



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΧΟΝΔΡΟΠΑΘΕΙΑΣ ΓΟΝΑΤΟΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ
ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ**

**PHYSIOTHERAPY REHABILITATION AT
CHONDROMALACIA KNEE OF VOLLEY
PLAYERS**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: Κωνσταντίνου Όλγα

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: κ. Βασιλειάδη Κωνσταντίνα

ΑΙΓΙΟ - 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το έναυσμα για την ενασχόληση με το θέμα της χονδροπάθειας, ήταν ο εμπλουτισμός των γνώσεων μου, η έρευνα για τις θεραπευτικές μεθόδους που υπάρχουν και μερικές είναι ακόμα άγνωστες στο κοινό και η ανεύρεση περισσότερων λύσεων για την αντιμετώπιση αυτής της πάθησης. Από τις συχνότερες περιοχές που εκδηλώνεται είναι το γόνατο και ως πάσχουσα και η ίδια, θεώρησα κατάλληλη να ασχοληθώ με αυτό το θέμα. Μια πολυπαραγοντική πάθηση, η οποία εκδηλώνεται σε άτομα που πληρούν μία ή και περισσότερες από μία προϋποθέσεις. Έτσι με ένα οικογενειακό ιστορικό, κακή στάση στην καθημερινότητα, και υπερδραστηριοποίηση ανά διαστήματα, έχει ως επακόλουθο την εμφάνισή της. Ένας από τους πολλούς παράγοντες εμφάνισής της πάθησης, όπως ανέφερα είναι η υπερδραστηριοποίηση σε μη τακτά διαστήματα και το άθλημα της πετοσφαίρισης, είναι ένα απαιτητικό άθλημα.

Η πετοσφαίριση είναι το άθλημα που ασχολούμαι ερασιτεχνικά και πρόσφατα σε μια από τις προπονήσεις, διαπίστωσα πως ένιωθα ενόχληση και μικρή αστάθεια στο γόνατο, γεγονός που δεν μου επέτρεψε να συνεχίσω την προπόνηση. Ως φυσικοθεραπεύτρια έβγαξα το θέμα και ακολούθησα ένα εφαρμοσμένο σε μένα πρόγραμμα, ενώ επισκέφθηκα έναν επαγγελματία φυσικοθεραπευτή, τον οποίο οφείλω να ευχαριστήσω, καθώς με συμβούλευσε να ξεκινήσω ενδυνάμωση Τετρακεφάλου, εφαρμογή κρύων επιθεμάτων και ξεκούραση, πρακτική που είχε άμεσα αποτελέσματα.

Στην αρχή με επηρέασε, αφού το βόλει αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της καθημερινότητας μου. Εντούτοις, αποφάσισα να σταματήσω προσωρινά τις προπονήσεις, βάζοντας την υγεία σε προτεραιότητα. Χρειάζεται να γνωρίζουμε τα όριά μας και να σεβόμαστε το σώμα μας. Μετά από δύο εβδομάδες τα συμπτώματα είχαν εξαφανιστεί, μπορούσα να περπατήσω ξανά κανονικά και ένιωθα έτοιμη να επανέλθω στις προπονήσεις που τόσο μου είχαν λείψει.

Επιπλέον, κάποιες συμπαίτριές μου στην ομάδα, εμφάνισαν τα ίδια συμπτώματα και μου εξέφρασαν την δική τους εμπειρία, γεγονός που με έκανε να συνειδητοποιήσω πως το άθλημα αυτό, πιθανώς λόγω των αυξημένων απαιτήσεών του, (που θα αναλύσω παρακάτω), αυξάνει τις πιθανότητες εμφάνισης της χονδροπάθειας γόνατος.

Έχοντας βιώσει αυτή την εμπειρία, με έκανε να ψάξω το θέμα εκτενώς, κατέκτησα αρκετές γνώσεις, ανακάλυψα πολλές επιλογές αποκατάστασης, επιδιώκοντας να παρουσιάσω αυτή την πτυχιακή εργασία και να δώσω εφόδια σε πάσχοντες να συνεχίσουν φυσιολογικά την ζωή τους και να μην απογοητεύονται.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με τον όρο χονδροπάθεια γόνατος αναφερόμαστε στην προοδευτική καταστροφή του χόνδρου στην άρθρωση του γόνατος, που προκαλείται από διαφορετικούς παράγοντες όπως, φυσική φθορά λόγω ηλικίας, από υπερβολική τριβή. Ως αποτέλεσμα της υπερδραστηριοποίησης ενός ατόμου όπως για παράδειγμα αθλητές ή επιβαρυντικούς παράγοντες που οφείλονται σε παρατεταμένες θέσεις.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρωόμαστε στην χονδροπάθεια επιγονατίδας που εκδηλώνεται σε αθλητές πετοσφαίρισης και αναφερόμαστε σε μια σειρά από μεθόδους αποκατάστασης.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται η επιγονατιδομηριαία άρθρωση, περιγράφοντας την περιπλοκότητα της ανατομικής της δομής, ενώ, παρουσιάζεται και η κινησιολογία του γόνατος και η μυϊκή δράση του.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται το άθλημα της πετοσφαίρισης, οι κινήσεις και δυνάμεις που εφαρμόζονται κατά την δραστηριοποίησή του και μέσω μίας έρευνας υποδεικνύονται κακώσεις που συμβαίνουν.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσεται η πάθηση της χονδροπάθειας του γόνατος, αναφέροντας τις συνώνυμες ορολογίες που υπάρχουν, τα πιθανά αίτια, τους παράγοντες που συμβάλλουν, την επιδημιολογία, τα στάδια, τα χαρακτηριστικά της και την διάγνωση.

Έπειτα στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται μερικές δοκιμασίες και τρόποι αξιολόγησης, για την διάγνωση της χονδρομαλάκυνσης επιγονατίδας.

Το πέμπτο και ουσιαστικότερο κεφάλαιο της εργασίας αυτής, παρουσιάζει την θεραπευτική προσέγγιση, διαχωρίζοντάς την σε συντηρητική και χειρουργική, δίνοντας μεγαλύτερο βάρος στο πρώτο κομμάτι, που εμπίπτει περισσότερο στην αντιμετώπιση μέσω της φυσικοθεραπείας. Η συντηρητική θεραπεία διακλαδώνεται στους στόχους, που απευθύνεται ο φυσικοθεραπευτής σε κάθε περίπτωση, ανάλογα το στάδιο και το άτομο, επιλέγεται το καταλληλότερο πρόγραμμα με συνδυασμό διαφόρων μεθόδων.

Τέλος στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της πτυχιακής αυτής, που αντλήθηκαν από την ερευνητική αρθρογραφία.

ABSTRACT

By the term knee chondromalacia refers to the progressive destruction of cartilage in the joint, caused by natural wear due to age, or by excessive friction resulting from an overactive person or aggravating movements. In this thesis we focus on the patellar chondromalacia manifested in volleyball athletes and we demonstrate a series of methods of rehabilitation.

The first chapter analyses the patello-articular articulation, describing the complexity of its anatomical structure. Moreover, knee kinesiology and muscular activity are presented.

The second chapter describes the sport of volleyball, the moves and forces that are applied in its activity, and through a survey there are indications of injuries that occur.

The third chapter develops the disease of the knee chondropathy, indicating the synonyms that exist, the possible causes, the contributing factors, the epidemiology, the stages, the characteristics and the diagnosis.

Then, in the fourth chapter, some tests and evaluation methods are listed for the diagnosis of patellar chondromalacia.

The quintessence of this work is developed in the fifth chapter, which presents the therapeutic approach, separating it into conservative and surgical, giving more weight to the first piece, which falls more in the face of physiotherapy. Conservative treatment is branched out into the goals, addressed by the physiotherapist in each case, depending on the stage and individual, choosing the most appropriate program by combining different methods.

Finally, the sixth chapter presents the results of this dissertation, which emerged from the research and articles I found.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | 2 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 5 |
| ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ/ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ | 8 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 10 |
| ΜΕΡΟΣ Ι | 11 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ | 11 |
| 1.1 Η άρθρωση του γόνατος | 11 |
| 1.2 Σύνδεσμοι | 14 |
| 1.3 Ορογόνοι Θύλακοι | 15 |
| 1.4 Αιμάτωση της περιοχής του γόνατος | 15 |
| 1.5 Νεύρωση της περιοχής του γόνατος | 16 |
| 1.6 Μύες του γόνατος | 16 |
| 1.7 Κινησιολογική ανάλυση γόνατος | 19 |
| 1.7.1 Τύπος άρθρωσης | 20 |
| 1.7.2 Φυσιολογικές κινήσεις γόνατος | 21 |
| 1.7.3 Ενδοαρθρικές κινήσεις γόνατος | 23 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Πετοσφαίριση | 25 |
| 2.1 Γενικές γνώσεις για πετοσφαίριση κλειστού γηπέδου | 25 |
| 2.2 Φάσεις πετοσφαίρισης | 26 |
| 2.2.1 Σερβίς | 27 |
| 2.2.2 Άμυνα (μανσέτα) | 28 |
| 2.2.3 Πάσα με δάκτυλα | 29 |
| 2.2.4 Επίθεση (καρφί) | 29 |
| 2.2.5 Μπλοκ | 30 |
| 2.2 Δυνάμεις που ασκούνται κατά την διάρκεια της πετοσφαίρισης | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3 Κακώσεις και τραυματισμοί πετοσφαίρισης | 32 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΟΝΔΡΟΠΑΘΕΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ | 36 |
| 3.1 Ορισμός | 37 |
| 3.2 Αίτια | 37 |
| 3.3 Παθοφυσιολογία Πάθησης | 38 |
| 3.4 Συμπτωματολογία | 39 |
| 3.5 Κλινικά Ευρήματα | 39 |
| 3.6 Στάδια Χονδροπάθειας | 40 |
| 3.7 Ομάδες Υψηλού Κινδύνου – Επιδημιολογία | 41 |
| 3.8 Διάγνωση | 42 |
| 3.9 Διαφορική Διάγνωση | 43 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ | 47 |
| 4.1 Υποκειμενική – Αντικειμενική Αξιολόγηση | 47 |
| 4.2 Κλινικές Δοκιμασίες | 48 |
| ΜΕΡΟΣ ΙΙ | 52 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΟΝΔΡΟΠΑΘΕΙΑΣ | 52 |
| 5.1 Συντηρητική Θεραπεία | 52 |
| 5.1.1 Μείωση πόνου, οίδηματος και φλεγμονωδών συμπτωμάτων | 52 |
| 5.1.2 Ενδυνάμωση και αύξηση μυϊκής ισχύος | 57 |
| 5.1.3 Μείωση επιβάρυνσης στα γόνατα | 66 |
| 5.1.4 Βελτίωση σταθεροποίησης επιγονατίδας | 67 |
| 5.1.5 Ενδοαρθρικές εφαρμογές | 72 |
| 5.2 Χειρουργική Θεραπεία | 73 |
| 5.2.1 Αρθροσκόπηση γόνατος | 73 |
| 5.2.2 Τεχνικές χειρουργικής αντιμετώπισης | 74 |
| 5.2.3 Μετεγχειρητική αποκατάσταση | 79 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΖΗΤΗΣΗ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 80 |
| ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ | 82 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 83 |
| ΒΙΒΛΙΑ – ελληνικά | 83 |
| ΒΙΒΛΙΑ – ξενόγλωσσα μεταφρασμένα | 83 |
| | |
| ΒΙΒΛΙΑ – ξενόγλωσσα | 833 |
| ΑΝΑΦΟΡΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ | 84 |
| ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ | 84 |
| ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ | 844 |
| ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ | 85 |
| ΑΡΘΡΑ – ελληνικά | 85 |
| ΑΡΘΡΑ – ηλεκτρονικών περιοδικών | 85 |

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ/ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

| | | |
|-----|----------|---|
| 1. | a: | Επιτάχυνση |
| 2. | B: | Burst: Εκρηκτική (ροή) |
| 3. | C: | Continual: Συνεχής (ροή) |
| 4. | CMJ: | Counter Movement Jump: Μετρητής Κίνησης Άλματος |
| 5. | CPM: | Continuous Passive Motion: Συνεχιζόμενη Παθητική Κίνηση |
| 6. | CT: | Computed Tomography: Αξονική Τομογραφία |
| 7. | DF: | Diphase fixe: Διφασικό σταθερό |
| 8. | g: | επιτάχυνση βαρύτητας |
| 9. | HPH: | Highly Purified Hyaluronan: Υψηλής Καθαριότητας Υαλουρονάνες |
| 10. | ICRS: | International Cartilage Repair Society: Διεθνής Οργανισμός Θεραπείας Χόνδρου |
| 11. | IKDC-SF: | International Knee Documentation Committee - Subjective Form: Διεθνής Επιτροπή Τεκμηρίωσης Γόνατος - Υποκειμενική Μορφή |
| 12. | KOOS: | Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score: Αξιολόγηση βλάβης στο γόνατο και οστεοαρθρίτιδα |
| 13. | M: | Modulation: Διαμορφωμένη (ροή) |
| 14. | MRI: | Magnetic Resonance Imaging: Μαγνητική Τομογραφία |
| 15. | OATS: | Osteochondral Autograft Transplantation Surgery: Οστεοχόνδρινα αυτόλογα μοσχεύματα |
| 16. | PNF: | Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: Ιδιοδεκτική Νευρομυϊκή Διευκόλυνση (διαγώνια πατέντα κίνησης) |
| 17. | ROM: | Range of Motion: Εύρος τροχιάς κίνησης |
| 18. | RS: | Rhythm Syncope: rhythm syncope: ρυθμική διακοπή της μορφής MF |
| 19. | RSD: | Reflex Sympathetic Dystrophy: Συμπαθητική Δυστροφία |
| 20. | SJ: | Squat Jump: Κάθισμα Άλμα |
| 21. | S.O.A.P. | Subjective Objective Assessment Plan: Υποκειμενική Αντικειμενική Συνεκτίμηση Οργάνωση (ΥΑΣΟ) |
| 22. | TENS: | Transcutaneous Electrical Neuromuscular Stimulation: Διαδερμική Ηλεκτρική Νευροδιέγερση |

| | | |
|-----|----------|---|
| 23. | TKR: | Total Knee Replacement: Ολική Αρθροπλαστική Γόνατος (ΟΑΓ) |
| 24. | VAS: | Visual Analog Scale: Οπτική Αναλογική Κλίμακα |
| 25. | B: | Βάρος |
| 26. | Γωνία Q: | Angle Quadriceps: Τετρακεφάλου |
| 27. | ΔΔ: | Διαδυναμικά (ρεύματα) |
| 28. | ΕΞΩ-ΚΘΣ: | Έξω Καθεκτικός Σύνδεσμος |
| 29. | ΕΞΩ-ΠΣ: | Έξω Πλάγιος Σύνδεσμος |
| 30. | ΕΣΩ-ΚΘΣ | Έξω Καθεκτικός Σύνδεσμος |
| 31. | ΕΣΩ-ΠΣ: | Έσω Πλάγιος Σύνδεσμος |
| 32. | ΗΜΓ: | Ηλεκτρομυογράφημα |
| 33. | ΚΜΙ | Κινητοποίηση Μαλακού Ιστού |
| 34. | ΟΑ: | Οστεοαρθρίτιδα |
| 35. | ΟΑΓ: | Οστεοαρθρίτιδα Γόνατος |
| 36. | ΟΠΧ: | Οπίσθιος Χιαστός Σύνδεσμος |
| 37. | ΠΠΓ: | Πρόσθιος Πόνος Γόνατος |
| 38. | ΠΧΣ: | Πρόσθιος Χιαστός Σύνδεσμος |
| 39. | ΣF: | Συνισταμένη Δύναμης (force) |
| 40. | ΣΕΠ: | Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου |
| 41. | ΣΣ: | Σπονδυλική Στήλη |
| 42. | ΤΠΠ: | Τείνων την Πλατεία Περιτονία |
| 43. | ΥΕ: | Υπερεθιστικά (ρεύματα) |
| 44. | ΥΗ: | Υπέρηχα (ρεύματα) |
| 45. | ΥΟ: | Υαλουρονικό Οξύ: Hyaluronic Acid (HA) |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για τον σχεδιασμό ενός φυσικοθεραπευτικού πλάνου χρειάζεται να λάβει κανείς υπόψη του πολλά κριτήρια. Ο κάθε ασθενής είναι ξεχωριστός και χρειάζεται εξειδικευμένη αντιμετώπιση. Η χονδροπάθεια ουσιαστικά, είναι η εκφύλιση του αρθρικού χόνδρου. Είναι πάθηση πολυπαραγοντική και μία σωστή αξιολόγηση είναι η βάση για αποτελεσματικότερη θεραπεία. Είναι ένα χρόνια πρόβλημα, που μαστίζει συνήθως γυναίκες, σε τριπλάσιο ποσοστό από τους άνδρες και παρατηρείται σε νεαρά άτομα που ασχολούνται με αθλητισμό. Σε άλλες περιπτώσεις εμφανίζεται και σε άτομα που δεν έρχονται σε επαφή με αθλήματα για άλλες αιτίες. Η αυξημένη φθορά του αρθρικού χόνδρου, πολλές φορές μεταβάλλει την ευθυγράμμιση της άρθρωσης (Barrett, et al, 1997; Sharma, et al, 2001; Teichtahl, et al, 2006; Tetsworth & Paley, 1994), με συνέπεια την αύξηση των διατμητικών δυνάμεων και την μεγαλύτερη επιβάρυνση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Egloff, et al, 2012; Herzog, et al, 2003).

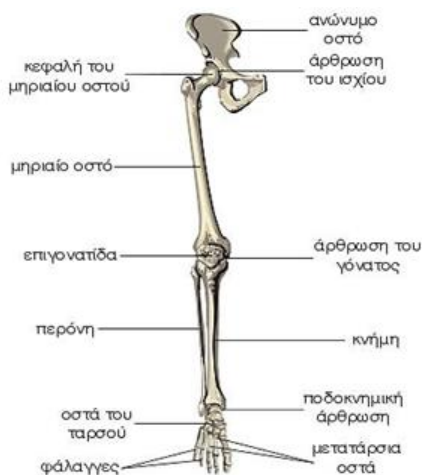
Η άρθρωση του γόνατος είναι από τα πιο σημαντικά στοιχεία για την ομαλή λειτουργία της κίνησης στο σώμα, διότι αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ των κάτω άκρων. Κατά την κίνηση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης, στην κάμψη και την έκταση του γόνατος, η επιγονατίδα ολισθαίνει προς τα πάνω και κάτω ακολουθώντας την φυσιολογική τροχιά της αύλακας που βρίσκεται στην μεσότητα του μηριαίου οστού. Η τριβή που υπάρχει κατά την διάρκεια της κίνησης αυτής μεταξύ της επιγονατίδας και του μηριαίου είναι ανεπαίσθητη. (Solomon, et al, 2010)

Στην αμερικανική και αγγλική βιβλιογραφία, η πάθηση αυτή αναφέρεται με τον όρο Patellofemoral Stress Syndrome (Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίας Υπερφόρτισης), το οποίο εμπεριέχει την Χονδροπάθεια Επιγονατίδος, την Χονδροπάθεια των Μηριαίων κονδύλων αλλά και τις Τενοντίτιδες του Τετρακέφαλου και του Επιγονατιδικού Συνδέσμου. Δεν υπάρχουν μόνιμες λύσεις για την θεραπεία της χονδροπάθειας σε νεαρά άτομα, μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις που απευθύνεται σε επαγγελματίες αθλητές ή εύπορης οικονομικής κατάστασης άτομα, που δύνανται να αποταθούν σε μονιμοποιημένες λύσεις. Σε αντίθεση με τα άτομα που δεν πληρούν τα πιο πάνω στοιχεία, είναι απαραίτητο να προσθέσουν στην ζωή τους την λέξη ‘ΠΡΟΛΗΨΗ’ για να κρατήσουν μακριά τα ενοχλητικά συμπτώματα. Η σπουδαιότητα της Φυσικοθεραπείας είναι μεγάλη, καθώς είναι η επιστήμη που αποσκοπεί στην διατήρηση της κινητικότητας ενός ατόμου και κίνηση σημαίνει ζωή.

