



# Η Επίδραση Της Ρήξης Του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου Στην Οστική Πυκνότητα

Βασιλική Μαρκοπούλου MD<sup>1,2</sup>, Χρήστος Γιαννακόπουλος<sup>2</sup>, MD, PhD

<sup>1</sup>ΓΝΑ ο «Ευαγγελισμός», <sup>2</sup> Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου αποτελεί έναν συχνό τραυματισμό. Η αντιμετώπιση του μπορεί να γίνει τόσο συντηρητικά όσο και χειρουργικά. Η ακινητοποίηση του τραυματισμένου άκρου μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της οστικής πυκνότητας και οστικής μάζας. Σκοπός της ανασκόπησης είναι να αξιολογήσει την επιρροή της ρήξης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου στην μάζα οστικής πυκνότητας. Η ανασκόπηση μας θα εστιάσει σε δυο ομάδες ασθενών με ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, οι οποίοι ταξινομούνται, σε αυτούς που επιλέχθηκαν να αντιμετωπιστούν με χειρουργική μέθοδο έναντι αυτών με την συντηρητική οδό. Όλες οι μελέτες που παρουσιάζονται συνηγορούν στο ότι ανεξαρτήτως με το ποια θεραπεία θα λάβουν για την αποκατάσταση της ρήξης του ΠΧΣ, θα παρατηρηθεί μείωση της οστικής πυκνότητας. Ωστόσο αυτή η μείωση είναι μεγαλύτερη στους ασθενείς που χειρουργούνται. Ακόμα και στην ολοκλήρωση των δύο ετών μετεγχειρητικά, η ανάκτηση της οστικής μάζας δεν καταφέρνει να επανέλθει στα προηγούμενα φυσιολογικά επίπεδα προ τραυματισμού.

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Βασιλική Μαρκοπούλου  
ΓΝΑ ο «Ευαγγελισμός»  
vassilikimarko16@gmail.com

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ACL) είναι ένας κοινός τραυματισμός που σχετίζεται με τον αθλητισμό, με ετήσια επίπτωση περίπου πέντε ανά 10.000 άτομα. Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου μπορεί να αντιμετωπισθεί τόσο χειρουργικά με την χρήση αυτό-μοσχευμάτων ή και άλλο-μοσχευμάτων αλλά και με συντηρητική αντιμετώπιση. Ο τρόπος αντιμετώπισης έγκειται στην κρίση του ορθοπεδικού χειρουργού. Σε αναδρομικές μελέτες μυοσκελετικών κακώσεων με επακόλουθη ακινητοποίηση του τραυματισμένου άκρου έχει βρεθεί ότι οδηγεί σε μείωση της οστικής μάζας και πυκνότητας και παραμένει αμφίβολο εάν είναι δυνατή η πλήρης ανάκτηση του οστού μετά την έναρξη κινητοποίησης. Η χαμηλή οστική πυκνότητα (BMD) είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας κινδύνου για οστεοπορωτικά κατάγματα μεταξύ των ηλικιωμένων. Σκοπός της ανασκόπησης μας είναι να αξιολογήσει την επιρροή της ρήξης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου στην μάζα οστικής πυκνότητας σε δύο διαφορετικές ομάδες ασθενών: σε ασθενείς που έλαβαν χειρουργική θεραπεία και σε ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά.

