B.R., M. Varacallo, and D. Inman, *Hip Fracture Overview*, in *StatPearls*. 2024: Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Matthew Varacallo declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: Dominic Inman declares no relevant financial relationships with ineligible companies.
15. Kazley, J.M., et al., *Classifications in Brief: Garden Classification of Femoral Neck Fractures*. Clin Orthop Relat Res, 2018. **476**(2): p. 441-445.
16. Nandi, S., *Revisiting Pauwels' classification of femoral neck fractures*. World J Orthop, 2021. **12**(11): p. 811-815.
17. Cassebaum, W.H. and G. Nugent, *PREDICTABILITY OF BONY UNION IN DISPLACED INTRACAPSULAR FRACTURES OF THE HIP*. J Trauma, 1963. **3**: p. 421-4.
18. Cazzato, G., et al., *Femoral neck fracture: the reliability of radiologic classifications*. BMC Musculoskelet Disord, 2022. **22**(Suppl 2): p. 1063.
19. Lu, Y. and H.S. Uppal, *Hip Fractures: Relevant Anatomy, Classification, and Biomechanics of Fracture and Fixation*. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2019. **10**: p. 2151459319859139.
20. Fischer, H., et al., *Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options*. Eur J Med Res, 2021. **26**(1): p. 86.
21. Andersen, E., L.G. Jørgensen, and L.T. Heddam, *Evans' classification of trochanteric fractures: an assessment of the interobserver and intraobserver reliability*. Injury, 1990. **21**(6): p. 377-8.
22. Yildirim, C., et al., *The intra- and interobserver reliability of five commonly used intertrochanteric femur fracture classification systems*. Jt Dis Relat Surg, 2022. **33**(1): p. 187-192.

23. Oliveira, F.A., et al., *Evaluation of the reproducibility of the Tronzo classification for intertrochanteric fractures of the femur*. Rev Bras Ortop, 2014. **49**(6): p. 581-5.
24. Klaber, I., et al., *The new AO classification system for intertrochanteric fractures allows better agreement than the original AO classification. An inter- and intra-observer agreement evaluation*. Injury, 2021. **52**(1): p. 102-105.
25. Rizkalla, J.M., S.J.B. Nimmons, and A.L. Jones, *Classifications in Brief: The Russell-Taylor Classification of Subtrochanteric Hip Fracture*. Clin Orthop Relat Res, 2019. **477**(1): p. 257-261.
26. Fielding, J.W., *Subtrochanteric fractures*. Clin Orthop Relat Res, 1973(92): p. 86-99.
27. Joglekar, S.B., E.M. Lindvall, and A. Martirosian, *Contemporary management of subtrochanteric fractures*. Orthop Clin North Am, 2015. **46**(1): p. 21-35.
28. Mears, S.C., *Classification and surgical approaches to hip fractures for nonsurgeons*. Clin Geriatr Med, 2014. **30**(2): p. 229-41.
29. Mitchell, E. and R. Walker, *Global ageing: successes, challenges and opportunities*. Br J Hosp Med (Lond), 2020. **81**(2): p. 1-9.
30. Vieira, E.R., R.C. Palmer, and P.H. Chaves, *Prevention of falls in older people living in the community*. Bmj, 2016. **353**: p. i1419.
31. Karlsson, M.K., et al., *Prevention of falls in the elderly--a review*. Osteoporos Int, 2013. **24**(3): p. 747-62.
32. Mattisson, L., A. Bojan, and A. Enocson, *Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register*. BMC Musculoskelet Disord, 2018. **19**(1): p. 369.
33. Williamson, S., et al., *Costs of fragility hip fractures globally: a systematic review and meta-regression analysis*. Osteoporos Int, 2017. **28**(10): p. 2791-2800.
34. González-Zabaleta, J., et al., *Dependence for basic and instrumental activities of daily living after hip fractures*. Arch Gerontol Geriatr, 2015. **60**(1): p. 66-70.
35. Tang, V.L., et al., *Rates of Recovery to Pre-Fracture Function in Older Persons with Hip Fracture: an Observational Study*. J Gen Intern Med, 2017. **32**(2): p. 153-158.

36. Popp, D., et al., *Predictive Validity of Mortality after Surgically Treated Proximal Femur Fractures Based on Four Nutrition Scores-A Retrospective Data Analysis*. *Nutrients*, 2023. **15**(15).
37. Alpantaki, K., et al., *Gender and Age Differences in Hip Fracture Types among Elderly: a Retrospective Cohort Study*. *Maedica (Bucur)*, 2020. **15**(2): p. 185-190.
38. Noh, J., et al., *The Frequency of Occult Intertrochanteric Fractures among Individuals with Isolated Greater Trochanteric Fractures*. *Hip Pelvis*, 2019. **31**(1): p. 23-32.
39. Fukushima, T., A. Sudo, and A. Uchida, *Bilateral hip fractures*. *J Orthop Sci*, 2006. **11**(5): p. 435-8.
40. Woo, S.H., et al., *Sequential Bilateral Hip Fractures in Elderly Patients*. *Hip Pelvis*, 2020. **32**(2): p. 99-104.
41. Boston, D.A., *Bilateral fractures of the femoral neck*. *Injury*, 1982. **14**(3): p. 207-10.
42. Schrøder, H.M., K.K. Petersen, and M. Erlandsen, *Occurrence and incidence of the second hip fracture*. *Clin Orthop Relat Res*, 1993(289): p. 166-9.
43. Chen, F.P., et al., *Correlation of quality of life with risk factors for first-incident hip fracture in postmenopausal women*. *J Obstet Gynaecol Res*, 2018. **44**(6): p. 1126-1133.
44. Kanis, J.A., et al., *A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide*. *Osteoporos Int*, 2012. **23**(9): p. 2239-56.
45. Hernlund, E., et al., *Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA)*. *Arch Osteoporos*, 2013. **8**(1): p. 136.
46. Lyritis, G.P., et al., *The natural history of the osteoporotic vertebral fracture*. *Clin Rheumatol*, 1989. **8 Suppl 2**: p. 66-9.
47. Dhanwal, D.K., et al., *Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation*. *Indian J Orthop*, 2011. **45**(1): p. 15-22.
48. Wiklund, R., et al., *Risk factors for hip fracture in very old people: a population-based study*. *Osteoporos Int*, 2016. **27**(3): p. 923-931.