ΜΕΡΟΣ Ι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η άρθρωση του γόνατος είναι μία από τις πιο περίπλοκες αρθρώσεις στο ανθρώπινο σώμα που βρίσκεται στο κάτω άκρο (εικ. 1.1). Διαθέτει ισχυρό συνδεσμικό και μυϊκό σύστημα, για την υποστήριξη της επιγονατίδας μεταξύ του μηριαίου και κνημιαίου οστού. (Netter F, 2011)

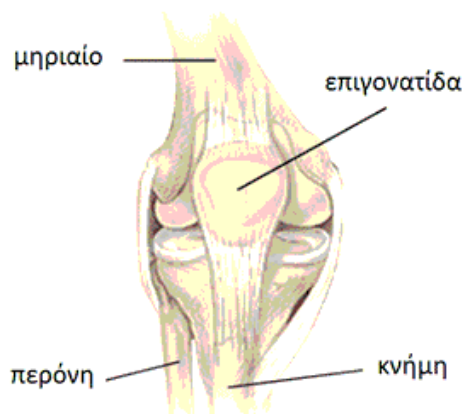


Εικόνα 1.1 : Ερειστικό σύστημα κάτω άκρου (προσαρμοσμένη από: http://mde-didaktiki.biol.uoa.gr/mde9/papaioannou/katw_akro.html)

1.1 Η άρθρωση του γόνατος

Το γόνατο, αποτελεί επιφανειακή άρθρωση και υφίσταται κακώσεις συχνότερα από τις άλλες. Η άρθρωση του γόνατος είναι σύνθετη και αποτελείται από τρεις επιμέρους διαρθρώσεις, την επιγονατιδομηριαία και την κνημομηριαία που περιβάλλονται από κοινό αρθρικό θύλακα, αλλά και την κνημοπερονιαία, μία μικρότερη άρθρωση. (Πουλμέντης, 2007)

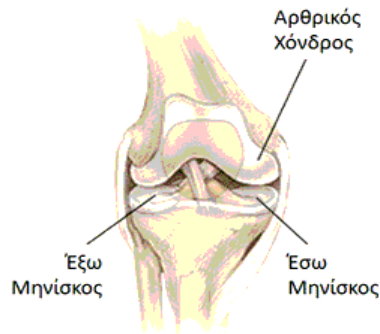
Η άρθρωση του γόνατος περιλαμβάνει 4 οστά όπως φαίνεται και στην εικόνα 1.2. Το μηριαίο οστό, το μεγαλύτερο οστό του ανθρώπινου σώματος. Την κνήμη, πάνω στην οποία στηρίζεται ο μηρός μεταφέροντας το φορτίο του σώματος στον άκρο πόδα. Την περόνη, που βρίσκεται επί τα εκτός του οστού της κνήμης και προσφέρει σημείο πρόσφυσης σε αρκετούς μύες, καθώς επίσης και στον έξω πλάγιο σύνδεσμο. Και την επιγονατίδα, που βρίσκεται εμπρός από την κνήμη και το μηριαίο. Καθώς το γόνατο κάμπτεται, η επιγονατίδα ολισθαίνει μέσα στην αύλακα (τροχιλία) των μηριαίων κονδύλων. (Πουλμέντης, 2007)



Εικόνα 1.2: Οστά της άρθρωσης του γόνατος (προσαρμοσμένη από: Ανατομία του γόνατος <http://www.kouloumentas.gr/knee.php>)

Η **επιγονατιδομηριαία άρθρωση** έχει ως αρθρικές επιφάνειες, τη μηριαία τροχιλία και την αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας. Η μηριαία τροχιλία καταλαμβάνει την πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου του μηριαίου και εμφανίζει στο μέσο της μια κάθετη αύλακα, που ονομάζεται αυχέννας και διαχωρίζει τα δυο πλάγια ογκώματα. Η επιγονατίδα αποτελεί το μεγαλύτερο από τα σησαμοειδή οστά και διαπλάσσεται στο εσωτερικό του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου. Η επιγονατίδα είναι αποπλατυσμένη από εμπρός, σε σχήμα τρίγωνο. (Hamill & Knutzen, 2007)

Η **κνημομηριαία άρθρωση** έχει ως αρθρικές επιφάνειες: την αρθρική επιφάνεια των μηριαίων κόνδύλων, τις κνημιαίες γλίνες και τους μεταξύ τους, έσω και έξω μηνίσκο (εικ. 1.3). Οι μηριαίοι κόνδυλοι συγκλίνουν προς τα μπρος και συνενώνονται στη μηριαία τροχιλία, ενώ προς τα πίσω διαχωρίζονται από τη μεσοκονδύλιο εντομή. Ο έσω και ο έξω κνημιαίος κόνδυλος εμφανίζουν μια άνω επιφάνεια, που φέρει την κνημιαία γλήνη και μια περιφέρεια. Οι κνημιαίες γλίνες είναι υπόκειλες και συντάσσονται με τους μηριαίους κόνδύλους. Οι διάρθριοι μηνίσκοι, ο έσω και ο έξω, είναι δύο ινοχόνδρινοι μηνοειδείς δίσκοι, που παρεμβάλλονται μεταξύ των κόνδύλων του μηριαίου και των κνημιαίων γλινών και καταλαμβάνουν περίπου τα δύο έξω τριτημόρια της σύστοιχης κνημιαίας γλίνης. Οι μηνίσκοι περιορίζουν τη δυσαρμονία μεταξύ των αρθρικών επιφανειών του μηριαίου και της κνήμης, αυξάνοντας το βάθος των κνημιαίων γλινών, διευκολύνουν τις στρωφικές κινήσεις του γόνατος, ενώ παράλληλα κατανέμουν ομοιόμορφα και αμβλύνουν τους κραδασμούς. Η άμβλυνση των κραδασμών γίνεται προς όλες τις κατευθύνσεις (μετωπιαία, οβελιαία και εγκάρσια). Κατά την κάμψη και έκταση του γόνατος, οι μηνίσκοι ακολουθούν την κίνηση της κνήμης, η μέση όμως μοίρα, ακολουθεί τον έσω μηριαίο κόνδυλο, υπάρχει επομένως πιθανότητα να υποστεί κάκωση κατά τις στρωφικές κινήσεις. (Hamill & Knutzen, 2007)



Εικόνα 1.3: Οι δύο μηνίσκοι (προσαρμοσμένη από: <http://www.kouloumentas.gr/knee.php>)

Η **κνημοπερονιαία άρθρωση**, η μικρότερη από τις αρθρώσεις του γόνατος, σχηματίζεται από την κεφαλή της περόνης και του κνημιαίου κονδύλου. Κινείται προσθιοπίσθια και στρέφεται σε αντιστάθμισμα της στροφής της κνήμης και του άκρου πόδα. Έχει ως βασικές λειτουργίες την απορρόφηση των στροφικών πιέσεων που εφαρμόζονται από τις κινήσεις του ποδιού, ελέγχοντας τα φορτία εφελκυσμού. (Hamill & Knutzen, 2007)

Ο αρθρικός θύλακος αποτελείται, από τον ινώδη θύλακα και τον αρθρικό υμένα. Ο ινώδης θύλακος είναι κοινός για την επιγονατιδομηριαία και την κνημομηριαία άρθρωση και έχει σχήμα περιχειρίδος. Ο ινώδης θύλακος προσφύεται στο μηριαίο οστό και στην κνήμη, σε διαφορετική απόσταση από τις αρθρικές τους επιφάνειες. Στην πρόσθια επιφάνεια του ινώδους θυλάκου, υπάρχει ευρύ άνοιγμα, τα χείλη του οποίου προσφύονται στην περιφέρεια της επιγονατίδας, εξωτερικά του αρθρικού χόνδρου. Ο αρθρικός υμένας έχει τη μεγαλύτερη επιφάνεια από τους αρθρικούς υμένες του σώματος και διακόπτεται, όπως και ο αρθρικός θύλακας, στην περιφέρεια της επιγονατίδας. (Platzer, 2009)

Ο **αρθρικός χόνδρος** είναι ένα υλικό εύκαμπτο, μαλακό, που παρουσιάζει αντίσταση στην πίεση και στην κάμψη. Αποτελείται από κύτταρα και μεσοκυττάρια ουσία, σχεδόν ελεύθερη αγγείων και νεύρων. Τα χονδροκύτταρα είναι σταθερά κύτταρα, πλούσια σε νερό, γλυκογόνο και λίπος. Η μεσοκυττάρια ουσία αποτελείται μέχρι και 70% από νερό και είναι η βάση της προστασίας του χόνδρου. Υποδιαιρείται σε τρεις τύπους: υαλοειδή, ελαστικό και ινώδη. Ο υαλοειδής χόνδρος έχει μια κυανή, γαλακτώδη απόχρωση, περιέχει άφθονα κολλαγόνα ινίδια και διασκορπισμένες ελαστικές ίνες σε δίκτυα μέσα στην μεσοκυττάρια ουσία του. Περιβάλλεται από ένα κάλυμμα συνδετικού ιστού, το περιχόνδριο. (Platzer, 2009)

Ο υαλοειδής χόνδρος των κάτω άκρων, περιέχει περισσότερες γλυκοζαμινογλυκάνες (θειϊκή χονδροϊτίνη) από των άνω άκρων, λόγω των περισσότερων πιέσεων που συμβαίνουν. Η κύρια λειτουργία του χόνδρου στη φόρτιση, είναι η κατανομή των φορτίων σε μια ευρύτερη περιοχή (Imhof, et al, 2002). Η απουσία των αιμοφόρων αγγείων προδιαθέτει σε εκφυλιστικές καταστάσεις (όπως η **χονδροπάθεια γόνατος**), ξεκινώντας με την αποκάλυψη των κολλαγόνων ινών, τα οποία γίνονται ορατά με μικροσκόπιο. Επειδή με το πέρασμα της ηλικίας, η θειϊκή χονδροϊτίνη ελαττώνεται, σε συνέπεια και η αντίσταση του χόνδρου στις τάσεις. Ο χόνδρος στην άρθρωση του γόνατος, βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια της επιγονατίδας, καλύπτοντάς της έως 5 χιλιοστά πάχους, ενδεικτικό του μεγέθους των δυνάμεων που αναπτύσσονται στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. (Πουλμένης, 2007)

1.2 Σύνδεσμοι

Την άρθρωση του γόνατος ενισχύουν οι εξής σύνδεσμοι:

Ο **επιγονατιδικός σύνδεσμος** ο οποίος, αποτελεί τη συνέχεια του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου μηριαίου και είναι μια ισχυρή και πλατιά τενοντώδης ταινία, μήκους 5 ως 6 εκατοστόμετρων. Πέρα από την λειτουργία του στον εκτατικό μηχανισμό του γόνατος, ως σύνδεσμος, ο κύριος ρόλος του είναι, να ενισχύει την πρόσθια επιφάνεια του αρθρικού θύλακα και κατ' επέκταση να συμβάλει στην σταθερότητα της άρθρωσης. (Platzer, 2009)

Οι καθεκτικοί σύνδεσμοι είναι ινώδη πέταλα. Ο **έξω καθεκτικός σύνδεσμος (ΕΞΩ-ΚΘΣ)** της επιγονατίδας και ο **έσω καθεκτικός σύνδεσμος (ΕΣΩ-ΚΘΣ)** της επιγονατίδας παριστάνουν προεκβολές του τένοντα του τετρακέφαλου και φέρονται προς την κνήμη, όπου καταφύονται στα πλάγια του κνημιαίου κυρτώματος. (Platzer, 2009)

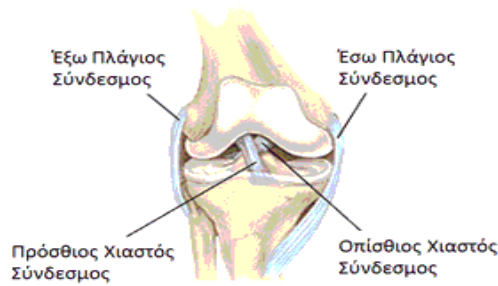
Οι δυο κύριοι σύνδεσμοι στα πλάγια της διάρθρωσης είναι ο έσω και ο έξω πλάγιος σύνδεσμος (εικ.1.4). Ο **έσω πλάγιος σύνδεσμος (ΕΣΩ-ΠΣ)** εκφύεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα και καταφύεται στον έσω κνημιαίο κόνδυλο. Ο σύνδεσμος αυτός είναι μπλεγμένος με τον αρθρικό θύλακα και με την βάση του έσω μηνίσκου. Ο **έξω πλάγιος σύνδεσμος (ΕΞΩ-ΠΣ)** εκφύεται από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα και καταφύεται στην κεφαλή της περόνης, είναι χωρισμένος από τον αρθρικό θύλακα. (Platzer, 2009)

Στην οπίσθια επιφάνεια της διάρθρωσης υπάρχει ο **λοξός ιγνυακός σύνδεσμος** ή σύνδεσμος του Winslow, που παριστάνει λοξή προεκβολή του τένοντα του Ημιϋμενώδη μυός και επεκτείνεται πλάγια μέχρι την έξω κεφαλή του δικέφαλου γαστροκνημίου μυός. (Platzer, 2009)

Ο **τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος** εκφύεται από την κορυφή της κεφαλής της περόνης, φέρεται προς τα άνω και αποσχίζεται σε δύο δεσμίδες, την έξω και την έσω. Η έξω δεσμίδα, που ονομάζεται και βραχύς έξω πλάγιος σύνδεσμος, συνάπτεται με τον ινώδη θύλακο, ενώ η έσω καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης, ερχόμενη σε στενή σχέση με τον ιγνυακό μυ. (Platzer, 2009)

Η **Λαγονοκνημιαία ταινία** θεωρείται ότι δρα ως ένας σύνδεσμος σε διάταση, που συνδέει τη λαγόνια ακρολοφία με τον έξω μηριαίο κόνδυλο και το φύμα της κνήμης. Χρησιμεύει ως ένας σταθεροποιός σύνδεσμος για την άρθρωση του γόνατος μεταξύ του έξω μηριαίου κόνδylου και της κνήμης. (Platzer, 2009)

Οι χιαστοί σύνδεσμοι της διάρθρωσης του γόνατος χρησιμεύουν κυρίως στο να συγκρατούν τα οστά σε επαφή κατά τις στροφικές κινήσεις, με το γόνατο σε κάμψη, όταν χαλαρώνουν οι πλάγιοι σύνδεσμοι (εικ. 1.4). Ο **πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ΠΧΣ)** φέρεται από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο στη μεσοκονδύλια (έσω) επιφάνεια του έξω μηριαίου κόνδylου. Η κνημιαία πρόσφυση του συνδέσμου είναι σταθερότερη από τη μηριαία, επειδή η επιφάνεια πρόσφυσης στην κνήμη είναι ευρύτερη από την αντίστοιχη του έξω μηριαίου κόνδylου. Ο **οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (ΟΧΣ)** είναι ισχυρότερος από τον πρόσθιο. Φέρεται από τον οπίσθιο μεσογλήνιο βόθρο προς την μεσοκονδύλια (έξω) επιφάνεια του έσω μηριαίου κόνδylου. Οι χιαστοί σύνδεσμοι χρησιμεύουν: για τη σταθεροποίηση του γόνατος κατά τις στροφικές κινήσεις με το γόνατο σε κάμψη, θέση στην οποία οι πλάγιοι σύνδεσμοι βρίσκονται σε χάλαση και για την αποφυγή υπερέκτασης της κνήμης. (Platzer, 2009)



Εικόνα 1.4: Σύνδεσμοι του γόνατος (προσαρμοσμένη από: <http://www.kouloumentas.gr/knee.php>)

1.3 Ορογόνοι Θύλακοι

Η άρθρωση του γόνατος περιβάλλεται από μεγάλο αριθμό ορογόνων θυλάκων, ορισμένοι από τους οποίους, όπως ο υπερεπιγονατιδικός και του Ημιϋμενώδους, επικοινωνούν με το εσωτερικό του γόνατος. Οι ορογόνοι θύλακοι είναι λεπτοί σάκοι, η εσωτερική επιφάνεια των οποίων καλύπτεται από υμένα, ανάλογο του αρθρικού ή των ελύτρων των τενόντων. Μεταξύ των πετάλων των ορογόνων θυλάκων υπάρχει μια σχισμοειδής κοιλότητα, που περιέχει μικρή ποσότητα υγρού. Οι ορογόνοι θύλακοι παρεμβάλλονται μεταξύ οστών ή οστικών αποφύσεων και δέρματος, τενόντων ή μυών και χρησιμεύουν στη μείωση των τριβών και στην προστασία των μαλακών μορίων από κακώσεις. (Platzer, 2009)

Γύρω από την άρθρωση του γόνατος βρίσκονται αρκετοί ορογόνοι θύλακοι. Οι σπουδαιότεροι είναι: ο υπερεπιγονατιδικός θύλακας, βρίσκεται τοπογραφικά πάνω από την επιγονατίδα και κάτω από τον τετρακέφαλο. Ο υποδόριος θύλακας της επιγονατίδας, ο υποδόριος υπερεπιγονατιδικός, ο εν τω βάθει υποεπιγονατιδικός, ο έσω θύλακας του γαστροκνημίου μυ, ο έξω θύλακας του γαστροκνημίου μυ και ο θύλακας του Ημιϋμενώδη μυ. (Platzer, 2009)

1.4 Αιμάτωση της περιοχής του γόνατος

Η ιγνυακή αρτηρία αποτελεί την τελική κατάληξη της επιπολής μηριαίας αρτηρίας περιφερικά τού τμήματος των προσαγωγών όπου βρίσκεται στενά επικολλημένη στο μηριαίο οστό. Κεντρικά της άρθρωσης, η ιγνυακή αρτηρία διερχόμενη δια των δύο κεφαλών του δικέφαλου γαστροκνημίου μυός, ουσιαστικά εφάπτεται του μηριαίου οστού, με μοναδικούς παρεμβαλλόμενους ιστούς τον αρθρικό θύλακο και μια στιβάδα από λίπος. Κατά την πορεία της στον ιγνυακό βόθρο, η ιγνυακή αρτηρία ευρίσκεται μεταξύ δύο ανένδοτων σημείων (κεντρικά στο τμήμα των προσαγωγών, και περιφερικά στην αψίδα του Υποκνημίδιου μυός) με συνέπεια ακόμη και μικρή διαταραχή της οστικής ανατομίας της περιοχής να προκαλεί διάταση της αρτηρίας με πιθανή απόφραξη ή ρήξη. (Drake, et al, 2007)