## ΜΕΘΟΔΟΣ

Σε όλες τις έρευνες που μελετήσαμε την μάζα οστικής πυκνότητας στην περιοχή του τραυματισμένου άκρου, της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και της περιφερικής κερκίδας, πραγματοποιήθηκε με απορρόφηση ακτίνων Χ διπλής ενέργειας (DXA), με όργανο μέτρησης το DEXA. Οι ασθενείς μας ήταν άνδρες και γυναίκες, ηλικίας 18 έως 45. Περιορισμός της μελέτης μας ήταν να μην έχει προηγηθεί παρόμοιος τραυματισμός στο παρελθόν σε κανένα από τα δύο άκρα αλλά ούτε και περίοδος ακινητοποίησης για οποιοδήποτε άλλο λόγο.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην έρευνα των Leppälä J και συνεργατών (1999) φάνηκε στην παρακολούθηση 12 μηνών ότι στην ομάδα που αντιμετωπίστηκε χειρουργικά, παρατηρήθηκε μείωση της οστικής πυκνότητας στο άπω μηριαίο - 21%, στην επιγονατίδα - 17%, και στην εγγύς κνήμη - 14%, ενώ οι άλλες περιοχές παρέμειναν σαφώς λιγότερο επηρεασμένες. Αντίθετα στο ετερόπλευρο φυσιολογικό άκρο υπήρξε μικρή οστική απώλεια στην επιγονατίδα (-3%) και στην εγγύς κνήμη (-2%) του τραυματισμένου γόνατος. Επίσης στην έρευνα των B L van Meer και συνεργατών (2014) σε μια περίοδο παρακολούθησης δύο ετών μετά τη ρήξη του ΠΧΣ φάνηκε ότι στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε χειρουργική θεραπεία, η BMD ήταν σημαντικά χαμηλότερη στην περιοχή του γόνατος στον πρώτο χρόνο παρακολούθησης σε σύγκριση με την αρχική τιμή. Ενώ αυξήθηκε αρκετά το δεύτερο έτος παρακολούθησης αλλά δεν κατάφερε να φτάσει ποτέ τα αρχικά επίπεδα. Αντίθετα τα επίπεδα BMD στους ασθενείς που δεν υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση παρέμειναν αμετάβλητα από την αρχική τιμή και στις δύο παρακολουθήσεις. Ενώ για όλες τις μετρήσεις, η BMD του τραυματισμένου γόνατος ήταν χαμηλότερη από αυτή του ετερόπλευρου γόνατος σε όλες τις μετρήσεις, τόσο στους χειρουργικά όσο και στους μη χειρουργικά ασθενείς

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην έρευνα των Stener και συνεργατών (2013) διαπιστώθηκε ότι τόσο οι γυναίκες όσο και οι άρρενες ασθενείς είχαν σημαντική μείωση της ΟΠ τόσο στις πτέρνες όσο και στα δύο ισχία, κατά την 5ετή περίοδο μελέτης, σε σύγκριση με έναν πληθυσμό αναφοράς Σουηδών υγιών γυναικών και ανδρών. Συγκεκριμένα φάνηκε ότι από τους 48 ασθενείς με διάμεση ηλικία 31 έτη, που συμμετείχαν στη μελέτη για 5 χρόνια, μετά το πέρας της 5ετίας, οι γυναίκες ασθενείς είχαν υποστεί μείωση κατά 9,5% της Οστικής τους Πυκνότητας, στην πτέρνα στην χειρουργημένη και μη χειρουργημένη πλευρά, αντίστοιχα. Επίσης, οι άρρενες ασθενείς είχαν υποστεί μείωση κατά 6,5% και 8,5% αντίστοιχα. Στους γοφούς, οι γυναίκες ασθενείς είχαν υποστεί μείωση κατά 4,0% και 2,7%. Μεταξύ των ανδρών ασθενών, η απώλεια της Οστικής Πυκνότητας ήταν 3,4% και 4,8% στα ισχία στις χειρουργημένες και στις μη χειρουργημένες πλευρές, αντίστοιχα.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην έρευνα των Liu και συνεργατών (2021) που είχαν σκοπό να ερευνηθούν τον κατάλληλο τύπο στερέωσης του μοσχεύματος στην αρθροσκοπική αποκατάσταση του ΠΧΣ, σύγκριναν 80 ασθενείς με ρήξη του ΠΧΣ μετρώντας την ΟΠ πριν την χειρουργική επέμβαση. Φάνηκε λοιπόν στα αποτελέσματα τους, ότι, μειωμένη ΟΠ παρατηρήθηκε στο προσβεβλημένο γόνατο σε σύγκριση με το υγιές γόνατο σε 68 ασθενείς. Οι ασθενείς με ιστορικό ρήξης ΠΧΣ άνω των 3 μηνών είχαν χαμηλότερη ΟΠ σε σύγκριση με ασθενείς με ιστορικό μικρότερο από 3 μήνες, ενώ συνέστησαν οι ασθενείς να υποβάλλονται σε χειρουργική αποκατάσταση εντός 3 μηνών μετά τον τραυματισμό. Σε πρόσφατη μελέτη του Knurr και συνεργατών (2022) εξετάστηκαν οι αλλαγές της ΟΠ, άμφω στην περιοχή του περιφερικού μηριαίου και της εγγύς κνήμης πριν και μετά από 24 μήνες από ρήξη ΠΧΣ σε 33 κολεγιακούς αθλητές NCAA Επιπέδου Ι. Τα ευρήματά τους απέδειξαν ότι υπήρχε σημαντική μείωση της οστικής πυκνότητας στο χειρουργημένο κάτω άκρο στο 15% στο περιφερικό μηριαίο στους 24 μήνες αλλά και 15% στην εγγύς κνήμη, μετά το πέρας των 12 μηνών