49. Paliwal, Y., P.W. Slattum, and S.M. Ratliff, *Chronic Health Conditions as a Risk Factor for Falls among the Community-Dwelling US Older Adults: A Zero-Inflated Regression Modeling Approach*. Biomed Res Int, 2017. **2017**: p. 5146378.
50. Tran, T., et al., *'Skeletal Age' for mapping the impact of fracture on mortality*. Elife, 2023. **12**.
51. Swift, C.G., *Prevention and management of hip fracture in older patients*. Practitioner, 2011. **255**(1743): p. 29-33, 3.
52. Chang, V.C. and M.T. Do, *Risk factors for falls among seniors: implications of gender*. Am J Epidemiol, 2015. **181**(7): p. 521-31.
53. Finsterwald, C. and C.M. Alberini, *Stress and glucocorticoid receptor-dependent mechanisms in long-term memory: from adaptive responses to psychopathologies*. Neurobiol Learn Mem, 2014. **112**: p. 17-29.
54. Gale, C.R., C. Cooper, and A. Aihie Sayer, *Prevalence and risk factors for falls in older men and women: The English Longitudinal Study of Ageing*. Age Ageing, 2016. **45**(6): p. 789-794.
55. Ravindran, R.M. and V.R. Kutty, *Risk Factors for Fall-Related Injuries Leading to Hospitalization Among Community-Dwelling Older Persons: A Hospital-Based Case-Control Study in Thiruvananthapuram, Kerala, India*. Asia Pac J Public Health, 2016. **28**(1 Suppl): p. 70s-76s.
56. Stenvall, M., et al., *Having had a hip fracture--association with dependency among the oldest old*. Age Ageing, 2005. **34**(3): p. 294-7.
57. Wright, N.C., et al., *Recent trends in hip fracture rates by race/ethnicity among older US adults*. J Bone Miner Res, 2012. **27**(11): p. 2325-32.
58. Dela, S.S., et al., *Ethnic and gender-specific incidence rates for hip fractures in South Africa: A multi-centre study*. Bone, 2020. **133**: p. 115253.
59. Elliot, J.R., N.L. Gilchrist, and J.E. Wells, *The effect of socioeconomic status on bone density in a male Caucasian population*. Bone, 1996. **18**(4): p. 371-3.
60. Finley, C., et al., *Disparities in hormone replacement therapy use by socioeconomic status in a primary care population*. J Community Health, 2001. **26**(1): p. 39-50.
61. Wang, M.C. and L.B. Dixon, *Socioeconomic influences on bone health in postmenopausal women: findings from NHANES III, 1988-1994*. Osteoporos Int, 2006. **17**(1): p. 91-8.

62. Chevalley, T., et al., *Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas: the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly*. Osteoporos Int, 2002. **13**(2): p. 113-8.
63. Mannius, S., et al., *Incidence of hip fracture in western Sweden 1974-1982. Comparison of rural and urban populations*. Acta Orthop Scand, 1987. **58**(1): p. 38-42.
64. Sanders, K.M., et al., *Fracture rates lower in rural than urban communities: the Geelong Osteoporosis Study*. J Epidemiol Community Health, 2002. **56**(6): p. 466-70.
65. Schiller, J.S., P.F. Adams, and Z.C. Nelson, *Summary health statistics for the U.S. population: National Health Interview Survey, 2003*. Vital Health Stat 10, 2005(224): p. 1-104.
66. Maluta, T., et al., *Correlation between hip osteoarthritis and proximal femoral fracture site: could it be protective for intracapsular neck fractures? A retrospective study on 320 cases*. Osteoporos Int, 2019. **30**(8): p. 1591-1596.
67. Grisso, J.A., et al., *Risk factors for hip fracture in black women. The Northeast Hip Fracture Study Group*. N Engl J Med, 1994. **330**(22): p. 1555-9.
68. Batin, S., et al., *Evaluation of Risk Factors for Second Hip Fractures in Elderly Patients*. J Clin Med Res, 2018. **10**(3): p. 217-220.
69. Buchner, D.M. and E.B. Larson, *Falls and fractures in patients with Alzheimer-type dementia*. Jama, 1987. **257**(11): p. 1492-5.
70. Christodoulou, N.A. and E.K. Dretakis, *Significance of muscular disturbances in the localization of fractures of the proximal femur*. Clin Orthop Relat Res, 1984(187): p. 215-7.
71. Johnell, O., et al., *Fracture risk in patients with parkinsonism: a population-based study in Olmsted County, Minnesota*. Age Ageing, 1992. **21**(1): p. 32-8.
72. Nevitt, M.C., et al., *Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study*. Jama, 1989. **261**(18): p. 2663-8.
73. Lim, J.W. and G.C. Ang, *Approach to patients with hip fracture and concurrent stroke*. BMJ Case Rep, 2021. **14**(2).
74. Kuo, L.Y., et al., *The incidence of mental disorder increases after hip fracture in older people: a nationwide cohort study*. BMC Geriatr, 2021. **21**(1): p. 249.
75. Saftari, L.N. and O.S. Kwon, *Ageing vision and falls: a review*. J Physiol Anthropol, 2018. **37**(1): p. 11.