Πριν από το χιασμό της σε πρόσθια και οπίσθια κνημιαία αρτηρία, η ιγνυακή αρτηρία δίνει πέντε κλάδους, την άνω έσω και έξω αρτηρία, την κάτω έσω και έξω αρτηρία, και την μέση αρτηρία του γόνατος που αποτελούν το αγγειακό αρδευτικό σύστημα της πρόσθιας επιφάνειας γόνατος. Πρόσθετη αιμάτωση στους ιστούς της περιοχής

προσφέρεται από κλάδους της κατιούσας έξω περισπωμένης μηριαίας αρτηρίας και της παλίνδρομης πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας. (Drake, et al, 2007)

1.5 Νεύρωση της περιοχής του γόνατος

Το κνημιαίο νεύρο, κλάδος του ισχιακού νεύρου, διασχίζει την ιγνυακή κοιλότητα. Το κοινό περνιαίο νεύρο εισέρχεται στην ιγνυακή κοιλότητα επί τα έξω του κνημιαίου νεύρου και εξέρχεται μεταξύ του τένοντα του δικέφαλου μηριαίου μύος και της έξω κεφαλής του δικέφαλου γαστροκνημίου μύος, πίσω από την κεφαλή της περόνης, όπου χιάζεται στον επιπολής και τον εν τω βάθει κλάδο. Τα αισθητικά δερματικά νεύρα της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος είναι το έσω δερματικό νεύρο της γαστροκνημίας, κλάδος του κνημιαίου νεύρου, και το έξω δερματικό της γαστροκνημίας, κλάδος του κοινού περνιαίου νεύρου. Στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, βρίσκεται το επιγονατιδικό αισθητικό νευρικό πλέγμα, σχηματιζόμενο κύρια από κλάδους του έσω, του έξω και του μέσου δερματικού κλάδου του μηριαίου νεύρου, κείμενο επί της επιγονατίδας και επί του επιγονατιδικού τένοντα. Τέλος το σαφηνές νεύρο, κλάδος του μηριαίου νεύρου συνοδεύει την σαφηνή φλέβα κατά μήκος της έσω επιφάνειας του γόνατος δίνοντας και αυτό κλάδους για τον σχηματισμό του επιγονατιδικού αισθητικού πλέγματος. (Drake, et al, 2007)

1.6 Μύες του γόνατος

Το μυϊκό σύστημα της οπίσθιας και έξω επιφάνειας του γόνατος αποτελείται από το **Δικέφαλο μηριαίο**, τον **Ιγνυακό** και τη **Λαγονοκνημιαία ταινία**. Η οπίσθια επιφάνεια του γόνατος αποτελείται από την έσω και έξω κεφαλή του **Γαστροκνημίου μύος** και τον **Πελματικό μυ**. Το μυϊκό σύστημα που στηρίζει την έσω πλευρά του γόνατος αποτελείται από το χήναιο πόδα (**Ραπτικός**, **Ισχνός προσαγωγός** και **Ημιτενοντώδη μυς**) και τον **Ημιϋμένωδη**. Τέλος, η πρόσθια επιφάνεια της μυϊκής δικτύωσης που κινεί το γόνατο είναι ο **Τετρακέφαλος**. (Drake, et al, 2007)

Ο **Δικέφαλος Μηριαίος** βρίσκεται στο οπίσθιο και έξω διαμέρισμα του μηρού (εικ. 1.5). Αποτελείται από δύο κεφαλές εξού και η ονομασία του. Η μακρά κεφαλή εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια του ισχιακού κυρτώματος και η βραχεία κεφαλή από το μέσο 1/3 της τραχείας γραμμής, στο άνω μέρος έξω χείλους αυτής, έξω μεσομύιο διάφραγμα. Οι δύο κεφαλές καταφύονται στην έξω πλευρά της κεφαλής της περόνης, στον έξω κνημιαίο κόνδυλο. Ενεργεί στο γόνατο ως καμπτήρας κατά 55% και βοηθά στην έξω στροφή με τον ΠΧΣ. Νευρώνεται από το ισχιακό νεύρο, η βραχεία κεφαλή από τον περνιαίο κλάδο (O5, I1,2) και η μακρά κεφαλή από το κνημιαίο κλάδο (O5, I1, 2, 3). (Drake, et al, 2007)

Ο **Ιγνυακός** είναι ο μικρότερος, με τριγωνικό σχήμα, από τους εν τω βάθει μύες της κνήμης. Εντοπίζεται στο οπίσθιο τμήμα της κνήμης πιο ψηλά από τους υπόλοιπους μύες. Εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια του άνω άκρου της κνήμης και πορεύεται λοξά προς τα άνω όπου σχηματίζει έναν τένοντα περνώντας από τον έξω μηνίσκο καταφύεται στον έξω μηριαίο κόνδυλο. Ο μυς αυτός ‘ξεκλειδώνει’ (χαλαρώνει) στην αρχή της κάμψης, το σε θέση έκτασης γόνατο. Επίσης κάμπτει και στρέφει το γόνατος προς τα έσω. Νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο (O4, 5, I1). (Drake, et al, 2007)

Η **Λαγονοκνημιαία ταινία** ή **Τείνων την Πλατεία Περιτονία** (ΤΠΠ), βρίσκεται στο πρόσθιο και έξω μέρος του μηρού (εικ. 1.6). Ανήκει στους επιπολής γλουτιαίους μύες

και επικαλύπτει τον Μικρό Γλουτιαίο και Μέσο Γλουτιαίο. Εκφύεται από την έξω πλευρά της λαγόνιας ακρολοφίας μεταξύ πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας και φύματος της λαγόνιας ακρολοφίας. Καταφύεται στην Λαγονοκνημιαία ταινία της Πλατιάς Περιτονίας. Λειτουργεί ως σταθεροποιητής του γόνατος σε θέση έκτασης. Νευρώνεται από το άνω γλουτιαίο νεύρο (O4, 5, I1). (Drake, et al, 2007)

Ο **Γαστροκνήμιος** βρίσκεται στην επιπολής στοιβάδα του οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης (εικ. 1.5). Είναι ένας από τους μεγαλύτερους μύες της κνήμης. Εκφύεται με δύο κεφαλές, η έσω κεφαλή από το κατώτερο τμήμα του μηριαίου οστού, πάνω από την αρθρική επιφάνεια του έσω κονδύλου και η έξω κεφαλή εκφύεται από την έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου. Καταφύεται μέσω του περνικού τένοντα στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. Λειτουργεί ως καμπτήρας στο γόνατο και νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο (O1, 2). (Drake, et al, 2007)



Εικόνα 1.5: Οπίσθιο διαμέρισμα μηρού – κνήμης. (προσαρμοσμένη από: <http://varitzis.blogspot.com/2013/10/>)

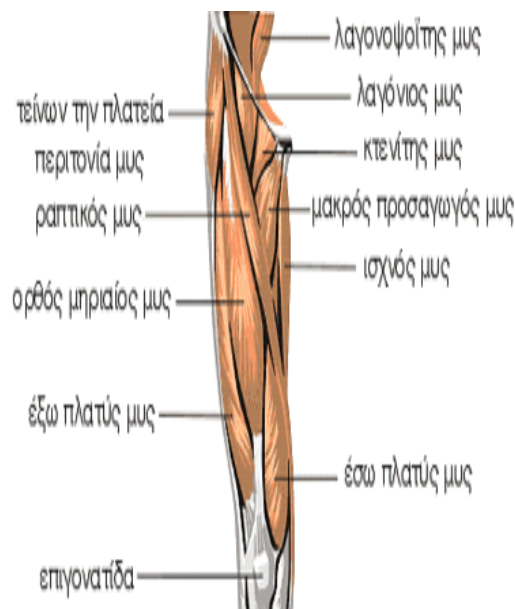
Ο **Πελματικός** βρίσκεται στο οπίσθιο και επιφανειακό διαμέρισμα της κνήμης, περίπου κεντρικά (εικ. 1.5). Εκφύεται από το κατώτερο τμήμα της έξω υπερκονδύλιας γραμμής του μηριαίου οστού και τον λοξό ιγνυακό σύνδεσμο του γόνατος. Καταφύεται μέσω του περνικού τένοντα, στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. Είναι βοηθός καμπτήρας στο γόνατο και νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο (O1, 2). (Drake, et al, 2007)

Ο **Ραπτικός** είναι ο επιφανειακότερος μύς του πρόσθιου τμήματος του μηρού (εικ. 1.6). Εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και διασχίζει λοξά προς τα κάτω τον μηρό, όπου και καταφύεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης ακριβώς κάτω-έσω κνημιαίο κύρτωμα. Συνδυασμένα με τους τένοντες των Ημιτενοντώδη και Ισχνού, σχηματίζουν τον χήναιο πόδα (πόδι χήνας). Κάμπτει το γόνατο και το στρέφει προς τα έσω. Νευρώνεται από το μηριαίο νεύρο (O2, 3). (Drake, et al, 2007)

Ο **Ισχνός Προσαγωγός** είναι ο πλέον επιπολής από τους μύς του έσω διαμερίσματος και πορεύεται προς τα κάτω σχεδόν κατακόρυφα στην έσω επιφάνεια του μηρού (εικ. 1.5). Εκφύεται από την έξω επιφάνεια του ηβοΐσχιακού κλάδου του ανώνυμου οστού και καταφύεται στην έσω επιφάνεια του ανώτερου τμήματος της κνήμης. Είναι βοηθητικός καμπτήρας και έσω στροφέας της κνήμης. Η νεύρωση του γίνεται από το θυροειδές νεύρο (O2, 3). (Drake, et al, 2007)

Ο **Ημιτενοντώδης** εντοπίζεται στο οπίσθιο διαμέρισμα του μηρού, στο έσω πλάγιο του Δικεφάλου μυός (εικ. 1.5). Εκφύεται μαζί με την μακρά κεφαλή του Δικεφάλου από το κάτω-έσω τμήμα της ανώτερης περιοχής του ισχιακού κυρτώματος. Καταφύεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης ακριβώς πίσω από τους τένοντες του Ισχνού και Ραπτικού μυός και είναι μέρος της σύνδεσης του χείνιου πόδα στην έσω επιφάνεια της κνήμης. Συμβάλλει κατά 47% στην κάμψη του γόνατος, στρέφει την κνήμη προς τα έσω και λειτουργεί συνδυαστικά με τους πχσ και έσω-πσ για την υποστήριξη της άρθρωσης. Νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο (O5, I1, 2). (Drake, et al, 2007)

Ο **Ημιϋμενώδης** ή διαφορετικά **Ημιμεμβρανώδης**, βρίσκεται στην οπίσθια έσω κάψα του μηρού, βαθύτερα από τον Ημιτενοντώδη (εικ. 1.5). Εκφύεται από το άνω-έξω εντύπωμα του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται στην αύλακα κυρίως της οπίσθιας-έσω επιφάνειας του έσω κνημιαίου κονδύλου και στο γύρω τμήμα του οστού. Κάμπει την κνήμη και την στρέφει προς τα έσω σε συνεργασία με τον Ημιτενοντώδη και τον πχσ. Επίσης λειτουργεί με τον πχσ για να αποτρέψει την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης, ενώ κατά την κάμψη τραβά τον έσω μηνίσκο οπίσθια. Νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο (O5, I1, 2). (Drake, et al, 2007)



Εικόνα 1.6: πρόσθιο διαμέρισμα μηρού (προσαρμοσμένη από: <https://eclass.teiwm.gr/>)

Ο **Τετρακέφαλος**, ο μεγαλύτερος μυς του ανθρώπινου σώματος, είναι ίσως ο σημαντικότερος για την κίνηση του κάτω άκρου. Είναι τριών επιπέδων μυς και αποτελείται από τέσσερις κεφαλές όπως τον περιγράφει και η ονομασία του, οι οποίες σχηματίζονται από τον Ορθό Μηριαίο, τον Έσω πλατύ, τον Μέσο πλατύ και τον Έξω πλατύ (εικ. 1.7). Ο Ορθός Μηριαίος είναι το πιο επιφανειακό τμήμα του Τετρακεφάλου. Εισέρχεται στην βάση της επιγονατίδας, αλλά και κάποιες από τις ίνες του περνούν από την επιγονατίδα, σχηματίζοντας το επιφανειακό τμήματα του επιγονατιδικού συνδέσμου. Εκφύεται από την πρόσθια και κάτω λαγόνιο άκανθα. Ο Έξω Πλατύς εκφύεται από τον μείζονα τροχαντήρα, στο έξω χείλος της τραχείας γραμμής, ο Μέσος Πλατύς εκφύεται από τα ανώτερα 2/3 της πρόσθιας και έξω επιφάνειας του μηριαίου οστού, ο Έσω Πλατύς εκφύεται από το έσω κράσπεδο της τραχείας γραμμής, στο έσω μεσομύιο διάφραγμα, πάνω μέρος της έσω επιφάνειας του μηριαίου οστού, και από τους τένοντες του μεγάλου και μακρού προσαγωγού. Οι τένοντες του Έσω και Έξω Πλατύ από το μεσαίο επίπεδο, αποτελούνται και οι δύο από κάθετες και λοξές ίνες, Το λοξό τμήμα του

έσω πλατύ εκφύεται από τον τένοντα του Μεγάλου Προσαγωγού. Ο έσω καθεκτικός σύνδεσμος της επιγονατίδας είναι προέκταση του Έσω Πλατύ και είναι ένας δυναμικός σταθεροποιητής που αντιστέκεται στο έξω εξάρθρωμα της επιγονατίδας (Anderson, 1995). Το λοξό τμήμα του Έξω Πλατύ εκφύεται από την Λαγονοκνημιαία ταινία και σχηματίζει μέρος του έξω καθεκτικού συνδέσμου. Οι τέσσερις κεφαλές καταφύονται στο έξω χείλος της επιγονατίδας και μέσω του επιγονατιδικού συνδέσμου στο κνημιαίο κύρτωμα. Ο Τετρακέφαλος νευρώνεται από το μηριαίο νεύρο (O2, 3, 4) και η ενεργεί ως κύριος εκτείνοντας του γόνατος. (Hamilton & Luttgens, 2003)



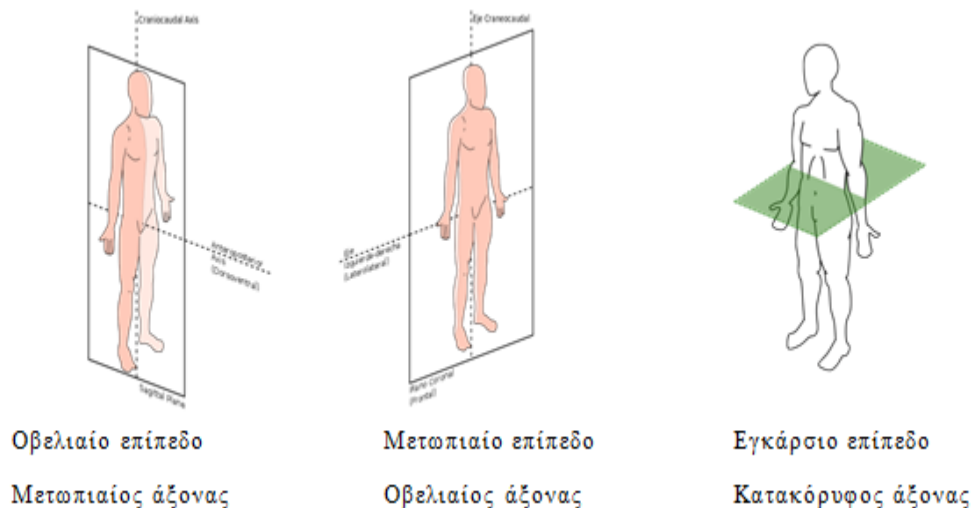
Εικόνα 1.7: Τετρακέφαλος, οι τέσσερις κεφαλές του (προσαρμοσμένη από: <http://varitzis.blogspot.com/2013/10/>)

1.7 Κινησιολογική ανάλυση γόνατος

Για να γίνει περιγραφή της θέσης και της κίνησης μιας άρθρωσης, δηλαδή στατική και δυναμική κινησιολογική ανάλυση, χρειάζεται να αναφερθούν κάποιοι βασικοί όροι για να γίνει πλήρως κατανοητή. Οι κινησιολόγοι χώρισαν το ανθρώπινο σώμα σε τρία επίπεδα, ανάλογα με τις τρεις διαστάσεις. Έτσι έχουμε, το οβελιαίο (προσθιοπίσθιο), το μετωπιαίο (στεφανιαίο) και το εγκάρσιο (οριζόντιο) επίπεδο, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 1.1. (Hamill & Knutzen, 2007)

| ΕΠΙΠΕΔΑ | ΑΞΟΝΕΣ | ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ |
|-----------|-------------|---------------------|
| Οβελιαίο | Μετωπιαίος | κάμψη – έκταση |
| Μετωπιαίο | Οβελιαίος | απαγωγή – προσαγωγή |
| Εγκάρσιο | Κατακόρυφος | έσω – έξω στροφή |

Πίνακας 1.1: Επίπεδα κίνησης, άξονες και κινήσεις



Εικόνα 1.8: Επίπεδα κίνησης και άξονες (προσαρμοσμένη από: Hamilton & Luttgens, 2003)

1.7.1 Τύπος άρθρωσης

Υπάρχουν πολλά είδη αρθρικών κατασκευών, όπως τροχοειδής, γίγγλυμος, κονδυλοειδής, επιπιοειδής, σφαιροειδής, κα, οι οποίοι περιγράφουν τους βαθμούς ελευθερίας μίας άρθρωσης στα επίπεδα κίνησης. (Hamilton & Luttgens, 2003)

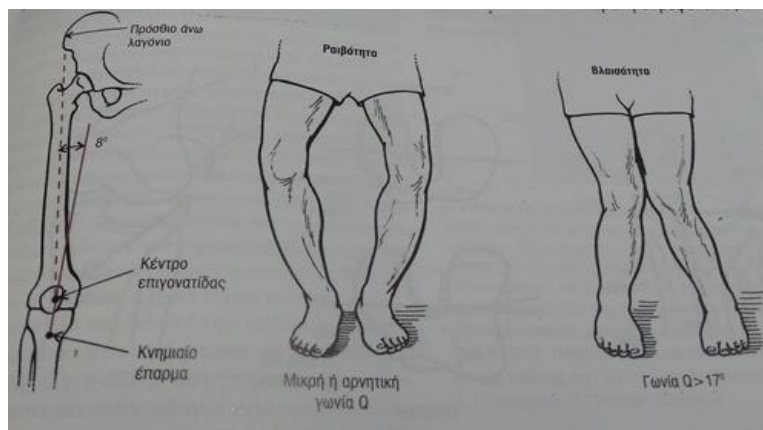
Η άρθρωση του γόνατος θεωρείται μια κονδυλοειδής άρθρωση στην οποία οι δύο κόνδυλοι της κνήμης εφάπτονται μαζί με τους δύο μηριαίους κονδύλους. Πραγματοποιεί κινήσεις σε **δύο επίπεδα**, την κάμψη – έκταση και την στροφή. (Hamill & Knutzen, 2007)

Εντούτοις υπάρχουν άλλες πηγές που αναφέρουν την διάρθρωση του γόνατος ως τροχογίγγλυμη, με **δύο βαθμούς ελευθερίας**, λόγω της κίνησης της κάμψης που συνδυάζεται με τη κύλιση – γλίστρημα και της στροφής που πραγματοποιεί το γόνατο σε θέση κάμψης. (Platzer, 2009)

Επιπρόσθετα, νεότερες έρευνες υποστηρίζουν ότι το γόνατο αποτελεί τροχοειδής άρθρωση και ότι πραγματοποιεί κινήσεις σε **τρία επίπεδα**, δηλαδή κάμψη – έκταση, μια μικρού βαθμού έσω – έξω στροφή κνήμης και απαγωγή –προσαγωγή (ραιβότητα – βλαισότητα). (Ξεργιά, 2012)

Με βάση την γωνία Q, που διαμορφώνεται από το σχεδιασμό μιας γραμμής από την πρόσθια άνω πλευρά του λαγόνιου ως το μέσο της επιγονατίδας και μιας δεύτερης γραμμής από το μέσο της επιγονατίδας μέχρι το κνημιαίο έπαρμα, αντιπροσωπεύει μία από τις δύο έννοιες. Βλαισότητα θεωρείται η αυξημένη γωνία Q, η οποία εμφανίζει τιμές άνω των 17° και τα γόνατα έχουν μία κλίση προς τα έσω. Ραιβότητα είναι η γωνία μικρότερη των 17°, κατά την οποία, η κλίση των γονάτων είναι προς τα έξω (εικ. 1.9). Η φυσιολογική γωνία Q σε άνδρες είναι 8-14° και στις γυναίκες είναι 11-20° λόγω της ευρύτερης πυέλου. (Lyon, et al, 1988)

Η βλαισότητα και η ραιβότητα, είναι η θέση του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο και προκαθορίζονται από την ανατομική δομή του κάθε ατόμου, ανάλογα την γωνία Q, η οποία σχηματίζεται από την κλίση της λεκάνης. Άρα, η βλαισότητα και η ραιβότητα επηρεάζουν τις κινήσεις του γόνατος αλλά δεν αποτελούν κινήσεις αυτού. Έτσι ενισχύεται η άποψη, που θεωρεί ότι το γόνατο αποτελεί μία κονδυλοειδής τύπου άρθρωση και για αυτό το λόγο, κρίνω επικρατέστερη αυτήν, έναντι των άλλων δύο.