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ρήξη ΠΧΣ συνδέεται άρρηκτα με μείωση της οστικής μάζας και οστικής πυκνότητας, ενώ η θεραπεία με χειρουργική αποκατάσταση του εν λόγω συνδέσμου φαίνεται να υπερτερεί στα ποσοστά μείωσης της μάζας οστικής πυκνότητας σε σύγκριση με την συντηρητική αντιμετώπιση.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω μελέτες, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι βραχυπρόθεσμα (6-12 μήνες) η μείωση είναι ραγδαία της Οστικής Πυκνότητας μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ. Ωστόσο, η μάζα οστικής πυκνότητας δείχνει να ανακάμπτει μετά το πέρας 24 μηνών από την μέρα της ανακατασκευής του, όμως δεν επανέρχεται στα πρώιμα φυσιολογικά επίπεδα προ-τραυματισμού. Στα αίτια που συγκαταλέγονται για την μετα-τραυματική οστική απώλεια, ευθύνεται η υπέρμετρη αύξηση οστικής απορρόφησης, έναντι της διεργασίας σχηματισμού του. Έπειτα, η αυξημένη παραγωγή κορτικοστεροειδών, εξαιτίας του στρες που υποβάλλεται ο οργανισμός από τον τραυματισμό αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την απώλεια της οστικής μάζας. Επιπροσθέτως, η χειρουργική επέμβαση αυτή καθ' αυτή μπορεί να επηρεάσει την δομή των οστών, τόσο μέσω της καταβολικής δράσης του χειρουργικού στρες, στην οστική απώλεια, όσο και μέσω της τεχνικής που χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση του εν λόγω συνδέσμου για την σταθεροποίηση του μοσχεύματος. Τέλος, η ΟΠ φαίνεται να μειώνεται σημαντικά μετά την ακινητοποίηση του τραυματισμένου σκέλους, επειδή δεν εφαρμόζεται αξονική φόρτιση κατά των οστικών δοκίδων για την ενεργοποίηση των οστεοβλαστών. Όλα τα παραπάνω έχουν σαν βραχυπρόθεσμη συνέπεια την ανίχνευση και εμφάνιση της οστεοπενίας εντός 8 εβδομάδων στο τραυματισμένο σκέλος σε σύγκριση με το μη τραυματισμένο, από την στιγμή της ρήξης του ΠΧΣ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Knurr, K.A.; Kliethermes, S.A.; Haack, C.R.; Olson, J.S.; Binkley, N.C.; Scerpella, T.A.; Heiderscheid, B.C. Changes in Bone Mineral Density of the Femur and Tibia Before Injury to 2 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Division I Collegiate Athletes. *Am. J. Sports Med.* **2022**, *50*, 2410–2416. doi:10.1177/03635465221099456.
2. Leppälä, J.; Kannus, P.; Natri, A.; Pasanen, M.; Sievänen, H.; Vuori, I.; Järvinen, M. *Orthopedic Surgical Forum Effect of Anterior Cruciate Ligament Injury of the Knee on Bone Mineral Density of the Spine and Affected Lower Extremity: A Prospective One-Year Follow-Up Study*; 1999;
3. van Meer BL, Waarsing JH, van Eijnsden WA, Meuffels DE, van Arkel ER, Verhaar JA, Bierma-Zeinstra SM, Reijnen M. Bone mineral density changes in the knee following anterior cruciate ligament rupture. *Osteoarthritis Cartilage.* 2014 Jan;22(1):154-61. doi: 10.1016/j.joca.2013.11.005. Epub 2013 Nov 21. PMID: 24269632.
4. Liu H, Liu J, Wu YW, Ma YH, Gu SJ, Rui YJ. Changes in local bone mineral density can guide the treatment plan for patients with rupture of the anterior cruciate ligament. *Ann Palliat Med.* 2021 Jun;10(6):6388-6398. doi: 10.21037/apm-21-741. Epub 2021 May 31. PMID: 34118846.