76. Azhar, A., et al., *Cost induced by hip fractures*. Ir Med J, 2008. **101**(7): p. 213-5.
77. Luan, L., et al., *Stroke increases the risk of hip fracture: a systematic review and meta-analysis*. Osteoporos Int, 2016. **27**(11): p. 3149-3154.
78. Jansen, S., et al., *Electrocardiographic abnormalities in patients admitted for hip fracture*. Neth J Med, 2014. **72**(9): p. 455-61.
79. Leavy, B., et al., *The Impact of Disease and Drugs on Hip Fracture Risk*. Calcif Tissue Int, 2017. **100**(1): p. 1-12.
80. Nakagami, H. and R. Morishita, [*Hypertension and osteoporosis*]. Clin Calcium, 2013. **23**(4): p. 497-503.
81. Roche, J.J., et al., *Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study*. Bmj, 2005. **331**(7529): p. 1374.
82. Edwards, B.J., et al., *Cancer therapy associated bone loss: implications for hip fractures in mid-life women with breast cancer*. Clin Cancer Res, 2011. **17**(3): p. 560-8.
83. Boonen, S., P. Broos, and P. Haentjens, *Factors associated with hip fracture occurrence in old age. Implications in the postsurgical management*. Acta Chir Belg, 1999. **99**(4): p. 185-9.
84. Schwartz, A.V., et al., *Older women with diabetes have an increased risk of fracture: a prospective study*. J Clin Endocrinol Metab, 2001. **86**(1): p. 32-8.
85. Vilaca, T., et al., *The risk of hip and non-vertebral fractures in type 1 and type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis update*. Bone, 2020. **137**: p. 115457.
86. Cauley, J.A., *Osteoporosis: fracture epidemiology update 2016*. Curr Opin Rheumatol, 2017. **29**(2): p. 150-156.
87. Boonen, S., J. Dequeker, and W. Pelemans, *Risk factors for falls as a cause of hip fracture in the elderly*. Acta Clin Belg, 1993. **48**(3): p. 190-4.
88. Guo, Z., et al., *Cognitive impairment, drug use, and the risk of hip fracture in persons over 75 years old: a community-based prospective study*. Am J Epidemiol, 1998. **148**(9): p. 887-92.
89. Hemenway, D., et al., *Fractures and lifestyle: effect of cigarette smoking, alcohol intake, and relative weight on the risk of hip and forearm fractures in middle-aged women*. Am J Public Health, 1988. **78**(12): p. 1554-8.

90. Pacher, P. and Z. Ungvari, *Selective serotonin-reuptake inhibitor antidepressants increase the risk of falls and hip fractures in elderly people by inhibiting cardiovascular ion channels*. *Med Hypotheses*, 2001. **57**(4): p. 469-71.
91. Lane, N.E., et al., *Glucocorticoid-treated mice have localized changes in trabecular bone material properties and osteocyte lacunar size that are not observed in placebo-treated or estrogen-deficient mice*. *J Bone Miner Res*, 2006. **21**(3): p. 466-76.
92. Weinstein, R.S., et al., *Inhibition of osteoblastogenesis and promotion of apoptosis of osteoblasts and osteocytes by glucocorticoids. Potential mechanisms of their deleterious effects on bone*. *J Clin Invest*, 1998. **102**(2): p. 274-82.
93. Buchner, D.M., et al., *The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults*. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 1997. **52**(4): p. M218-24.
94. Campbell, A.J., et al., *Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older*. *Age Ageing*, 1999. **28**(6): p. 513-8.
95. Lord, S.R., et al., *The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: a randomized controlled trial*. *J Am Geriatr Soc*, 1995. **43**(11): p. 1198-206.
96. Taaffe, D.R., et al., *Once-weekly resistance exercise improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults*. *J Am Geriatr Soc*, 1999. **47**(10): p. 1208-14.
97. Kujala, U.M., et al., *Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men*. *Arch Intern Med*, 2000. **160**(5): p. 705-8.
98. Michaëlsson, K., et al., *Leisure physical activity and the risk of fracture in men*. *PLoS Med*, 2007. **4**(6): p. e199.
99. Morseth, B., et al., *Leisure time physical activity and risk of non-vertebral fracture in men and women aged 55 years and older: the Tromsø Study*. *Eur J Epidemiol*, 2012. **27**(6): p. 463-71.
100. Feskanich, D., A.J. Flint, and W.C. Willett, *Physical activity and inactivity and risk of hip fractures in men*. *Am J Public Health*, 2014. **104**(4): p. e75-81.