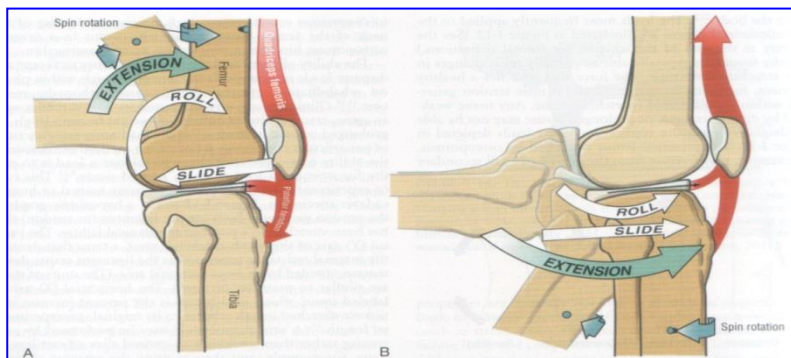


Εικόνα 1.9: Γωνία Q (προσαρμοσμένη από: Hamill & Knutzen, 2007)

1.7.2 Φυσιολογικές κινήσεις γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος βρίσκεται στα κάτω άκρα και αποτελεί την κεντρική ένωση της άρθρωσης του ισχίου με την άρθρωση της ποδοκνημικής, όπως ο αγκώνας βρίσκεται ανάμεσα στην άρθρωση του ώμου και της πηχεοκαρπικής. Με μια μικρή διαφοροποίηση, το γόνατο έχει δύο βαθμούς ελευθερίας, σε σύγκριση με τον αγκώνα που έχει ένα βαθμό. Σαν ανατομική δομή μοιάζει με του αγκώνα, εντούτοις στην άρθρωση του γόνατος υπάρχει η δυνατότητα να πραγματοποιηθεί κάμψη, έκταση και ένα μικρό εύρος στροφής, άρα έχει δύο βαθμούς ελευθερίας, κινείται σε δύο επίπεδα. (Hamill & Knutzen, 2007)

Οι φυσιολογικές κινήσεις του γόνατος διακρίνονται σε δυναμικές και μετατοπιστικές (εικ. 1.10). **Δυναμικές κινήσεις** είναι: η κάμψη, όπου το γόνατο λυγίζει και η κνήμη συμπλησιάζει το ισχίο και η έκταση, όπου η κνήμη απομακρύνεται από την περιοχή του ισχίου επανέρχεται στο τεντωμένο σκέλος. Όταν το γόνατο είναι πλήρως εκτεταμένο, ονομάζεται κλειδωμένη θέση και παρατηρείται να εφάπτονται πλήρως οι αρθρικές επιφάνειες των μηριαίων και κνημιαίων κονδύλων, απαγορεύοντας περαιτέρω κίνησης από αυτή τη θέση, έσω στροφή και έξω στροφή, οι οποίες πραγματοποιούνται μόνο όταν το γόνατο είναι σε θέση κάμψης και οι πλάγιοι σύνδεσμοι είναι χαλαροί (πιν. 1.2). Οι **μετατοπιστικές κινήσεις** είναι: η πρόσθια – οπίσθια ολίσθηση, η έσω – έξω ολίσθηση και η κεφαλική – ουραία ολίσθηση. (Hamill & Knutzen, 2007)



Εικόνα 1.10: Δυναμικές και μετατοπιστικές κινήσεις γόνατος (προσαρμοσμένη από: <https://sites.google.com/site/calimariphysicaltherapy/upper-extremity-kinesiology/arthrokinematicclaws>)

Η **κάμψη** γόνατος έχει εύρος περίπου στις 140-145° και 160° παθητική κάμψη, δηλαδή πιέζοντας το γόνατο να λυγίσει χωρίς να υπάρχει μυϊκή δράση. Κατά το φαινόμενο αυτό προκαλείται η διάταξη Τετρακεφάλου. Στην κάμψη του γόνατος συμμετέχουν κυρίως οι οπίσθιοι μηριαίοι. Πρωταγωνιστές είναι: ο Δικέφαλος Μηριαίος, ο Ημιϋμενώδης και ο Ημιτενοντώδης. Βοηθητικοί είναι οι: Γαστροκνήμιος, Ιγνυακός, Ραπτικός, Ισχνός Προσαγωγός και Πελματικός. (Πουλμέντης, 2007)

Η **έκταση του γόνατος** έχει εύρος περίπου 140° και υπερέκταση 5-10° όπου το γόνατο είναι 'κλειδωμένο', βιδωμένο ανάμεσα στους κνημιαίους και μηριαίους κονδύλους αδυνατώντας να εκτελέσει την παραμικρή κίνηση. Αυτή η θέση που υιοθετεί το σώμα μας, συνήθως στην παρατεταμένη ορθοστασία, όπου και κλειδώνουμε τα γόνατα μας για να αναπαυθούν επάνω στους κονδύλους. Το βάρος του σώματος το απορροφά η άρθρωση ενδοαρθρικά και έτσι δεν υπάρχει έντονη μυϊκή δράση και καταπόνηση, εντούτοις δρουν ισομετρικά οι μύες των κάτω άκρων. (Πουλμέντης, 2007)

Κατά την πλήρης έκταση του γόνατος γίνεται διάταξη των οπίσθιων μυών του μηρού (ισchioκνημιαίων). Οι πρωταγωνιστές μυς της έκτασης είναι ο Τετρακέφαλος και η Τείνων την Πλατεία Περιτονία (ΤΠΠ). (Πουλμέντης, 2007)

Η **έσω στροφή** του γόνατος συμβαίνει όταν το γόνατο είναι σε θέση κάμψης 90° και γίνεται έσω στροφή κατά 15° περίπου. Συμμετέχουν, ο Ισχνός Προσαγωγός κατά 40%, ο Ραπτικός κατά 34%, ο Ημιτενοντώδης κατά 26%, ο Ημιϋμενώδης, και ο Ιγνυακός, στο ξεκλείδωμα της άρθρωσης του γόνατος όπου και πραγματοποιεί στροφή. (Πουλμέντης, 2007)

Η **έξω στροφή** του γόνατος συμβαίνει επίσης όταν το γόνατο βρίσκεται σε 90° κάμψης. Η άρθρωση του γόνατος μπορεί να στραφεί προς τα έξω κατά 35° περίπου, κυρίως από τον Δικέφαλο Μηριαίο, βοηθούν εντούτοις, ο Έξω Πλατύς του Τετρακεφάλου και η ΤΠΠ. (Πουλμέντης, 2007)

| ΓΟΝΑΤΟ | | | |
|---|-------------------------------|--|---|
| ΠΡΩΤΑΓΩΝΙΣΤΕΣ | ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ | ΕΞΟΥΒΕΤΕΡΟΠΟΙΟΙ | ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΙ |
| ΚΑΜΨΗ | | | |
| Δικέφαλος Ημιμυενώδης Ημιτενοντώδης | Γαστροκνήμιος Ιγνυακός | Ο δικέφαλος εξουδετερώνει την τάση του ημιμυενώδη και του ημιτενοντώδη. Ο ημιμυενώδης και ο ημιτενοντώδης εξουδετερώνουν την τάση του δικέφαλου για έξω στροφή | Οι καμπτήρες του ισχίου σταθεροποιούν το μηρό |
| ΕΚΤΑΣΗ | | | |
| Τετρακέφαλος | | Ο έσω και ο έξω πλατύς ενεργούν πάνω στην επιγονατίδα και σταθεροποιούν την άρθρωση του γόνατος. Ακόμη οι εκτείνοντες του ισχίου σταθεροποιούν το μηρό | |
| ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ | | | |
| Δικέφαλος | | Τετρακέφαλος | Προσαγωγοί του ισχίου |
| ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ | | | |
| Ημιμυενώδης Ημιτενοντώδης Ιγνυακός | Ραπτικός Ισχνός προσαγωγός | Τετρακέφαλος | Απαγωγοί του ισχίου |

Πίνακας 1.2: Φυσιολογικές κινήσεις γόνατος και μυϊκή δράση.

1.7.3 Ενδοαρθρικές κινήσεις γόνατος

Χωρίς τις κινήσεις των εσωτερικών δομών της άρθρωσης δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί κίνηση μόνο με την μυϊκή συναρμογή. Οι μικρές κινήσεις πραγματοποιούνται από την κνημοπερονιαία άρθρωση. Οι αρθρούμενες επιφάνειες βρίσκονται στην κάτω επιφάνεια του έξω κονδύλου της κνήμης και στην άνω-έσω επιφάνεια της κεφαλής της περόνης, οι οποίες είναι επίπεδες και κυκλικές. (Radakovich & Malone, 1980)

Έξω – έσω ολίσθηση: Κατά το τελικό εύρος της έκτασης του γόνατος στις 20°, η κνήμη πραγματοποιεί μία έξω στροφή, για να γίνει ο λεγόμενος μηχανισμός ‘κλειδώματος’ και σε αυτή τη φάση ολισθαίνει προς τα έξω ο μηριαίος κόνδυλος στην κνημιαία γλήνη. Αντίστοιχα όταν γίνεται η κάμψη του γόνατος εμφανίζει μία έσω ολίσθηση. (Wallace, et al, 1985)

Ουραία – κεφαλική ολίσθηση: κατά την κάμψη και έκταση του γόνατος, η επιγονατιδομηριαία άρθρωση κινείται συνδυαστικά με μετατοπιστικές κινήσεις, δηλαδή, κινείται άνωθεν (κεφαλική ολίσθηση) καθώς το γόνατο έρχεται σε έκταση και κάτωθεν (ουραία ολίσθηση) όταν το γόνατο έρχεται σε κάμψη. (Karandji, 1970)

Πρόσθια – οπίσθια ολίσθηση: καθώς πραγματοποιείται η κάμψη στο γόνατο, η οποία συνοδεύεται με την έσω στροφή, ο μηρός ολισθαίνει οπίσθια πάνω στην κνήμη με τον έσω κόνδυλο στις 10° και τον έξω κόνδυλο στις 15°. Και όταν το γόνατο επιστρέφει σε

θέση έκτασης, πραγματοποιείται η πρόσθια ολίσθηση του μηριαίου κονδύλου πάνω στην κνημιαία γλήνη. (Karandji, 1970)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Πετοσφαίριση

Η πετοσφαίριση, κοινώς βόλει, χωρίζεται σε πετοσφαίριση κλειστού γηπέδου (παρκέ) και πετοσφαίριση στην άμμο (beach volley). Η μπάλα της πετοσφαίρισης είναι κατασκευασμένη από μαλακό πλαστικό ή δέρμα, έχει περιφέρεια 65-67cm και βάρος 260-280gr και χρώματα μπλε και κίτρινο συνήθως (εικ. 2.1). Η μπάλα τώρα έχει πολύ περισσότερους πόρους με αποτέλεσμα να είναι πολύ πιο μαλακή από την προηγούμενη. Η πετοσφαίριση είναι ένα ομαδικό άθλημα που ο καθένας έχει τον ρόλο του στο γήπεδο ανάλογα με την θέση αλλά και με τις ικανότητές του, τον σωματότυπό του κ.α. Είναι γρήγορο παιχνίδι, που περιλαμβάνει πολλές τεχνικές δεξιότητες όπως: άλματα, καθίσματα, πτώσεις, τεντώματα, να έχεις καλή αποκρουστική ικανότητα και σωστή τοποθέτηση του σώματος. Όπως όλα τα αθλήματα χρειάζεται μυϊκή δύναμη, η οποία πρέπει να είναι κυρίως στα άνω άκρα και στους ραχιαίους, αλλά δεν μπορεί να συνυπάρξει χωρίς την καλή φυσική κατάσταση και των κάτω άκρων. Είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα ομαδικά αθλήματα, που αρκετά άτομα παρακολουθούν και δραστηριοποιούνται, κυρίως το καλοκαίρι. Το beach volley αποτελείται από δύο άτομα στην κάθε ομάδα και παίζεται σε τάφρο με άμμο, με τους ίδιους κανόνες, αλλά υπό διαφορετικές συνθήκες. Σε αυτή την πτυχιακή θα επικεντρωθούμε περισσότερο στην πετοσφαίριση κλειστού γηπέδου. (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



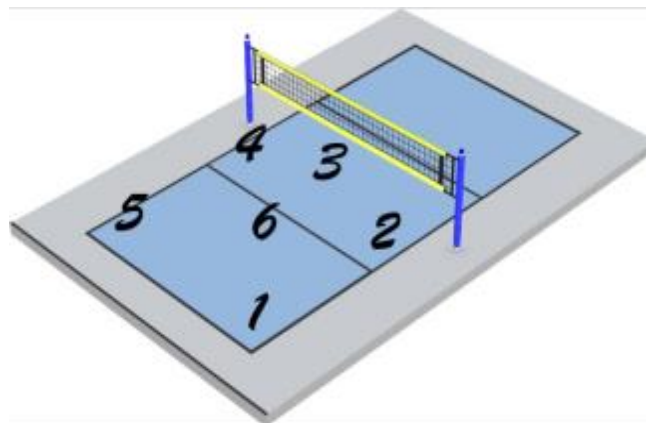
Εικόνα 2.1: Η μπάλα πετοσφαίρισης (προσαρμοσμένη από: <https://saintegreve-volleyball.com/seniors-feminine/articles>)

2.1 Γενικές γνώσεις για πετοσφαίριση κλειστού γηπέδου

Το γήπεδο της πετοσφαίρισης έχει σχήμα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με διαστάσεις 9x18 m², δηλαδή αποτελείται από δύο ίσα τετράγωνα 9x9 m², ο χώρος όπου μπορεί να κινηθεί η κάθε ομάδα. Τα δύο αγωνιστικά τετράγωνα χωρίζονται από ένα τεντωμένο δίχτυ (φιλέ) στο κέντρο, ύψους 2,43m για τους άνδρες και 2,24m για τις γυναίκες. Σε κάθε ένα από τα δύο μέρη του γηπέδου, και σε απόσταση 3m από την κεντρική γραμμή (τη θέση του φιλέ) αποτελεί την επιθετική γραμμή (μπροστινή ζώνη) και τα υπόλοιπα 6m το αμυντικό τμήμα (πίσω ζώνη). (Ζέτου & Κατσαμπαλής, 2006)

Μία ομάδα πετοσφαίρισης κλειστού γηπέδου απαρτίζεται από 6 παίκτες εντός του αγωνιστικού χώρου και 6 αναπληρωματικούς. Οι θέσεις στην πετοσφαίριση είναι έξι και η κάθε ειδικότητα παίχτη, παίζει αντίστοιχα στην θέση που της αναλογεί (εικ. 2.2). Φυσικά υπάρχουν πολλά συστήματα που κάθε φορά αλλάζει και ο ρόλος του κάθε παίχτη. Οι ειδικότητες στην πετοσφαίριση είναι: ο πασαδόρος, ο παίχτης που κάνει την δεύτερη πάσα συνήθως, από την θέση 2 και υψώνει σε άλλο παίχτη για να κάνει επίθεση.

Ο λίμπερο, ο αμυντικός παίχτης, παίζει στην πίσω ζώνη, συνήθως στο 5. Ο ακραίος, είναι επιθετικός στην θέση 4 και αμυντικός στο 6. Ο διαγώνιος, κάνει επίθεση από την θέση 2 και άμυνα στο 1. Ο κεντρικός είναι ο παίχτης στην θέση 3, κυρίως μπλοκάρει και καρφώνει και όταν βρίσκεται στην πίσω ζώνη τοποθετείται στο 5. (Ζέτου & Κατσαμπαλής, 2006)



Εικόνα 2.2: Γήπεδο πετοσφαίρισης, θέσεις παιχτών (προσαρμοσμένη από: <http://www.allstaractivities.com/sports/volleyball/volleyball-court.htm>)

Η βασική θεωρία (στόχος) της πετοσφαίρισης, είναι ξεκινώντας η μία ομάδα με σερβίς, να γίνονται μέχρι 3 πάσες κάθε φορά στο κάθε γήπεδο και να μην επιτρέψουν την μπάλα να πέσει το έδαφος. Αν πέσει στο έδαφος εντός του γηπέδου της μίας ομάδας παίρνει τον πόντο η άλλη ομάδα, αν πέσει στο έδαφος εξωτερικά του γηπέδου από άγγιγμα ενός παίχτη, παίρνει τον πόντο η αντίπαλη ομάδα. Έτσι με λίγα λόγια είναι παιχνίδι που η μπάλα πρέπει να παραμένει στον αέρα, όπως και ονομάστηκε volleyball από τον Δρ. Χάλστιντ (Halstead, 1895), που σημαίνει «χτύπημα της μπάλας στον αέρα». Για αυτό και η αντίπαλη ομάδα, προσπαθεί να ρίξει την μπάλα όσο πιο χαμηλά μπορεί στο απέναντι γήπεδο. (Briner & Kasmar, 1997)

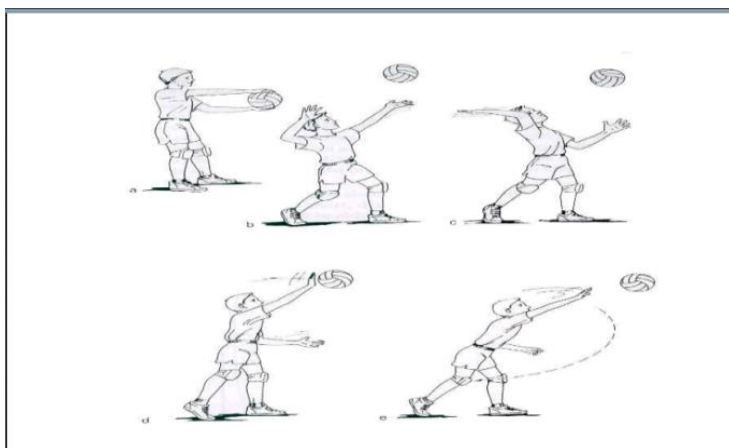
2.2 Φάσεις πετοσφαίρισης

Οι κυριότερες φάσεις της πετοσφαίρισης περιγράφονται πιο κάτω, έτσι ώστε να εξηγηθεί ο μηχανισμός των κακώσεων και ποιές δομές του σώματος έχουν μεγαλύτερη επιβάρυνση. Το πόσο λυγισμένα είναι τα γόνατα ορίζει το αν θα βρίσκεστε σε ψηλή, μεσαία ή χαμηλή στάση. Η ψηλή στάση χρησιμοποιείται όταν ετοιμαζόμαστε να κάνουμε σερβίς, πάσα, ή επίθεση. Η μεσαία όταν περιμένουμε την υποδοχή του σερβίς και η μεσαία ή χαμηλή όταν αμυνόμαστε. Οι φάσεις της πετοσφαίρισης, είναι κυρίως η αρχική φάση του σερβίς, έπειτα άμυνα, είτε με χαμηλή πάσα (μανσέτα ή πτώση), είτε με ψηλή πάσα (με δάκτυλα), στην συνέχεια επίθεση (καρφί ή πλασέ), η αντίπαλη ομάδα συνήθως θα κάνει μπλοκ στην επίθεση έτσι ώστε να σηκώσει ένα τοίχος να μην περάσει η μπάλα στο γήπεδό της. (Ζέτου & Κατσαμπαλής, 2006)

2.2.1 Σερβίς

Είναι η φάση που ξεκινά το παιχνίδι, υπάρχουν τέσσερα είδη να σερβίρει ένας παίχτης στη πετοσφαίριση. Το σερβίς από κάτω, το σερβίς από πάνω σε διποδική στάση, το σερβίς με άλμα (χαμηλό πέταγμα μπάλας) και σερβίς με άλμα (ψηλό πέταγμα μπάλας). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)

Το σερβίς από πάνω (standing float serve) εμπεριέχει τις εξής φάσεις: φάση 1^η θέση ετοιμότητας, το πέταγμα (a), φάση 2^η αιώρηση (b), φάση 3^η όπλισμα του χεριού που θα χτυπήσει (c), φάση 4^η χτύπημα της μπάλας (d), φάση 5^η κίνηση του σώματος μετά το χτύπημα (e) (εικ. 2.3). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



Εικόνα 2.3: Σερβίς επιτόπου από πάνω (προσαρμοσμένη από: Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)

Το σερβίς με άλμα (jump float serve), περιλαμβάνει τις εξής φάσεις: φάση 1^η θέση ετοιμότητας, φάση 2^η βήματα, πέταγμα μπάλας περίπου 1,5m ύψος, φάση 3^η αιώρηση, όπλισμα, φάση 4^η χτύπημα μπάλας και φάση 5^η προσγείωση (εικ. 2.4). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



Εικόνα 2.4: Σερβίς με άλμα (από: <http://antheasbiomechanicsblog.blogspot.com/>)

2.2.2 Άμυνα (μανσέτα)

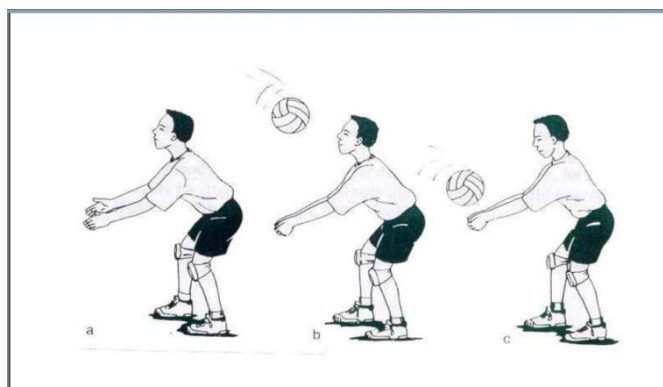
Είναι η φάση μετά από το Σερβίς, μετά από επίθεση της αντίπαλης ομάδας ή και χαμηλής πάσας ενός συμπαίκτη. (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)

Στην χαμηλή άμυνα πραγματοποιούνται οι εξής φάσεις: φάση 1^η θέση ετοιμότητας (χαμηλή), φάση 2^η μετακίνηση προς τη μπάλα, φάση 3^η χρήση ή μη, μιας δεξιότητας πτώσης και φάση 4^η χτύπημα, επαναφορά στην θέση ετοιμότητας (εικ. 2.5). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



Εικόνα 2.5: Μανσέτα, αμυντική τεχνική (προσαρμοσμένη από: <https://williamtavenervolleyball.weebly.com/volleyball-tactic-and-techniques.html>)

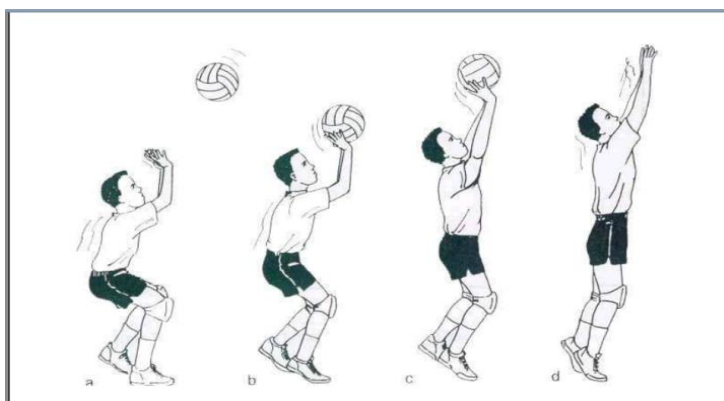
Η πάσα από κάτω (μανσέτα), εκτελείται με τις εξής φάσεις: φάση 1^η θέση ετοιμότητας (a), φάση 2^η τοποθέτηση των χεριών, σχηματισμός επιφάνειας επαφής (b) και φάση 3^η η κίνηση του σώματος και των χεριών κατά την επαφή με τη μπάλα (c), (εικ. 2.6). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



Εικόνα 2.6: Θέση ετοιμότητας άμυνας από όρθια στάση (Ζέτου & Κατσαμπαλής, 2006)

2.2.3 Πάσα με δάκτυλα

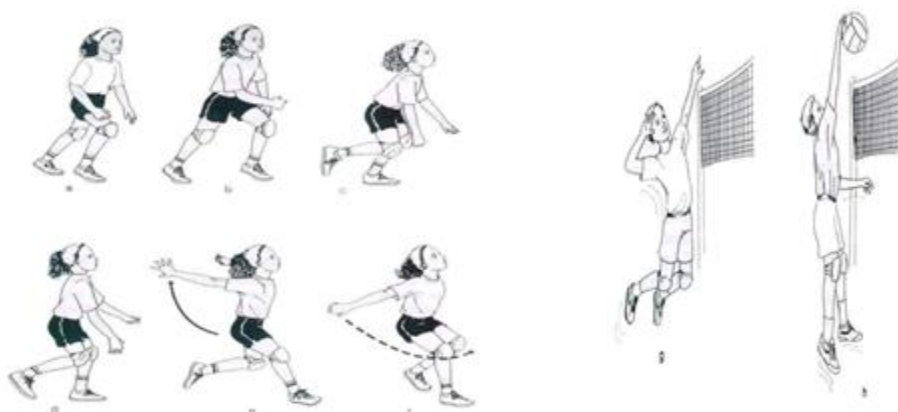
Είναι η φάση που έρχεται ο παίχτης σε επαφή με την μπάλα από ψηλή άμυνα, με σκοπό να υψώσει την μπάλα σε συμπαίχτη και να γίνει η επίθεση. Περιέχει τις παρακάτω φάσεις: φάση 1^η θέση ετοιμότητας (a), φάση 2^η τοποθέτηση των χεριών (b), φάση 3^η επαφή με τη μπάλα (c) και φάση 4^η κίνηση του σώματος κατά την επαφή από κάτω προς τα εμπρός και πάνω (d) (εικ. 2.7). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



Εικόνα 2.7: Πάσα με δάκτυλα (προσαρμοσμένη από: Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)

2.2.4 Επίθεση (καρφί)

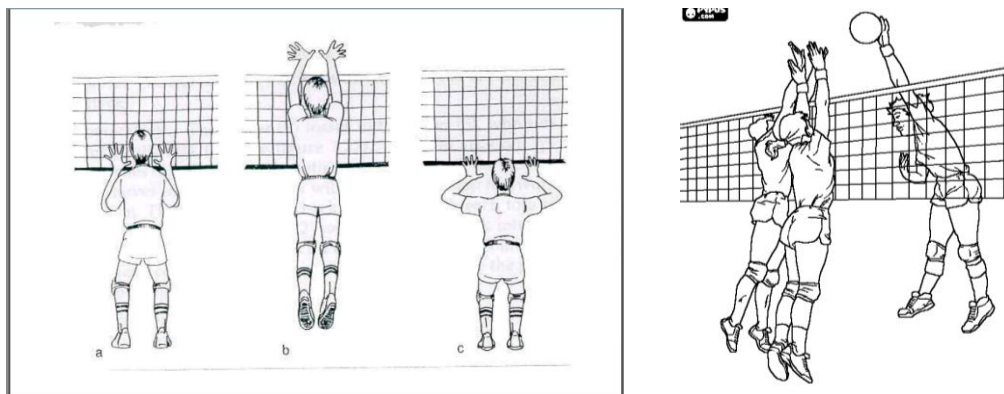
Ο επιθετικός εκτελεί άλμα και καρφώνει την μπάλα, με αυξημένη ταχύτητα, όσο πιο χαμηλά μπορεί, στο γήπεδο της αντίπαλης ομάδας, με σκοπό να πάρει τον πόντο. Δημιουργούνται οι εξής φάσεις: φάση 1^η θέση ετοιμότητας (a), φάση 2^η προσέγγιση (b, c), φάση 3^η πάτημα, άλμα, κίνηση χεριών (d, e, f), φάση 4^η όπλισμα (g) και φάση 5^η χτύπημα, θέση σώματος, προσγγείωση μετά το επιθετικό χτύπημα (h) (εικ. 2.8). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



Εικόνα 2.8: Καρφί, τεχνική επίθεσης. (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)

2.2.5 Μπλοκ

Είναι η στιγμή που κάνει επιτόπιο άλμα ο παίχτης, μπλοκάροντας με τους καρπούς του την μπάλα, με στόχο να μην περάσει στο γήπεδό του. Οι φάσεις που σχηματίζονται είναι: φάση 1^η θέση ετοιμότητας, μετακίνηση, τοποθέτηση (a), φάση 2^η άλμα, τοποθέτηση των χεριών πάνω στη μπάλα (b) και φάση 3^η προσγείωση μετά το μπλοκ (c) (εικ. 1.9.1). (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)



Εικόνες 2.9, 2.10: Μπλοκ, επί τόπου άλμα στο φιλέ. (Ζέτου & Κασαμπαλής, 2006)

2.2 Δυνάμεις που ασκούνται κατά την διάρκεια της πετοσφαίρισης

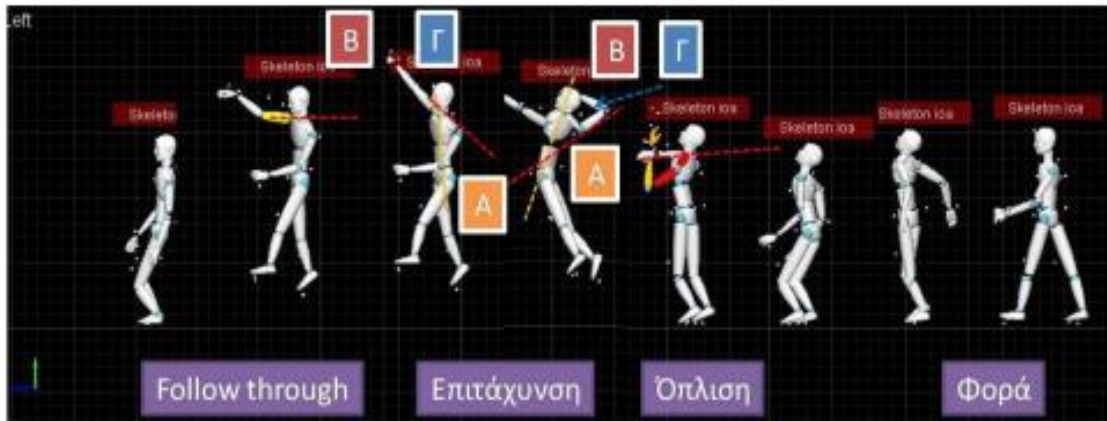
Οι δυνάμεις που ασκούνται οι εξής:

Μυϊκή δύναμη του παίχτη. Συμμετέχουν κυρίως ραχιαίοι, κοιλιακοί, καμπτήρες – εκτείνοντες ισχίου, καμπτήρες – εκτείνοντες γόνατος, καμπτήρες – έξω στροφείς ώμου και εκτείνοντες δακτύλων άκρα χείρας. (Escamilla & Andrews, 2009; Rokito, et al, 1998)

Βάρος σώματος του παίχτη. Στην περίπτωση που η επιτάχυνση (a), αφορά την επιτάχυνση της βαρύτητας (g), η δύναμη είναι το βάρος (B), που ασκείται κατακόρυφα στο κάθε άτομο ξεχωριστά και φαίνεται με αυτή την εξίσωση: $F = B \times g (=9,81\text{m/s}^2)$.

Αντίδραση εδάφους. Κατά το πάτημα ασκούνται ιδιαίτερα υψηλές δυνάμεις αντίδρασης, οι οποίες φτάνουν τις 11 φορές το σωματικό βάρος (Hay, 1993).

Αντίσταση αέρα. Αν ο άνεμος είναι ευνοϊκός κατά 2m/s μπορεί να προσδώσει στο τελικό άλμα περίπου 0,5-2% μεγαλύτερη απόδοση (Ward Smith, 1983).

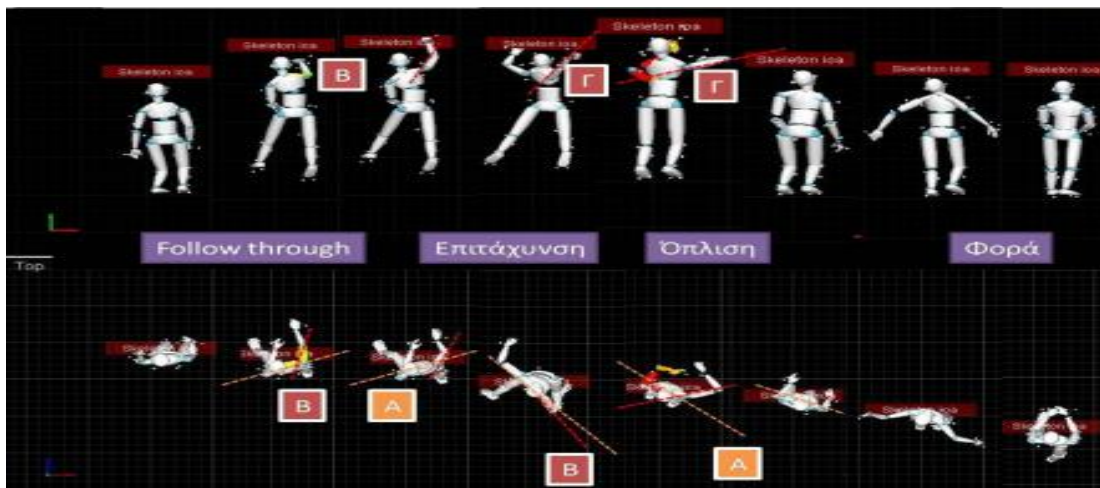


Εικόνα 2.11: Εκτελώντας καρφί σε τρισδιάστατη μορφή από πλάγια αριστερή πρόσοψη (προσαρμοσμένη από: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/4954/1/ch_11.pdf)

Το γόνατο καταπονείται αρκετά από τις παραπάνω δυνάμεις που δημιουργούνται στην άρθρωση ενός παίκτη πετοσφαίρισης. Οι **πτώσεις**, τα **καθίσματα**, τα **άλματα** είναι γνωστό πως επιβαρύνουν την άρθρωση και προκαλούν συμπιεστικές δυνάμεις και τριβή ενδοαρθρικά. Οι αθλητές/ριες πετοσφαίρισης εκτελούν κατακόρυφα άλματα, τύπου CMJ (Counter Movement Jump), αξιοποιώντας τον κύκλο διάτασης – βράχυνσης και τύπου SJ (Squat Jump) που δεν περιλαμβάνουν αυτόν τον κύκλο (εικ. 2.11, 12). (Adrian & Laughlin, 1983)

Οι **μηνίσκοι** κατά τη φόρτιση της κνημομηριαίας διάρθρωσης αυξάνουν την επιφάνεια επαφής μεταξύ των δύο αρθρικών επιφανειών από 2cm² σε 6 cm². Όσο μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής υπάρχει, τόσο μειώνεται η φόρτιση ανά μονάδα επιφάνειας (δύναμη επαφής/επιφάνεια επαφής). Οι μηνίσκοι κατά τη φόρτιση δέχονται συμπιεστικές δυνάμεις που τείνουν να τους σπρώξουν προς τα έξω, ωστόσο λόγω της δομής τους παραμένουν στις θέσεις τους, μεταφέροντας τα φορτία από το μηρό στην κνήμη. (Seedhom, 1976)

Κατά την διάρκεια των περισσότερων δραστηριοτήτων, η ενέργεια του Τετρακεφάλου και το βάρος του σώματος ασκούν δυνάμεις στην επιγονατιδομηριαία διάρθρωση. Το μέγεθος της κάμψης του γόνατος, επηρεάζει άμεσα το μέγεθος της δύναμης του Τετρακεφάλου, το οποίο με την σειρά του επιδρά στο μέγεθος της δύναμης αντίδρασης της άρθρωσης. Όσο μεγαλύτερη είναι η κάμψη του γόνατος, τόσο αυξάνεται η δύναμη του Τετρακεφάλου που ασκείται στην επιγονατίδα, αφού η γωνία έλξης του γίνεται πιο κάθετη. (Frankel & Nordin, 1984; Tria, et al, 1992)



Εικόνα 2.12: Εκτέλεση καρφίου σε τρισδιάστατη μορφή (προσαρμοσμένη από: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/4954/1/ch_11.pdf)

2.3 Κακώσεις και τραυματισμοί πετοσφαίρισης

Υπάρχουν πολλοί τραυματισμοί, στο άθλημα αυτό, λόγω της ταχύτητας, λόγω των αλμάτων (διαστρέματα), λόγω των πολλών παιχτών στο γήπεδο (συγκρούσεις), πτώσεις με στροφή, κατάγματα, τενοντίτιδες στα δάκτυλα κυρίως, θλάσεις και άλλα. Εκτός από τραυματισμούς, ένας παίχτης πιθανόν να υποστεί εκφυλιστικές κακώσεις από υπέρχρηση και καταπόνηση. Ένα από αυτά τα εκφυλιστικά νοσήματα είναι και η χονδροπάθεια γόνατος. Εντούτοις, τα δεδομένα που υπάρχουν κατατάσσουν την πετοσφαίριση στα ασφαλή αθλήματα, αν συγκριθεί με αθλήματα επαφής όπως η χειροσφαίριση και σύγκρουσης όπως το χόκεϋ στον πάγο (Reeser, et al, 2006).