101. Webster, J., D.C. Greenwood, and J.E. Cade, *Risk of hip fracture in meat-eaters, pescatarians, and vegetarians: results from the UK Women's Cohort Study*. BMC Med, 2022. **20**(1): p. 275.
102. Macdonald, H.M., et al., *Nutritional associations with bone loss during the menopausal transition: evidence of a beneficial effect of calcium, alcohol, and fruit and vegetable nutrients and of a detrimental effect of fatty acids*. Am J Clin Nutr, 2004. **79**(1): p. 155-65.
103. Prentice, A., *Diet, nutrition and the prevention of osteoporosis*. Public Health Nutr, 2004. **7**(1a): p. 227-43.
104. Tucker, K.L., et al., *Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women*. Am J Clin Nutr, 1999. **69**(4): p. 727-36.
105. Cashman, K.D., *Diet, nutrition, and bone health*. J Nutr, 2007. **137**(11 Suppl): p. 2507s-2512s.
106. Schulman, R.C., A.J. Weiss, and J.I. Mechanick, *Nutrition, bone, and aging: an integrative physiology approach*. Curr Osteoporos Rep, 2011. **9**(4): p. 184-95.
107. Fenton, T.R., et al., *Causal assessment of dietary acid load and bone disease: a systematic review & meta-analysis applying Hill's epidemiologic criteria for causality*. Nutr J, 2011. **10**: p. 41.
108. New, S.A., *Nutrition Society Medal lecture. The role of the skeleton in acid-base homeostasis*. Proc Nutr Soc, 2002. **61**(2): p. 151-64.
109. Bischoff, H.A., et al., *Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial*. J Bone Miner Res, 2003. **18**(2): p. 343-51.
110. Nilsson, B.E., *Spinal osteoporosis and femoral neck fracture*. Clin Orthop Relat Res, 1970. **68**: p. 93-5.
111. Wootton, R., et al., *Fractured neck of femur in the elderly: an attempt to identify patients at risk*. Clin Sci (Lond), 1979. **57**(1): p. 93-101.
112. *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*. World Health Organ Tech Rep Ser, 2000. **894**: p. i-xii, 1-253.
113. Mokdad, A.H., et al., *The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States*. Jama, 2001. **286**(10): p. 1195-200.
114. Courtney, A.C., et al., *Effects of loading rate on strength of the proximal femur*. Calcif Tissue Int, 1994. **55**(1): p. 53-8.

115. Hayes, W.C., et al., *Impact near the hip dominates fracture risk in elderly nursing home residents who fall*. *Calcif Tissue Int*, 1993. **52**(3): p. 192-8.
116. Cummings, S.R. and M.C. Nevitt, *A hypothesis: the causes of hip fractures*. *J Gerontol*, 1989. **44**(4): p. M107-11.
117. Riggs, B.L., et al., *Changes in bone mineral density of the proximal femur and spine with aging. Differences between the postmenopausal and senile osteoporosis syndromes*. *J Clin Invest*, 1982. **70**(4): p. 716-23.
118. George, J., et al., *Injury Mechanisms of Hip Fractures in India*. *Hip Pelvis*, 2021. **33**(2): p. 62-70.
119. Bernstein, E.M., et al., *Femoral Neck Stress Fractures: An Updated Review*. *J Am Acad Orthop Surg*, 2022. **30**(7): p. 302-311.
120. Ly, T.V. and M.F. Swiontkowski, *Management of femoral neck fractures in young adults*. *Indian J Orthop*, 2008. **42**(1): p. 3-12.
121. Mosk, C.A., et al., *Dementia and delirium, the outcomes in elderly hip fracture patients*. *Clin Interv Aging*, 2017. **12**: p. 421-430.
122. Pedersen, S.J., et al., *A comprehensive hip fracture program reduces complication rates and mortality*. *J Am Geriatr Soc*, 2008. **56**(10): p. 1831-8.
123. Deleanu, B., et al., *Occult fractures of the proximal femur: imaging diagnosis and management of 82 cases in a regional trauma center*. *World J Emerg Surg*, 2015. **10**: p. 55.
124. Foex, B.A. and A. Russell, *BET 2: CT versus MRI for occult hip fractures*. *Emerg Med J*, 2018. **35**(10): p. 645-647.
125. Park, J.H., et al., *How can MRI change the treatment strategy in apparently isolated greater trochanteric fracture?* *Injury*, 2018. **49**(4): p. 824-828.
126. Zhang, T.C., et al., *[Diagnosis and treatment for the basicervical fractures of the trochanteric region]*. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 2017. **49**(2): p. 246-251.
127. Schemitsch, E., et al., *Hip fracture predicts subsequent hip fracture: a retrospective observational study to support a call to early hip fracture prevention efforts in post-fracture patients*. *Osteoporos Int*, 2022. **33**(1): p. 113-122.
128. Auais, M.A., O. Eilayyan, and N.E. Mayo, *Extended exercise rehabilitation after hip fracture improves patients' physical function: a systematic review and meta-analysis*. *Phys Ther*, 2012. **92**(11): p. 1437-51.