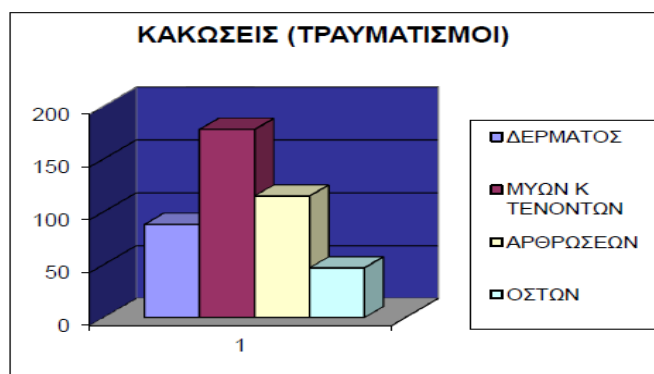
Μία έρευνα που διεξήχθη το 2012, από την φοιτήτρια Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Παντζάρη Βάγια, στα πλαίσια προπτυχιακής εργασίας με θέμα, Διερεύνηση των τραυματισμών στο Βόλεϊ: Καταγραφή κακώσεων και κανόνες πρόληψης-αποκατάστασης, έδειξε διάφορα αποτελέσματα σχετικά με τις κακώσεις που συμβαίνουν σε παίκτες και παίκτριες της πετοσφαίρισης. Το εργαλείο μεθόδου της έρευνας ήταν το ερωτηματολόγιο, το οποίο συμπληρώθηκε από 173 αθλητές, 92 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας 25,7 και 81 άντρες μέσου όρου ηλικίας 26,6 ετών. Οι περισσότεροι από αυτούς επαγγελματίες πετοσφαιριστές με μέσο όρο αγωνιστικής εμπειρίας 13,5 χρόνια. Πιο κάτω φαίνονται μερικά αποτελέσματα της έρευνάς της.

Στην ερώτηση, σε ποιά περιοχή του σώματος, συμβαίνουν συχνότερα τραυματισμοί ή κακώσεις, απαντήθηκαν τα εξής, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.13. Αυτό το αποτέλεσμα, δείχνει πως το άθλημα αυτό, αν και φαινομενικά είναι παιχνίδι που δραστηριοποιούνται περισσότερο τα άνω άκρα, ωστόσο τα κάτω άκρα είναι πιο επιρρεπή.



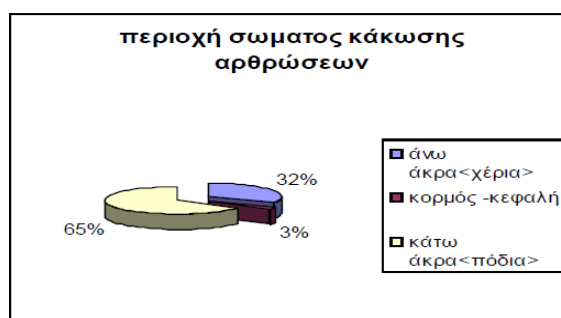
Εικόνα 2.13: Μέρος κακώσεων (Παντζάρη, 2012)

Σε άλλη ερώτηση της έρευνας, σε ποιά δομή του σώματος, δέρμα, μύες και τένοντες, αρθρώσεις ή οστά, επήλθε κάκωση μέσω τραυματισμού, απαντήθηκαν τα πιο κάτω, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.14. Μύες και τένοντες απάντησαν (περίπου 160 αθλητές), στις αρθρώσεις (περίπου 105 πετοσφαιριστές), δερματικές κακώσεις (περίπου 75 αθλητές) και οστά (περίπου 40).



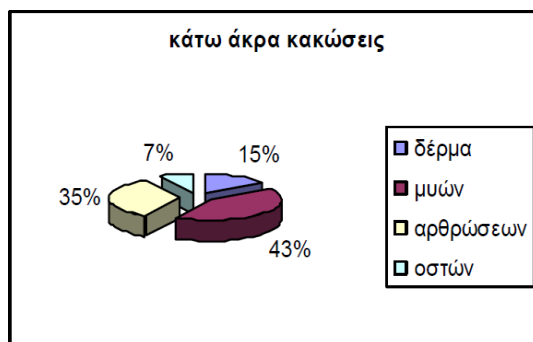
Εικόνα 2.14: Είδη κακώσεων στην πετοσφαίριση (Παντζάρη, 2012)

Σε επόμενη ερώτηση, σε ποιά περιοχή συμβαίνουν οι περισσότερες κακώσεις αρθρώσεων κατά την διάρκεια της πετοσφαίρισης, δόθηκαν τα εξής ποσοστά με υψηλότερο των αρθρώσεων στα κάτω άκρα κατά 65%, αρθρώσεις στα άνω άκρα με 32% και μόνο 3% στις αρθρώσεις του κορμού και της κεφαλής (εικ. 2.15).



Εικόνα 2.15: Αρθρώσεις που υπόκεινται περισσότερο κακώσεις (Παντζάρη, 2012)

Εν συνεχεία οι ερωτώμενοι τέθηκαν να απαντήσουν, ποιά δομή των κάτω άκρων πλήττεται περισσότερο, δηλαδή, συμβαίνουν πιο συχνά κακώσεις. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατείχε η μυϊκή δομή των κάτω άκρων, η οποία θεωρήθηκε πως επέρχεται τις περισσότερες κακώσεις με 43%, οι αρθρώσεις με αρκετά υψηλό ποσοστό επίσης θεωρούνται επιρρεπής (άρθρωση του γόνατος, ισχίου και ποδοκνημικής) κατά το 35%, οι δερματικές κακώσεις βρίσκονται στο 15% και 7% οι οστικές κακώσεις (εικ. 2.16).



Εικόνα 2.16: Είδος κάκωσης κάτω άκρων (Παντζάρη, 2012)

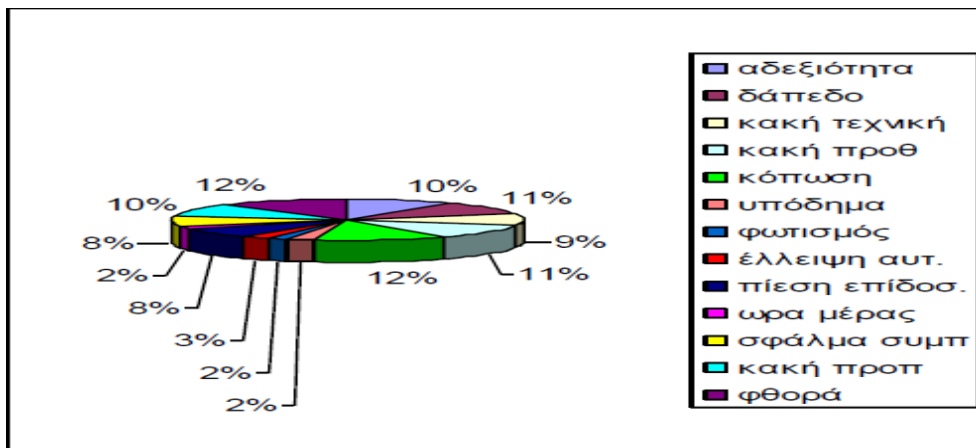
Διερευνήθηκε επίσης, κατά πόσο η κάθε τεχνική στην πετοσφαίριση, ελλοχεύει αυξημένες πιθανότητες κακώσεων, όπως αναφέρθηκε η κάθε τεχνική παραπάνω στις φάσεις πετοσφαίρισης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, η τεχνική με την μεγαλύτερη επικινδυνότητα για κάκωση είναι το άλμα και καρφί με 30% και το μπλοκ (συνήθως περιλαμβάνει άλμα) με 26%. Ακολουθεί η πάσα με δάκτυλα κατέχοντας το 22% (συντά περιλαμβάνει άλμα), η μανσέτα αποτελεί το 10% της επικινδυνότητας για κάκωση, κάποια άλλη κίνηση το 9% και 3% το σερβίς (εικ. 2.17).



Εικόνα 2.17: Φάσεις πετοσφαίρισης με πιθανότητες κάκωσης (Παντζάρη, 2012)

Η έρευνα περιέλαβε ακόμη, ποιό παράγοντες θεωρούν οι πετοσφαιριστές, ότι ευθύνονται για την πρόκληση τραυματισμών (εικ. 2.18). Υπήρξαν ποικίλες απαντήσεις, φαίνεται να παίζουν ρόλο αρκετοί λόγοι που μπορεί να οδηγήσουν σε τραυματισμούς. Η κόπωση και η φθορά κατηγορούνται για τις κυριότερες αιτίες πρόκλησης τραυματισμών κατά 12%. Η κακή προθέρμανση και το δάπεδο (υλικό: παρκέ, τσιμέντο, μουσαμάς) ευθύνονται κατά το 11%. Πιθανότητες τραυματισμού υπάρχουν λόγω αδεξιότητας και κακής προπόνησης με 10%. Μια κακή τεχνική μπορεί να οδηγήσει σε τραυματισμό στο

9%, ενώ ένα σφάλμα συμπίεσης στο 8%. Η έλλειψη αυτοπεποίθησης καταλαμβάνει το 3% και 2% των τραυματισμών οφείλεται στο υπόδημα, στην πίεση για επίδοση, στον φωτισμό και στο τι ώρα θα είναι.



Εικόνα 2.18: Παράγοντες πρόκλησης τραυματισμών πετοσφαίρισης (Παντζάρη, 2012)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΟΝΔΡΟΠΑΘΕΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

Μία από τις συχνές παθολογικές καταστάσεις στο γόνατο είναι οι αλλοίωση του χόνδρου, η οποία προκαλείται από εκφυλιστικές δράσεις εντός της άρθρωσης και εντοπίζεται πόνος στην πρόσθια επιφάνεια της άρθρωσης. Ο χόνδρος είναι εκτεθειμένος σε μεγάλες πιέσεις, γεγονός που τον καθιστά επιρρεπή σε θρεπτικές διαταραχές (Γεωργούλης & Μίχος, 2011).

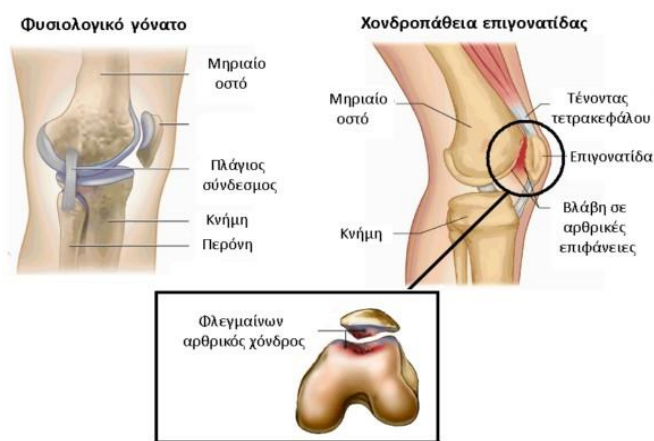
Υπάρχουν διάφοροι όροι για να περιγράψει κανείς αυτή την πάθηση, με μικρές διαφοροποιήσεις στην έννοια, όπως φαίνεται παρακάτω: σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου ΣΕΠ, πρόσθιος πόνος γόνατος, ιδιοπαθής πρόσθιος πόνος γόνατος, επιγονατιδαλγία, λοξοδρόμηση της επιγονατίδας, δυσλειτουργία εκτατικού μηχανισμού, σύνδρομο επιγονατιδοτραχηλικού, σύνδρομο συμπίεσης επιγονατίδας, επιγονατιδομηριαίος πόνος υπέρχρησης και χονδρομαλάκυνση επιγονατίδας (πιν. 3.1). Με τον όρο χονδροπάθεια γόνατος αποδίδεται το κλινικό περιεπιγονατιδικό επώδυνο σύνδρομο ενώ ο όρος χονδρομαλάκυνση αναφέρεται κυρίως στην παθογοανατομική εικόνα. Θεωρούνται συνώνυμα εντούτοις διότι προέρχονται όλα από την ίδια αιτιολογία (Näslund, et al, 2006).

| Διάγνωση | Αναφορές |
|--------------------------------------|---|
| Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου | Arrol et al (1997), Crossley et al (2001), Crossley et al (2002), Davidson (1993), Dye (2001), Holmes και Clancy (1998), Ireland et al (2003), Kannus et al (1987), Kannus και Niittymaki (1994), Kannus et al (1999), Laprade και Culham (2003), Leppala et al (1998), Lindberg et al (1986), Lorberboym et al (2003), Merchant (1988), Messier et al 1991, The international patellofemoral study group (1997), Wilson et al (2003), Yates και Grana (1986) |
| Πρόσθιος Πόνος Γόνατος | Cutbill et al (1997), Galanty et al (1994), Dye (2001) Garrick (1989), Goldberg (1991), Jarvela et al (2000), Lichota (2003), Post (1993), Reid (1993), Sanchis-Alfonso et al (1999), Stanitski (1994) Van Tiggelen et al (2004) |
| Ιδιοπαθής Πρόσθιος Πόνος Γόνατος | Holmes και Clancy (1998), Stanitski (1994) |
| Επιγονατιδαλγία | Percy και Strother (1985) |
| Λοξοδρόμηση της επιγονατίδας | Goldberg (1997) Guzzanti et al (1994) |
| Δυσλειτουργία Εκτατικού Μηχανισμού | Grana και Kriegshauser (1985) |
| Σύνδρομο Επιγονατιδοτραχηλικού Πόνου | Strobel και Stedtfelt (1990) |
| Σύνδρομο Συμπίεσης Επιγονατίδας | Doucette και Child (1996), Larsson et al (1979) |
| Επιγονατιδομηριαίος Πόνος Υπέρχρησης | Finestone et al (1993) |
| Χονδρομαλάκυνση Επιγονατίδας | Aleman (1928), Garrick (1989) McConnel (1986) |

Πίνακας 3.1: Συνώνυμες ορολογίες με χονδροπάθεια γόνατος (Näslund, et al, 2006)

3.1 Ορισμός

Η χονδροπάθεια επιγονατίδας είναι μια πάθηση που επηρεάζει τον ιστό του χόνδρου που περιβάλλει το οστό (εικ. 3.1). Ο χόνδρος στο γόνατο, έχει ως αποστολή να «απορροφάει» τις δυνάμεις που ασκούνται στην άρθρωση. Ο χόνδρος της επιγονατίδας, είναι ο μεγαλύτερος χόνδρος στο ανθρώπινο σώμα, έχει πάχος 5-8 χιλιοστά, ενώ ο χόνδρος της μηριαίας τροχιλίας έχει πάχος 3-4 χιλιοστά. Το εμβαδό της αρθρικής επιφάνειας της επιγονατίδας είναι 12-15 τετραγωνικά εκατοστόμετρα. Στην περιοχή του γόνατος δημιουργούνται οι μεγαλύτερες φορτίσεις σε σύγκριση με άλλες αρθρώσεις, λόγω της ανατομικής του θέσης και του ρόλου του, στο να απορροφά τους κραδασμούς και να εκτελεί κινήσεις μεγάλου εύρους που επιβαρύνουν τις ενδοαρθρικές δομές του. Η χονδροπάθεια, θεωρείται σύνδρομο υπέρχρησης, το οποίο είναι χρόνια και περιλαμβάνει περιόδους έξαρσης και ύφεσης, ανάλογα με την φόρτιση που υπόκειται η άρθρωση την συγκεκριμένη περίοδο της καθημερινότητας του ατόμου. (Γεωργούλης & Μίχος, 2011)



Εικόνα 3.1: Φυσιολογικό και πάσχον γόνατο (προσαρμοσμένη από: Χονδροπάθεια επιγονατίδας, <https://www.physiosteps.gr>)

3.2 Αίτια

Η αιτία της πάθησης αυτής, παραμένει ακόμα άγνωστη και ερευνάται εκτενώς. Ωστόσο έχουν διαφανεί μερικές κοινές επιπτώσεις που αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισής της, όπως τα εξής: ο τραυματισμός, η χρόνια υπερφόρτιση του χόνδρου της επιγονατίδας και εσωτερικοί παράγοντες γενετικής προδιάθεσης («ευπάθειας») του αρθρικού χόνδρου. Γενικά, η χονδροπάθεια είναι πολυπαραγοντική, είναι συνήθως συνδυασμός πολλαπλών αιτιών, οι οποίες χωρίζονται σε ενδογενή και εξωγενή. (Γεωργούλης & Μίχος, 2011)

Ενδογενή αίτια είναι η ανατομική δομή της περιοχής του κάτω άκρου. Η πίεση στη επιγονατίδα συνδέεται με την γωνία Q, όσο μεγαλύτερη γωνία τόσο αυξάνεται η πίεση. Η επιγονατιδική κάκωση μπορεί να προκληθεί με μη φυσιολογική τριβή, σε συνδυασμό με μια αυξημένη γωνία Q, η οποία, μπορεί να αυξηθεί από ένα λειτουργικά κοντό πόδι, από δύσκαμπτους ισchioκνημιαίους ή γαστροκνήμιο, από μακρύ επιγονατιδικό τένοντα (καλούμενο ως υψηλή επιγονατίδα), από κοντό επιγονατιδικό τένοντα (καλούμενο ως χαμηλή επιγονατίδα), από σφικτό έξω καθεκτικό σύνδεσμο ή Λαγονοκνημιαία ταινία ή και από υπερβολικό πρηνισμό στο πόδι. (Livingston & Spaulding, 2002; Akinbo, et al, 2004; Sendur, et al, 2005)

Οι διαταραχές της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης έχουν ισχυρό οικογενειακό μοτίβο. Έχει παρατηρηθεί στο 15% των ασθενών ότι υφίσταται οικογενειακό ιστορικό αστάθειας της επιγονατίδας (Loromo, et al, 2010).