129. Berggren, M., et al., *Effects of geriatric interdisciplinary home rehabilitation on complications and readmissions after hip fracture: a randomized controlled trial*. Clin Rehabil, 2019. **33**(1): p. 64-73.
130. Said, C.M., et al., *Factors Impacting Early Mobilization Following Hip Fracture: An Observational Study*. J Geriatr Phys Ther, 2021. **44**(2): p. 88-93.
131. Wall, B.T., M.L. Dirks, and L.J. van Loon, *Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: implications for age-related sarcopenia*. Ageing Res Rev, 2013. **12**(4): p. 898-906.
132. Diez-Perez, A., et al., *International Osteoporosis Foundation and European Calcified Tissue Society Working Group. Recommendations for the screening of adherence to oral bisphosphonates*. Osteoporos Int, 2017. **28**(3): p. 767-774.
133. Hawley, S., et al., *Incidence and Predictors of Multiple Fractures Despite High Adherence to Oral Bisphosphonates: A Binational Population-Based Cohort Study*. J Bone Miner Res, 2016. **31**(1): p. 234-44.
134. Driessen, A., et al., *Infrastructure and clinical practice for the detection and management of trauma-associated haemorrhage and coagulopathy*. Eur J Trauma Emerg Surg, 2015. **41**(4): p. 413-20.
135. Ryg, J., et al., *Hip fracture patients at risk of second hip fracture: a nationwide population-based cohort study of 169,145 cases during 1977-2001*. J Bone Miner Res, 2009. **24**(7): p. 1299-307.
136. Downie, S., J. Joss, and S. Stripada, *A prospective cohort study investigating the use of a surgical planning tool to improve patient fasting times in orthopaedic trauma*. Surgeon, 2019. **17**(2): p. 80-87.
137. Ylinenvaara, S.I., et al., *Preoperative urine-specific gravity and the incidence of complications after hip fracture surgery: A prospective, observational study*. Eur J Anaesthesiol, 2014. **31**(2): p. 85-90.
138. Smith, I., et al., *Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology*. Eur J Anaesthesiol, 2011. **28**(8): p. 556-69.
139. Callear, J. and K. Shah, *Analgesia in hip fractures. Do fascia-iliac blocks make any difference?* BMJ Qual Improv Rep, 2016. **5**(1).
140. van de Ree, C.L.P., et al., *Hip Fractures in Elderly People: Surgery or No Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis*. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2017. **8**(3): p. 173-180.

141. Khan, S.K., et al., *Timing of surgery for hip fractures: a systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients*. *Injury*, 2009. **40**(7): p. 692-7.
142. *Accelerated surgery versus standard care in hip fracture (HIP ATTACK): an international, randomised, controlled trial*. *Lancet*, 2020. **395**(10225): p. 698-708.
143. Outerbridge, R.E., *Perosseous venography in the diagnosis of viability in subcapital fractures of the femur*. *Clin Orthop Relat Res*, 1978(137): p. 132-9.
144. Bray, T.J., et al., *The displaced femoral neck fracture. Internal fixation versus bipolar endoprosthesis. Results of a prospective, randomized comparison*. *Clin Orthop Relat Res*, 1988(230): p. 127-40.
145. Davison, J.N., et al., *Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years*. *J Bone Joint Surg Br*, 2001. **83**(2): p. 206-12.
146. Frihagen, F., et al., *[The treatment of femoral neck fractures]*. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2010. **130**(16): p. 1614-7.
147. Johansson, T., et al., *Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips*. *Acta Orthop Scand*, 2000. **71**(6): p. 597-602.
148. Keating, J.F., et al., *Displaced intracapsular hip fractures in fit, older people: a randomised comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty*. *Health Technol Assess*, 2005. **9**(41): p. iii-iv, ix-x, 1-65.
149. Sikorski, J.M. and R. Barrington, *Internal fixation versus hemiarthroplasty for the displaced subcapital fracture of the femur. A prospective randomised study*. *J Bone Joint Surg Br*, 1981. **63-b**(3): p. 357-61.
150. van Vugt, A.B., W.M. Oosterwijk, and R.J. Goris, *Predictive value of early scintimetry in intracapsular hip fractures. A prospective study with regard to femoral head necrosis, delayed union and non-union*. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1993. **113**(1): p. 33-8.
151. Wongwai, T., W. Wajanavisit, and P. Woratanarat, *Non-union and avascular necrosis of delayed reduction and screw fixation in displaced femoral neck fracture in young adults*. *J Med Assoc Thai*, 2012. **95 Suppl 10**: p. S120-7.

152. Hedbeck, C.J., et al., *Comparison of bipolar hemiarthroplasty with total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures: a concise four-year follow-up of a randomized trial.* J Bone Joint Surg Am, 2011. **93**(5): p. 445-50.
153. Macaulay, W., et al., *Total hip arthroplasty is less painful at 12 months compared with hemiarthroplasty in treatment of displaced femoral neck fracture.* Hss j, 2008. **4**(1): p. 48-54.
154. Metcalfe, D., et al., *Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for independently mobile older adults with intracapsular hip fractures.* BMC Musculoskelet Disord, 2019. **20**(1): p. 226.
155. Bhandari, M., et al., *Total Hip Arthroplasty or Hemiarthroplasty for Hip Fracture.* N Engl J Med, 2019. **381**(23): p. 2199-2208.
156. Directors, T.A.A.o.O.S.B.o. 12/03/2021 Available from: <https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/hip-fractures-in-the-elderly/hipfxcpq.pdf>.
157. Excellence, N.I.o.C. 06/01/2023; Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124>.
158. Skinner, P., et al., *Displaced subcapital fractures of the femur: a prospective randomized comparison of internal fixation, hemiarthroplasty and total hip replacement.* Injury, 1989. **20**(5): p. 291-3.
159. Swart, E., et al., *ORIF or Arthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures in Patients Younger Than 65 Years Old: An Economic Decision Analysis.* J Bone Joint Surg Am, 2017. **99**(1): p. 65-75.
160. Hedbeck, C.J., et al., *Unipolar hemiarthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty in the most elderly patients with displaced femoral neck fractures: a randomised, controlled trial.* Int Orthop, 2011. **35**(11): p. 1703-11.
161. Yang, B., et al., *Bipolar versus unipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elder patient: a systematic review and meta-analysis of randomized trials.* Eur J Orthop Surg Traumatol, 2015. **25**(3): p. 425-33.
162. Lin, F.F., et al., *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: A meta-analysis of randomized controlled trails.* Medicine (Baltimore), 2019. **98**(8): p. e14634.
163. Movrin, I., *Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: A randomized controlled trial with two years follow-up.* Acta Orthop Traumatol Turc, 2020. **54**(1): p. 83-88.