Εξωγενής αίτια είναι: η επαφή του σώματος με το έδαφος, ανάλογα το είδος της επιφάνειας επαφής – δάπεδο (Lehman & Jones, 1984), (πχ ασφαλτος, χόμα, τσιμέντο, παρκέ, ταρτάν, κτλ), ο τύπος των υποδημάτων, (Lehman & Jones, 1984), η σωματική μάζα, η ταχύτητα κίνησης (περπάτημα, βάρη, τρέξιμο) και η συχνότητα των κύκλων φόρτισης. Επιπλέον ο βαθμός κάμψης (λύγισμα) του γόνατος κατά τη διάρκεια κάποιας δραστηριότητας, φαίνεται να οδηγεί σε αντίστοιχη αύξηση του φορτίου στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, έτσι όσο μεγαλύτερη κάμψη γόνατος δημιουργείται συμβάλει στην έναρξη μιας επώδυνης διεργασίας. Για παράδειγμα στην στάση «οκλαδόν», η πίεση της επαφής που αναπτύσσεται μπορεί να είναι δύομιση φορές το βάρος του σώματος, τα γόνατα είναι σε κάμψη περίπου 140° και η συνέπεια της επαναλαμβανόμενης και παρατεταμένης συμπίεσης της επιγονατίδας πάνω στο μηριαίο οστό πιθανών να προκαλέσει καταπόνηση (εικ. 3.2). (Goodfellow, et al, 1976)



Εικόνα 3.2: Θέση οκλαδόν (προσαρμοσμένη από: <https://www.missbloom.gr/ygeia-eyeksia/fitness/5-tips-ya-na-thelis-na-ymnastis/>)

Άλλοι παράγοντες που συμβάλουν στην αλλοίωση της άρθρωσης είναι η αδυναμία του έσω πλατύ μυ, η μειωμένη ελαστικότητα της Λαγονοκνημιαίας ταινίας (Cox, 1985; Khaund & Flynn, 2005), η κακή βιομηχανική στο κάτω άκρο (πλατυποδία, κοιλοποδία, κτλ), (Juhn, 1999; Papastergiou, et al, 2005).

3.3 Παθοφυσιολογία Πάθησης

Στους εφήβους, ο αρθρικός χόνδρος «μαλακώνει» όταν δέχεται υπερβολική και ανώμαλη πίεση, σαν αποτέλεσμα των δομικών μεταβολών που συνοδεύουν την ταχεία σκελετική ανάπτυξη, ανισορροπίας των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση του γόνατος και άλλων επιβαρυντικών παραγόντων. (Goodfellow, et al, 1976)

Οι παράγοντες αυτοί οδηγούν σε απώλεια της απαλότητας του αρθρικού χόνδρου της οπίσθιας επιφάνειας της επιγονατίδας (χονδρομαλάκυνση). Οι εγκατεστημένες αλλοιώσεις του χόνδρου συνέπεια της χονδροπάθειας αρχίζουν να γίνονται ορατές μετά το 20^ο έτος της ηλικίας. Στα άτομα ηλικίας άνω των 40 ετών ο αρθρικός χόνδρος αποδομείται σαν μέρος της φυσιολογικής διαδικασίας της γήρανσης, οδηγώντας σε οστεοαρθρίτιδα του γόνατος. (Buckwalter, et al, 1993)

Η χονδροπάθεια του γόνατος προσβάλλει κυρίως τον χόνδρο της επιγονατίδας και κατά δεύτερο λόγο το χόνδρο της μηριαίας τροχιλίας. Ο χόνδρος των κνημιαίων κονδύλων δεν είναι εύκολο να φθαρεί γιατί προστατεύεται από τους δύο μηνίσκους, οι οποίοι όταν φθαρούν ή αφαιρεθούν οδηγούν σε φθορά του χόνδρου των κνημιαίων κονδύλων. Σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, η χονδροπάθεια της επιγονατίδας μπορεί να εξελιχθεί σε οστεοαρθρίτιδα. Στα νεαρά άτομα, η έκβαση είναι καλή εάν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα σε πρώιμα στάδια και εφαρμοσθούν ανάλογα προσαρμοσμένες ασκήσεις και ενδυνάμωση των τετρακεφάλων. Στα άτομα αυτά, η χονδροπάθεια συνήθως υφίεται κατά το 30ό έτος της ηλικίας και σπάνια εξελίσσεται σε οστεοαρθρίτιδα (Bentley, 1989).

3.4 Συμπτωματολογία

Τα κύρια συμπτώματα της χονδρομαλάκυνσης, είναι ο πόνος, όπως και στις πλείστες παθήσεις. Σε μια αναλυτικότερη περιγραφή όμως, μπορεί να διαχωριστεί από τις υπόλοιπες. Τα πιο κάτω σημεία δείχνουν μια πιο ξεκάθαρη εικόνα: Βύθιος και σχετικά έντονος πόνος στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, πίσω από την επιγονατίδα, κατά τη βάρδιση, το τρέξιμο ή το πήδημα. Ο πόνος είναι εντονότερος όταν ο ασθενής καταπονεί το γόνατο, στο ανέβασμα ή κατέβασμα σκαλιών, σε κατωφέρειες, στην παρατεταμένη θέση κάμψης, π.χ. οκλαδόν (σημείο κινηματογράφου ή θεάτρου), ή στην θέση του ιπότη. Άλλοτε, είναι μόνιμος, έντονος και εντοπίζεται σε μια ορισμένη περιοχή του γόνατος. Ανάλογα με την εντόπιση διαφοροποιούνται ελαφρώς και τα συμπτώματα (Dehaven, et al, 1980).

Σε ήπιες περιπτώσεις, είναι ασαφής και εντοπίζεται δύσκολα και μπορεί να πηγαينوέρχεται. Συνήθως, η εκφύλιση του χόνδρου απαντάται έως και στο 60% των ασθενών που υποβάλλονται σε αρθροσκόπηση, αν και συνήθως είναι ασυμπτωματική (Dutton, et al, 2016).

Σπάνια, υπάρχουν συμπτώματα και στην ανάπαυση. Υπάρχει ένα αίσθημα «πιασίματος» ή αστάθειας γόνατος, κριγμός, κατά τη διάρκεια της κάμψης και της έκτασης του γόνατος (αν και σε νεαρά άτομα μπορεί να είναι φυσιολογικό φαινόμενο). Επίσης πιθανόν να υπάρχει υποτροπιάζων ύδραρθρος, ιδιαίτερα μετά από δραστηριότητες, ατροφία των τετρακεφάλων εξ αχρησίας, συνεπεία του χρόνιου πόνου ή και δυσκαμψία του γόνατος, αν και το εύρος κίνησης της άρθρωσης δεν επηρεάζεται. Συνήθως, μετά από κάποιο τραυματισμό της επιγονατίδας, ή από χρόνια καταπόνηση σε εργασία από γονατιστή θέση, ή σε γυμναστήριο, σε χορό, σε πεντάλ τροχοφόρων, κτλ, πρέπει να περάσουν 3-6 μήνες ώσπου να εκδηλωθούν τα φαινόμενα της χονδροπάθειας στον ασθενή. (Παπαδόπουλος & Γκούβας, 1988; Smith & Tao, 1995)

3.5 Κλινικά Ευρήματα

Πρωταρχικό και κυριότερο κλινικό εύρημα είναι ο πόνος. Αίσθημα πόνου υπάρχει κατά την παθητική κίνηση και την ταυτόχρονη συμπίεση της επιγονατίδας πάνω στην μηριαία τροχιλία, κατά τη σύσπαση του Τετρακεφάλου, όταν η επιγονατίδα συγκρατείται στη μηριαία τροχιλία, με το γόνατο σε πλήρη έκταση (σημείο Clarkeas). Όταν η επιγονατίδα μετατοπίζεται παθητικά μέσα στην μηριαία τροχιλία υπάρχει κριγμός και ενόχληση και σε μερικές περιπτώσεις παρατηρείται μικρή αρθρική συλλογή και αύξηση της

θερμοκρασίας, όχι όμως πραγματική υμενίτιδα ή σοβαρή ατροφία του Τετρακεφάλου (εικ. 3.3). Συνήθως η γωνία Q του Τετρακεφάλου $>15-20^\circ$ μετρείται σε υψηλότερες τιμές, (βλαιογωνία). Αυξημένες πιθανότητες υπάρχουν να προκληθεί πλάγιο υπεξάρθρωμα της επιγονατίδας και σε δοκιμασία αναστολής κινητικότητας της επιγονατίδας, ο ασθενής αρνείται να εκτείνει παθητικά το γόνατο, όταν η επιγονατίδα συμπιέζεται επάνω στους μηριαίους κονδύλους ή παρεκτοπίζεται με την έκταση του γόνατος, σε αυτή την περίπτωση το τεστ θεωρείται θετικό. Τέλος παρατηρείται ευθυγράμμιση της επιγονατίδας, για να επιβεβαιωθεί όμως, ο εξεταστής πρέπει να κάθεται μπροστά από τον εξεταζόμενο και να παρακολουθεί την πλήρη παθητική και ενεργητική τροχιά κίνησης. (Lehman & Jones, 1984; Cox, 1985; Juhn & Baker, 2000; Dippenaar, 2003; Crossley, et al, 2005)

Αν πρόκειται για οστεοχόνδρινη βλάβη, τότε η κλινική εικόνα είναι περισσότερο θορυβώδης και μπορεί να παρατηρηθεί και αίμαρθρο (αναφερόμενο ποσοστό 17% σε μεμονωμένες βλάβες από τους Widuchowski, et al, 2007), ενώ αν το οστεοχόνδρινο τμήμα έχει αποσπαστεί τότε μπορεί να έχουμε και εικόνα εμπλοκής του γόνατος.



Εικόνα 3.3: Ατροφία Τετρακεφάλου και οίδημα αριστερού γόνατος (προσαρμοσμένη από: <http://prokneepainrelief.com/water-on-the-knee/>)

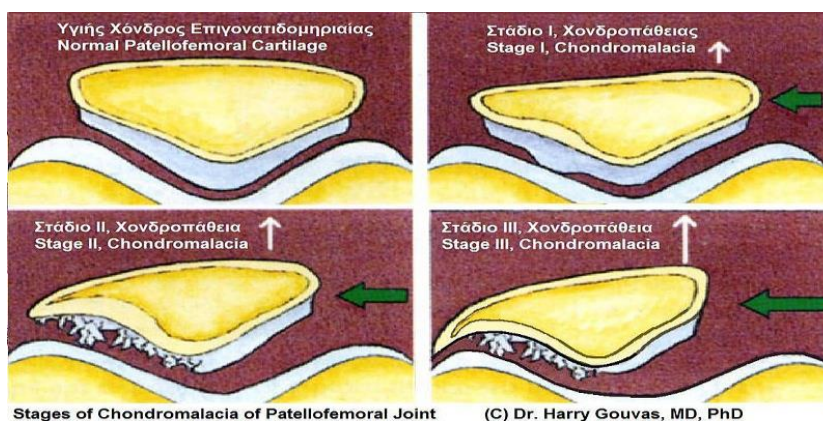
3.6 Στάδια Χονδροπάθειας

Υπάρχουν πηγές που αναφέρουν τα στάδια ως τρία και λιγότερες, ως τέσσερα. Στην ουσία όμως περιγράφουν το ίδιο περίπου πρόβλημα με μικρές διαφοροποιήσεις. Ο Dr. Ralph Edward Outerbridge (2001), στο άρθρο του, αναφέρει ότι οι αλλαγές στην χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας χωρίζονται σε 4 στάδια:

1^ο στάδιο: Οίδημα του χόνδρου με κιτρινόφαιες μαλακές και προεξέχουσες εστίες χωρίς καμιά ελαστικότητα και κάμψη. Μικροσκοπικά παρατηρούνται μικρές ρωγμές του χόνδρου αλλά τα χονδροκύτταρα είναι φυσιολογικά. Ο χόνδρος δίνει την αίσθηση σπόγγου (φουσαλιδοποίηση). **2^ο στάδιο:** Ρωγμές και “ξεφτίσματα” (εκφύλιση του χόνδρου), μη επεκτεινόμενες στο υποχόνδριο οστό. Ελεύθερα χόνδρινα σωματίδια στο αρθρικό υγρό και αλλοιώσεις χρόνιας Υμενίτιδας. **3^ο στάδιο:** Έλκη κατά τόπους στον χόνδρο. Ρωγμές, κατακερματισμός και ινιδισμός του χόνδρου, επεκτεινόμενος έως το υποχόνδριο οστό, το οποίο είναι ακάλυπτο στον πυθμένα τους και υπόσκληρο. Ιστολογικά παρατηρείται υπερδραστικότητα και εκφύλιση των χονδροκυττάρων, μερικά εκ των οποίων μετατρέπονται σε ινώδη ιστό. **4^ο στάδιο:** Διαβρωτικές αλλοιώσεις και απογύμνωση του υποχόνδριου οστού. Οι αλλοιώσεις επεκτείνονται μέσα στο οστό

και καταλαμβάνουν άνω του 50% της επιφάνειας του χόνδρου της επιγονατίδα. Οστεαρθριτικές - σκληρυντικές αλλοιώσεις, οστεόφυτα και οστικές κύστες, υμενίτιδα της άρθρωσης. (Jackson, 1990; Ficat, 1979)

Στο στάδιο 3 και 4 υπάρχει ήδη αρθρίτιδα της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Πιθανόν οι περισσότερες πηγές να παρουσιάζουν μόνο τρία στάδια, δεδομένου ότι στο τελικό στάδιο η ονομασία αλλάζει ως Οστεοαρθρίτιδα, φθορά του οστού και της άρθρωσης, ενώ στα προηγούμενα τρία στάδια αφορά μόνο χονδροκύτταρα (εικ. 3.4). (Jackson, 1990; Ficat, 1979)



Εικόνα 3.4: Τα τρία στάδια χονδροπάθειας (Γκούβας, 2002)

3.7 Ομάδες Υψηλού Κινδύνου – Επιδημιολογία

Η Χονδροπάθεια επιγονατίδας είναι συχνή επώδυνη πάθηση του γόνατος η οποία εκδηλώνεται συνήθως σε νεαρά άτομα από 15-40 ετών. Προσβάλλει περισσότερο τις γυναίκες παρά τους άνδρες, σε αναλογία 3:1. Η χονδροπάθεια είναι πιο συχνή από τους τραυματισμούς των μηνίσκων, αλλά συνήθως παραμένει ασυμπτωματική στην εφηβική ηλικία, διότι αυτοϊάται με σχηματισμό ινώδους χόνδρου. Η πάθηση είναι αρκετά συχνή ακόμα και σε άτομα εφηβικής ηλικίας. Υπολογίζεται ότι το 80-85% του πληθυσμού στην ηλικία 20-30 έχει εκφυλιστικές αλλοιώσεις και βλάβες του χόνδρου της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. (Van Der Heijden, et al, 2015)

Επιρρεπή άτομα στην χονδροπάθεια αποτελούν επαγγέλματα όπως: μαρμαράδες, τεχνίτες πλακιδίων, υδραυλικοί, ηλεκτρολόγοι, τεχνίτες αυτοκινήτων, οδηγοί φορητών, ταξί, σερβιτόροι, χορευτές, κτηνοτρόφοι, καθαρίστριες, ιερείς, μοναχοί, κλπ. Άτομα που καταπονούν τα γόνατα, σε κίνηση με γωνία κάμψης γόνατος μεγαλύτερη της γωνίας κάμψης βαδίσσεως: πχ στο γυμναστήριο, αθλητές στίβου (άλτες, αθλητές στα εμπόδια), ορειβάτες (ιδίως στις καταβάσεις βουνών), άτομα που ανεβοκατεβαίνουν σκαλοπάτια, αθλητές πολεμικών τεχνών, κλπ. (Παπαδόπουλος και συν, 1988). Σε μια έρευνα διαπιστώθηκε ότι ο επιγονατιδομηριαίος πόνος αποτελεί το 6% των παθολογικών καταστάσεων που εμφανίζονται σε αθλητές (Devereaux & Lachmann, 1983).

Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος (εικ. 3.5) δεν επηρεάζει μόνο αθλητές αλλά και κάποιον που κάνει καθιστική ζωή, γιατί οι παράγοντες που τον προκαλούν δεν επηρεάζουν μόνο κάποιον που δραστηριοποιείται, πχ παχυσαρκία. Αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης συμπτωμάτων άλγους, αποτελούν επίσης, άτομα χωρίς ιστορικό καταπόνησης, αλλά με προϋπάρχουσα παθολογία του γόνατος, όπως μαλακή σύσταση χόνδρου, ανατομικές βλάβες, κατασκευαστικές ανωμαλίες, κλπ. (Παπαδόπουλος, και συν, 1988; Juhn & Baker, 2000)

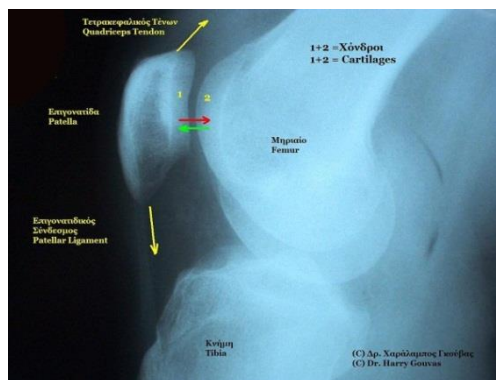


Εικόνα 3.5: Πόνος γονάτων σε αθλητές (προσαρμοσμένη από: <https://www.emedi.gr/κλασική-ιατρική/ορθοπαιδική/item/1385-χονδροπάθεια-της-επιγονατίδας>)

Επιβαρυντικοί παράγοντες είναι: προηγούμενες κακώσεις, το Σύνδρομο αυξημένης πλάγιας πίεσης της επιγονατίδας, η αλγοδυστροφία, η πρωτοπαθής εκφύλιση του χόνδρου, η πλημμελής ευθυγράμμιση της επιγονατίδας στην μηριαία τροχίλια λόγω υπεξαρθρήματος, η ανισορροπία των τετρακεφάλων ή ραιβότητας/βλαισότητας της κνήμης, η επιγονατιδομηριαία δυσπλασία, η αδυναμία των τετρακεφάλων, η βλαισογωνία - ή αύξηση της γωνίας Q, η πλατυποδία και υπερευλυγισία των αρθρώσεων, η υψηλή επιγονατίδα, η χειρουργηθείς ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου του γόνατος, κτλ. (Lehman & Jones, 1984; Cox, 1985; Juhn & Baker, 2000; Dippenaar, 2003; Crossley, et al, 2005)