164. Cserháti, P., et al., *Non-operative or operative treatment for undisplaced femoral neck fractures: a comparative study of 122 non-operative and 125 operatively treated cases*. *Injury*, 1996. **27**(8): p. 583-8.
165. Zhou, Y., et al., *An overview on the treatment strategies of non-displaced femoral neck fracture in the elderly*. *Arthroplasty*. 2022 Mar 1;4:8. doi: 10.1186/s42836-022-00111-0. eCollection 2022.
166. Parker, M.J., A. White, and A. Boyle, *Fixation versus hemiarthroplasty for undisplaced intracapsular hip fractures*. *Injury*, 2008. **39**(7): p. 791-5.
167. *Fracture fixation in the operative management of hip fractures (FAITH): an international, multicentre, randomised controlled trial*. *Lancet*, 2017. **389**(10078): p. 1519-1527.
168. Shehata, M.S.A., et al., *Sliding hip screws versus cancellous screws for femoral neck fractures: a systematic review and meta-analysis*. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019. **29**(7): p. 1383-1393.
169. Kim, J.W., S.E. Byun, and J.S. Chang, *The clinical outcomes of early internal fixation for undisplaced femoral neck fractures and early full weight-bearing in elderly patients*. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014. **134**(7): p. 941-6.
170. Ahrengart, L., et al., *A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures*. *Clin Orthop Relat Res*, 2002(401): p. 209-22.
171. Li, A.B., et al., *Intramedullary and extramedullary fixations for the treatment of unstable femoral intertrochanteric fractures: a meta-analysis of prospective randomized controlled trials*. *Int Orthop*, 2017. **41**(2): p. 403-413.
172. Zhang, Y., et al., *Long and short intramedullary nails for fixation of intertrochanteric femur fractures (OTA 31-A1, A2 and A3): A systematic review and meta-analysis*. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017. **103**(5): p. 685-690.
173. Baumgaertner, M.R., et al., *The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip*. *J Bone Joint Surg Am*, 1995. **77**(7): p. 1058-64.
174. Park, S.Y., et al., *The treatment of reverse obliquity intertrochanteric fractures with the intramedullary hip nail*. *J Trauma*, 2008. **65**(4): p. 852-7.
175. Ekström, W., et al., *Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate*. *J Orthop Trauma*, 2007. **21**(1): p. 18-25.

176. Rahme, D.M. and I.A. Harris, *Intramedullary nailing versus fixed angle blade plating for subtrochanteric femoral fractures: a prospective randomised controlled trial*. J Orthop Surg (Hong Kong), 2007. **15**(3): p. 278-81.
177. Sadowski, C., et al., *Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study*. J Bone Joint Surg Am, 2002. **84**(3): p. 372-81.
178. Martinho, T. and K. Stoffel, *Treatment of Intertrochanteric Femur Fractures with Hip Arthroplasty in Older Patients: A Narrative Review of Indications and Outcomes*. Medicina (Kaunas), 2021. **57**(8).
179. Yoryuenyong, C., C. Jitpanya, and S. Sasat, *Factors influencing mobility among people post-surgery for hip fractures: A cross-sectional study*. Belitung Nurs J, 2023. **9**(4): p. 349-358.
180. Xiang, Z., et al., *The effect of early mobilization on functional outcomes after hip surgery in the Chinese population - A multicenter prospective cohort study*. J Orthop Surg (Hong Kong), 2021. **29**(3): p. 23094990211058902.
181. Zhang, J., M.L. Ang, and E.B. Kwek, *Who Will Walk Again? Effects of Rehabilitation on the Ambulatory Status in Elderly Patients Undergoing Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fracture*. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2015. **6**(3): p. 168-72.
182. Zetterberg, C., et al., *[The standard hip--evaluation of physical function and health care utilization following hip fracture]*. Lakartidningen, 1990. **87**(23): p. 2040-5.
183. Zabari, A., et al., *The effect of a pain management program on the rehabilitation of elderly patients following hip fracture surgery*. Isr Med Assoc J, 2012. **14**(2): p. 104-6.
184. Ziran, B.H., et al., *Intramedullary hip screw versus standard compression hip screw: early postoperative rehabilitation comparisons*. Orthopedics, 2009. **32**(2): p. 83.
185. Mackay, D.C., et al., *Audit of deep wound infection following hip fracture surgery*. J R Coll Surg Edinb, 2000. **45**(1): p. 56-9.
186. Zieńczuk, W., et al., *[Problems with treatment of trochanteric femur fractures at elderly patients]*. Przegl Lek, 2010. **67**(5): p. 368-72.

187. Zhou, X. and X. Shen, *A Comparative Study of Hip Arthroplasty and Closed Reduction Proximal Femur Nail in the Treatment of Elderly Patients with Hip Fractures*. *Front Surg*, 2022. **9**: p. 904928.
188. Carpintero, P., et al., *Complications of hip fractures: A review*. *World J Orthop*, 2014. **5**(4): p. 402-11.
189. Carson, J.L., et al., *Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery*. *N Engl J Med*, 2011. **365**(26): p. 2453-62.
190. Bergqvist, D., et al., *Thromboembolism after elective and post-traumatic hip surgery--a controlled prophylactic trial with dextran 70 and low-dose heparin*. *Acta Chir Scand*, 1979. **145**(4): p. 213-8.
191. Dhillon, K.S., A. Askander, and S. Doraismay, *Postoperative deep-vein thrombosis in Asian patients is not a rarity: a prospective study of 88 patients with no prophylaxis*. *J Bone Joint Surg Br*, 1996. **78**(3): p. 427-30.
192. Muscatelli, S.R., M.A. Charters, and B.R. Hallstrom, *Time for an Update? A Look at Current Guidelines for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Hip and Knee Arthroplasty and Hip Fracture*. *Arthroplast Today*, 2021. **10**: p. 105-107.
193. Xabregas, A., L. Gray, and J.M. Ham, *Heparin prophylaxis of deep vein thrombosis in patients with a fractured neck of the femur*. *Med J Aust*, 1978. **1**(11): p. 620-2.
194. van Hensbroek, P.B., et al., *[Prevention of thrombosis in traumatology]*. *Ned Tijdschr Geneesk*, 2007. **151**(4): p. 234-9.
195. Wade, W.E. and M.A. Chisholm, *Cost effectiveness of deep venous thrombosis prophylaxis after hip fracture*. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2000. **29**(5): p. 397-9.
196. Trivedi, N.N., et al., *Chemoprophylaxis for the Hip Fracture Patient: A Comparison of Warfarin and Low-Molecular-Weight Heparin*. *J Orthop Trauma*, 2019. **33**(5): p. 216-219.
197. Wæver, D., et al., *The Effectiveness and Safety of Direct Oral Anticoagulants Following Lower Limb Fracture Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis*. *J Orthop Trauma*, 2021. **35**(4): p. 217-224.
198. O'Toole, R.V., et al., *Aspirin or Low-Molecular-Weight Heparin for Thromboprophylaxis after a Fracture*. *N Engl J Med*, 2023. **388**(3): p. 203-213.



199. Spoladore, R., et al., *Prevention of thromboembolism after a fracture: is aspirin enough?* Eur Heart J Suppl, 2024. **26**(Suppl 1): p. i102-i107.
200. Zheng, X., et al., *Comparison of efficacy and safety between aspirin and oral anticoagulants for venous thromboembolism prophylaxis after major orthopaedic surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials.* Front Pharmacol, 2023. **14**: p. 1326224.
201. Cheng, S.Y., et al., *Geographic trends in incidence of hip fractures: a comprehensive literature review.* Osteoporos Int, 2011. **22**(10): p. 2575-86.
202. Tiret, L. and F. Hatton, *[Femoral neck fractures after age 65: morbidity, mortality, lethality].* Rev Epidemiol Sante Publique, 1987. **35**(2): p. 157-63.
203. Sharma, H., P. Vashishtha, and R. Sharma, *Gender differences in patients with hip fracture: a greater risk of morbidity and mortality in men.* J Orthop Trauma, 2005. **19**(5): p. 365-6; author reply 366.
204. Tsang, C., et al., *Predicting 30-day mortality after hip fracture surgery: Evaluation of the National Hip Fracture Database case-mix adjustment model.* Bone Joint Res, 2017. **6**(9): p. 550-556.
205. Arshi, A., et al., *Comparison of complication profiles for femoral neck, intertrochanteric, and subtrochanteric geriatric hip fractures.* Arch Orthop Trauma Surg, 2023. **143**(1): p. 49-54.
206. Nijmeijer, W.S., et al., *Prediction of early mortality following hip fracture surgery in frail elderly: The Almelo Hip Fracture Score (AHFS).* Injury, 2016. **47**(10): p. 2138-2143.
207. Zhao, H., P. Wei, and Y. Feng, *Association Between Frailty and Clinical Outcomes and Quality of Life in Older Adults Following Hip Fracture Surgery: A Retrospective Cohort Study.* Anesth Analg, 2022. **134**(5): p. 1035-1042.
208. Dyer, S.M., et al., *A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture.* BMC Geriatr, 2016. **16**(1): p. 158.
209. Yonezawa, T., et al., *Influence of the timing of surgery on mortality and activity of hip fracture in elderly patients.* J Orthop Sci, 2009. **14**(5): p. 566-73.
210. Yaacobi, E., et al., *Mortality following surgery for geriatric hip fractures: is it the timing or the co-morbidities?* Hip Int, 2022. **32**(2): p. 271-275.
211. Warren, J., et al., *The association between weight-bearing status and early complications in hip fractures.* Eur J Orthop Surg Traumatol, 2019. **29**(7): p. 1419-1427.

212. Zhang, N., et al., *Association between cigarette smoking and mortality in patients with hip fracture: A systematic review and meta-analysis*. *Tob Induc Dis*, 2022. **20**: p. 110.
213. Yoon, Y.C., et al., *Intraoperative assessment of reduction quality during nail fixation of intertrochanteric fractures*. *Injury*, 2020. **51**(2): p. 400-406.
214. Jeanmart L, B.A., Wackenkeim A, *Computer Tomography of Neck, Chest, Spine, and Limbs. Atlas of Pathological Computer Tomography*. Berlin: Springer-Verlag. Vol. 3. 1983.
215. Shultz, S.J. and A.D. Nguyen, *Bilateral asymmetries in clinical measures of lower-extremity anatomic characteristics*. *Clin J Sport Med*, 2007. **17**(5): p. 357-61.
216. Vanhove, F., et al., *Standardization of torsional CT measurements of the lower limbs with threshold values for corrective osteotomy*. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2019. **139**(6): p. 795-805.
217. Hutchings, L., R. Fox, and T. Chesser, *Proximal femoral fractures in the elderly: How are we measuring outcome?* *Injury*, 2011. **42**(11): p. 1205-1213.
218. Stasi, S., et al., *Modified Harris Hip Score as patient-reported outcome measure in osteoarthritic patients: psychometric properties of the Greek version*. *Hip Int*, 2021. **31**(4): p. 516-525.
219. Madsen, J.E., et al., *Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the Gamma nail and compression hip screw*. *J Orthop Trauma*, 1998. **12**(4): p. 241-8.
220. Ruecker, A.H., et al., *The treatment of intertrochanteric fractures: results using an intramedullary nail with integrated cephalocervical screws and linear compression*. *J Orthop Trauma*, 2009. **23**(1): p. 22-30.
221. Utrilla, A.L., et al., *Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail*. *J Orthop Trauma*, 2005. **19**(4): p. 229-33.
222. Gugala, Z., et al., *Long-term functional implications of the iatrogenic rotational malalignment of healed diaphyseal femur fractures following intramedullary nailing*. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2011. **26**(3): p. 274-7.

223. Lindsey, J.D. and J.C. Krieg, *Femoral malrotation following intramedullary nail fixation*. J Am Acad Orthop Surg, 2011. **19**(1): p. 17-26.
224. Liodakis, E., et al., *Factors influencing neck anteversion during femoral nailing: a retrospective analysis of 220 torsion-difference CTs*. Injury, 2011. **42**(11): p. 1342-5.
225. Citak, M., et al., *Navigated femoral anteversion measurements: a new intraoperative technique*. Injury, 2008. **39**(4): p. 467-71.
226. Ettinger, M., et al., *A preliminary clinical evaluation of the "greater trochanter-head contact point" method for the intraoperative torsional control of femoral fractures*. J Orthop Sci, 2012. **17**(6): p. 717-21.
227. Kenawey, M., et al., *The greater trochanter-head contact method: a cadaveric study with a new technique for the intraoperative control of rotation of femoral fractures*. J Orthop Trauma, 2011. **25**(9): p. 549-55.
228. Kendoff, D., et al., *Navigated femoral nailing using noninvasive registration of the contralateral intact femur to restore anteversion. Technique and clinical use*. J Orthop Trauma, 2007. **21**(10): p. 725-30.
229. Stübiger, T., et al., *Accuracy of measurement of femoral anteversion in femoral shaft fractures using a computer imaging software: a cadaveric study*. Arch Orthop Trauma Surg, 2012. **132**(5): p. 613-6.
230. Bråten, M., T. Terjesen, and I. Rossvoll, *Femoral anteversion in normal adults. Ultrasound measurements in 50 men and 50 women*. Acta Orthop Scand, 1992. **63**(1): p. 29-32.
231. Jaarsma, R.L., et al., *Rotational malalignment after intramedullary nailing of femoral fractures*. J Orthop Trauma, 2004. **18**(7): p. 403-9.
232. Johnson, K.D. and M. Greenberg, *Comminuted femoral shaft fractures*. Orthop Clin North Am, 1987. **18**(1): p. 133-47.
233. Kaiser, P., et al., *Significant differences in femoral torsion values depending on the CT measurement technique*. Arch Orthop Trauma Surg, 2016. **136**(9): p. 1259-1264.
234. Annappa, R., et al., *Rotational Malalignment after Intramedullary Fixation of Trochanteric Fractures*. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 2018. **12**: p. RC05-RC08.
235. Kim, T.Y., et al., *Torsional malalignment, how much significant in the trochanteric fractures?* Injury, 2015. **46**(11): p. 2196-200.

236. Ramanoudjame, M., et al., *CT evaluation of torsional malalignment after intertrochanteric fracture fixation*. Orthop Traumatol Surg Res, 2010. **96**(8): p. 844-8.
237. Heinz, T. and V. Vécsei, [*Complications and errors in use of the gamma nail. Causes and prevention*]. Chirurg, 1994. **65**(11): p. 943-52.
238. Graham, A.E., et al., *Bone-muscle interaction of the fractured femur*. J Orthop Res, 2008. **26**(8): p. 1159-65.
239. Pibarot, V. and J. Bejui-Hugues, *Fractures du massif trochantérien (prothèse fémorale exceptée)*. EMC - Techniques chirurgicales - Orthopédie - Traumatologie, 2006. **1**: p. 1-13.
240. Tornetta, P., 3rd, G. Ritz, and A. Kantor, *Femoral torsion after interlocked nailing of unstable femoral fractures*. J Trauma, 1995. **38**(2): p. 213-9.
241. Krettek, C., et al., *Intraoperative control of axes, rotation and length in femoral and tibial fractures. Technical note*. Injury, 1998. **29 Suppl 3**: p. C29-39.
242. Coviello, M., et al., *Computer-assisted navigation for intramedullary nailing of intertrochanteric femur fractures: a preliminary result*. Med Glas (Zenica), 2023. **20**(1).
243. Lilly, R.J., et al., *Computer-assisted navigation for intramedullary nail fixation of intertrochanteric femur fractures: A randomized, controlled trial*. Injury, 2018. **49**(2): p. 345-350.
244. Bråten, M., T. Terjesen, and I. Rossvoll, *Torsional deformity after intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Measurement of anteversion angles in 110 patients*. J Bone Joint Surg Br, 1993. **75**(5): p. 799-803.
245. Reynolds, D., J. Lucas, and K. Klaue, *Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain*. J Bone Joint Surg Br, 1999. **81**(2): p. 281-8.
246. Tönnis, D. and A. Heinecke, *Diminished femoral antetorsion syndrome: a cause of pain and osteoarthritis*. J Pediatr Orthop, 1991. **11**(4): p. 419-31.