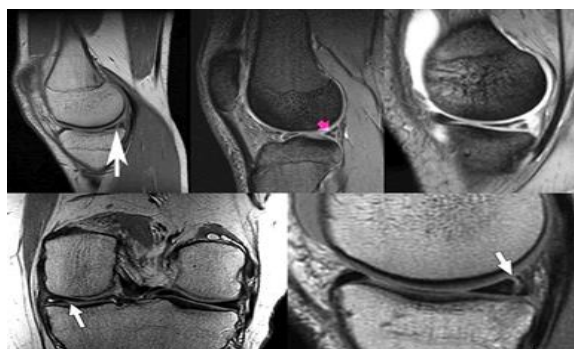
3.8 Διάγνωση

Η πάθηση δεν φαίνεται στις απλές ακτινογραφίες, το μόνο που προσφέρουν αυτές είναι η απεικόνιση κατασκευαστικών ανωμαλιών, όπως η υψηλή θέση της επιγονατίδας, η αβαθής μηριαία τροχίλια, η διφυής επιγονατίδα, η έξω θέση της επιγονατίδας, η ύπαρξη κύστεων, τυχόν ύπαρξη οστεοφύτων, κλπ (εικ. 3.6). Ενίοτε βοηθάει διαγνωστικά η Αξονική Τομογραφία (CT) και η Μαγνητική Τομογραφία (MRI), αλλά δεν μπορεί πάντα να απεικονίσει τις αλλοιώσεις του χόνδρου (εικ. 3.7). Η διαγνωστική Αρθροσκόπηση είναι καλή μέθοδος για τεκμηρίωση της διάγνωσης, αλλά απαιτεί γενική νάρκωση και νοσηλεία μιας ημέρας. (Anderson, 2008)



Εικόνα 3.6: Ακτινογραφία προφίλ επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Γκούβας, 2010)

Τις τελευταίες δεκαετίες κυρίως, η διάγνωση των κακώσεων του γόνατος έχει αναπτυχθεί σημαντικά, με αποτέλεσμα την ικανότητα που παρέχεται στον Ορθοπεδικό χειρουργό να διατηρεί την λειτουργία του γόνατος στο ακέραιο με όσο το δυνατό λιγότερες και αναίμακτες χειρουργικές παρεμβάσεις. Η χρήση της μαγνητικής τομογραφίας (MRI) ως αναίμακτης απεικονιστικής μεθόδου του γόνατος (εικ. 3.7), μας δίνει την δυνατότητα να ανακαλύπτουμε συνδεσμικές, οστεοχόνδρινες και άλλες βλάβες του γόνατος που σε άλλη περίπτωση μόνο σε παρεμβατικές μεθόδους θα μπορούσαμε να το πετύχουμε και πολλές φορές όχι τόσο λεπτομερώς. (Παπαδόπουλος, και συν, 1988)



Εικόνα 3.7: Μαγνητική τομογραφία (MRI) γόνατος (προσαρμοσμένη από: <https://sportsdancemedicine.gr>)

Πάντως, με το καλό ιστορικό, την καλή κλινική εξέταση και τις ακτινογραφίες, η διάγνωση τίθεται με βεβαιότητα 65% στο 1^ο στάδιο και 80% στο 2^ο στάδιο , χωρίς άλλες εξετάσεις. Έτσι στις μέρες μας οι χειρουργικές μέθοδοι για διάγνωση των παθήσεων του γόνατος έχουν περιοριστεί στο ελάχιστο και χρησιμοποιούνται μόνο στην αποκατάστασή τους. (Παπαδόπουλος και συν, 1988)

3.9 Διαφορική Διάγνωση

Αρκετές ασθένειες συγγέονται με τον επιγονατιδομηριαίο πόνο, λόγω της ελλειμματικής μελέτης ως προς την χονδρομαλάκυνση της άρθρωσης και των υπολοίπων πιθανών κακώσεων.

Αγγειακά σύνδρομα, επηρεάζουν το Κυκλοφορικό Σύστημα, δηλαδή τα τριχοειδή αγγεία, φλέβες και αρτηρίες. Συνήθη είναι: το Σύνδρομο Διαμερίσματος, μετά από κάποια βλάβη σε κάποιο ανατομικό διαμέρισμα στο σώμα, επέρχεται φυσιολογικά οίδημα, όταν η πίεση που προκύπτει ξεπεράσει τα 20mmHg, η συμπίεση των τριχοειδών αγγείων που αρδεύουν την περιοχή, οδηγεί σε θάνατο των κυττάρων. Το Σύνδρομο Raynaud, το οποίο χαρακτηρίζεται από μία προσωρινή σύσπαση των πολύ μικρών αρτηριών των άκρων (δάκτυλα χεριών, ποδιών, μύτη, αυτιά). Το σύνδρομο Buerger, ή διαφορετικά αποφρακτική θρομβοαγγειίτιδα, τα αγγεία φλεγμαίνονται, πρήζονται και κλείνουν από θρόμβο (πηγμένο αίμα), με αποτέλεσμα οι ιστοί που τροφοδοτούνται από αυτά τα αγγεία, να νεκρώνονται και να εκδηλώνονται λοιμώξεις ή/και γάγγραινα και σε σπάνιες περιπτώσεις οι ασθενείς υπόκεινται σε ακρωτηριασμό.

Κάταγμα, είναι η λύση της συνέχειας του οστού. Προκαλείται συνήθως λόγω τραυματισμού, μπορεί, εντούτοις, να είναι αποτέλεσμα ασθένειας που οδηγεί στην αποδυνάμωσή του, όπως η Οστεοπόρωση, ή ο ανώμαλος σχηματισμός του οστού. Διαγιγνώσκεται κυρίως μέσω απλών ακτινογραφιών. Τα κυριότερα συμπτώματα ενός κατάγματος είναι ο πόνος, η διόγκωση, η ευαισθησία, ο μώλωπας και η μειωμένη λειτουργικότητα. Μερικές φορές παρατηρείται παραμόρφωση του μέλους που έχει υποστεί το κάταγμα. Η θέση και η σοβαρότητα του κατάγματος καθορίζει τα συμπτώματα και τα σημάδια ασθένειας και ταξινομείται από τον τύπο και τη θέση του. Χωρίζεται σε τέλιο (απόλυτη λύση της οστικής συνέχειας) και ατελές (δεν υπάρχει απόλυτη λύση της συνέχειας του οστού), ανοιχτό (έχει επηρεαστεί η δερματική επιφάνεια) και κλειστό (δεν έχει επηρεαστεί η δερματική επιφάνεια). (Hillman, 2005)

Οστεοαρθρίτιδα (OA), επίσης γνωστή ως εκφυλιστική νόσος των αρθρώσεων, συνεπάγεται με την δυσλειτουργία του αρθρικού χόνδρου και του υποχόνδριου οστού. Όταν οι επιφάνειες των οστών είναι λιγότερο καλά προστατευμένες από χόνδρους, τα οστά είναι δυνατόν να εκτεθούν και να καταστραφούν. Τα συμπτώματα της οστεοαρθρίτιδας τείνουν να εκδηλώνονται σταδιακά. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η πάθηση είναι αποτέλεσμα της φυσιολογικής εξασθένησης του χόνδρου, με την πάροδο των ετών. Οι περισσότεροι άνθρωποι άνω των 60 ετών, υποφέρουν από κάποιου βαθμού οστεοαρθρίτιδα, σπανίως όμως, εμφανίζεται και σε άτομα μικρότερης ηλικίας (20–30 ετών). Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η OA εκδηλώνεται στις αρθρώσεις που «σηκώνουν» το περισσότερο βάρος, δηλαδή τα γόνατα, οι μηροί και η σπονδυλική στήλη και όσο μεγαλύτερο σωματικό βάρος τόσο αυξάνεται η φόρτιση. Επίσης, οι τραυματισμένες αρθρώσεις είναι πιο ευάλωτες στην οστεοαρθρίτιδα. Η Οστεοαρθρίτιδα γόνατος, διαγιγνώσκεται κυρίως με ακτινογραφίες και θεραπεύεται στα προχωρημένα της στάδια, με την αρθροπλαστική γόνατος. (Solomon, et al, 2010)

Παρεκτόπιση και υπεξάρθρωμα, είναι το φαινόμενο κατά το οποίο η επιγονατίδα μετατοπίζεται προς τα έξω σε σύσπαση του Τετρακεφάλου, συνήθως λόγω ανατομικών στοιχείων όπως αυξημένη γωνία Q (πάνω από 8°), ρηχή / αβαθής επιγονατιδική τροχιλία, αδυναμία Έσω Πλατύ μυός, πλατυποδία σε προχωρημένο στάδιο, κτλ (εικ. 3.8). Σε πιο σοβαρές περιπτώσεις παρεκτοπίζεται σημαντικά, προξενώντας αστάθεια στο γόνατο και αδυναμία συμμετοχής σε δραστηριότητες. (Wallace, 1985)

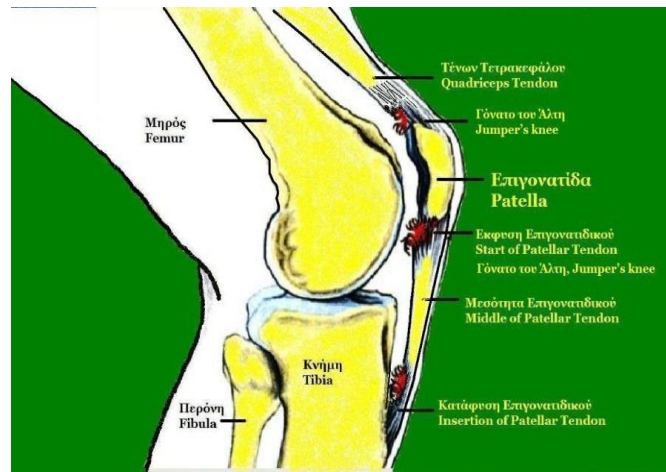


Εικόνα 3.8: Αβαθής μηριαία κοτύλη (προσαρμοσμένη από: <https://www.fisioterapiaetc.com/luxacion-de-la-rotula/>)

Σύνδρομο λιπώδους σώματος, αναφέρεται και ως νόσος του Hoffa. Το λιπώδες σώμα βρίσκεται στην έσω επιγονατιδική πτυχή. Μετά από τραυματισμό στο λιπώδες σώμα, μπορεί να οδηγήσει σε ινώδεις αλλαγές του, ειδικά σε ασθενείς με ανάκυρτο γόνατο. Δημιουργείται φλεγμονή του λιπώδους σώματος του Hoffa λόγω συμπίεσης και τριβής του ανάμεσα στον επιγονατιδικό τένοντα και την κνήμη. Η κυριότερη αιτία είναι η υπέρχρηση και εκδηλώνεται περισσότερο σε δρομείς μεγάλων αποστάσεων ή αθλητές που αθλούνται σε κεκλιμένα επίπεδα (καταβάσεις). Τα συνηθέστερα συμπτώματα είναι οίδημα (οργανωμένο αμφίπλευρα στις κοιλότητες του γόνατος), πόνος στην υπερεπιγονατιδική υμενική πτυχή ή στην υμενική πτυχή, η οποία εκτείνεται από το έσω τμήμα του αρθρικού θύλακα, (μεταξύ επιγονατίδας και έσω κονδύλου) προς το λιπώδες σώμα του Hoffa. (Woo, 1982; Karlon, et al, 2000)

Συμπαθητική δυστροφία, ή αλγοδυστροφία, Reflex Sympathetic Dystrophy (RSD), είναι η μη φυσιολογική απόκριση νεύρων του προσώπου ή ενός άκρου. Η ανταντακλαστική συμπαθητική δυστροφία, είναι ένα κλινικό σύνδρομο ποικίλης διαδρομής και άγνωστης αιτιολογίας, χαρακτηριζόμενο από πόνο, οίδημα και αγγειοκινητική δυσλειτουργία ενός μέλους. Φαίνεται να επηρεάζονται άτομα μετά από τραυματικές κακώσεις, χειρουργικές επεμβάσεις, αλλά και υγιή μέλη χωρίς κάποιο εκλυτικό αίτιο, πιθανώς κληρονομικότητα. Έχει τρία στάδια και τα συμπτώματα εμφανίζονται αμέσως, μετά από μερικές ημέρες ή εβδομάδες και σπάνια, μήνες μετά. Το 50% περίπου των ασθενών με RSD συσχετίζει την νόσο με την εργασία του. Μπορεί να εμφανιστεί σε μία περιοχή π.χ. στον ώμο και αργότερα να εμφανιστεί και σε άλλη περιοχή π.χ. στο γόνατο. (De Boer, et al, 2011)

Περιεπιγονατιδική τενοντίτιδα και θυλακίτιδα: ουσιαστικά δεν ονομάζεται τενοντίτιδα αλλά τενοντοπάθεια, δηλαδή, εκφύλιση του τένοντα με αποτέλεσμα την αποκόλληση ή και την ρήξη των κολλαγόνων ινών του (εικ. 3.9). Εκδηλώνεται κατά: 25% στη κατάφυση του τένοντα του τετρακέφαλου (στο άνω τμήμα της επιγονατίδας), 65% στην έκφυση του επιγονατιδικού (κάτω τμήμα της επιγονατίδας) και 10% στη κατάφυση του επιγονατιδικού τένοντα, στο κνημιαίο κύρτωμα. Εμφανίζεται με πόνο και τοπική ευαισθησία κατά την απλή βάδιση, ή και την έντονη γυμναστική, συχνότερα μεταξύ 20 - 40 ετών. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση των περιπτώσεων, λόγω της μεγαλύτερης συμμετοχής του κόσμου σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες, με ιδιαίτερες απαιτήσεις από τον τετρακέφαλο και τον επιγονατιδικό τένοντα. Συνήθως προσβάλλονται αθλητές με άλματα εκρηκτικού τύπου (πετοσφαίριση, καλαθοσφαίριση, άλτες στίβου) αλλά και αναβάτες, αρσιβαρίστες, δρομείς, χορευτές, λόγω υπέρχρησης ή και κακής χρήσης, από λανθασμένες τεχνικές και κακής ποιότητας προπόνηση. (Mital, et al, 1980)



Εικόνα 3.9: Εκφυλιστική επίδραση του επιγονατιδικού τένοντα (Γκούβας, 2010)

Η περιεπιγονατιδική θυλακίτιδα, είναι μια φλεγμονή του θυλάκου στο πρόσθιο μέρος του γόνατος, μεταξύ της επιγονατίδας και του υπερκείμενου δέρματος. Εμφανίζεται όταν ο θύλακος ερεθίζεται και παράγει μεγαλύτερη ποσότητα υγρού, προκαλώντας οίδημα και πίεση στους παρακείμενους ιστούς. Η πιθανότερη αιτία είναι να προκαλείται από συνεχόμενη πίεση ή μικροκακώσεις της περιοχής του γόνατος μετά από γονυκλίσιες. (Colosimo & Bassett, 1990)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η σημαντικότερη ίσως διαδικασία ενός φυσικοθεραπευτή, είναι η αξιολόγηση ενός ασθενή. Οι ιατρικές διαγνώσεις από γιατρούς, εννοείται πως λαμβάνονται υπόψη, αλλά ποτέ δεν αρκούν για να θεωρηθούν, ως σίγουρο πόρισμα. Άλλωστε άνθρωποι είμαστε και συμβαίνουν παραλείψεις ακόμα και στην ιατρική. Έτσι ως σωστοί φυσικοθεραπευτές πριν τον σχεδιασμό των στόχων και τη θεραπεία, χρειάζεται να εξεταστεί το σώμα του ασθενούς και να απαντήσει σε διάφορες σημαντικές ερωτήσεις για την κατατόπιση του προβλήματός του. (Popay & Williams, 1998)

Για την διευκόλυνση της διαδικασίας αυτής, συγκροτήθηκε ένα πρωτόκολλο, το οποίο μπορεί να ακολουθήσει ο εξεταστής για την αξιολόγησή του. Στην αγγλική βιβλιογραφία συναντάται ως S.O.A.P. (Subjective Objective Assessment Plan) και δημιουργήθηκε από τον Dr. Lawrence Weed το 1960 στο Πανεπιστήμιο του Βερμόν. Η ελληνική απόδοση είναι το Υ.Α.Σ.Ο., δηλαδή, η Υποκειμενική και Αντικειμενική αξιολόγηση, η Συνεκτίμηση και η Οργάνωση φυσικοθεραπευτικού πλάνου. Παρακάτω αναλύεται το φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο που ακολουθούν οι επαγγελματίες φυσικοθεραπευτές, ΥΑΣΟ. (Quinn & Gordon, 1999, 2010)

4.1 Υποκειμενική – Αντικειμενική Αξιολόγηση

Η εξέταση του ασθενούς ξεκινά ακριβώς από την στιγμή που θα γίνει η πρώτη επαφή, παρατηρείται η στάση σώματος του, η βάδισή του, το ύφος του προσώπου του κατά πόσο υπάρχει κάποια ενόχληση, πόνος. Στην συνέχεια γίνεται μία συζήτηση με ερωτήσεις, βασιζόμενη στα συμπτώματά του, ο τρόπος που τα διαχειρίζεται, πως τα νιώθει κτλ. Σε μερικές περιπτώσεις τα συμπτώματα που αναφέρει το πάσχον άτομο με τα κλινικά ευρήματα δεν συνάδουν, εξού και το όνομα της υποκειμενικής αξιολόγησης, επειδή ο ασθενής δεν θεωρείται αντικειμενικός στην αξιολόγηση των συμπτωμάτων του. Η οδός του πόνου λειτουργεί διαφορετικά σε κάθε ανθρώπινο σώμα και οι ώσεις που στέλνει ο εγκέφαλος για αναστολή ή ενεργοποίηση του πόνου ποικίλει στην κάθε περίπτωση. (Shultz, et al, 2009)

Δύο από τις πιο γνωστές κλίμακες, είναι η VAS (Visual Analog Scale) (εικ. 4.1) και το Ερωτηματολόγιο McGill. Ο πάσχον, τίθεται να απαντήσει αναλυτικά για το πως αισθάνεται τον πόνο, σε ποιο σημείο, πως τον αισθάνεται (καυστικό, οξύ, βαθύ, σφύζον), από που προέρχεται (αν υπήρξε τραυματισμός, μηχανισμός κάκωσης, πιθανά αίτια που κατευθύνεται ο ασθενής), πότε ξεκίνησε, πότε υπάρχουν εξάρσεις και πότε υφέσεις, αν είναι λειτουργικός και δεν επηρεάζεται η καθημερινότητά του από τις ενοχλήσεις. (Melzack, 1971, 2005)



Εικόνα 4.1: Κλίμακα VAS (προσαρμοσμένη από: <http://www.japtr.org>)

Η υποκειμενική αξιολόγηση φαίνεται να είναι πιο κοντά στο αποτέλεσμα της θεραπείας και πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι είναι πιο αξιόπιστη από την αντικειμενική αξιολόγηση του εξεταστή. (Need, et al, 1997; Risberg, et al, 1999; Kartus, et al, 1997; Kocher, et al, 2002)

Η αντικειμενική αξιολόγηση, δηλαδή τα κλινικά ευρήματα, όπου διαφαίνονται κατά την ψηλάφηση, την διεξοδική παρατήρηση για εμφανή χαρακτηριστικά, ο έλεγχος εύρους τροχιάς, μυϊκής δύναμης, νευρολογικής κατάστασης, κυκλοφορικού συστήματος και λειτουργικής ικανότητας. Επιπλέον οι ειδικές δοκιμασίες, η ενημέρωση για το προηγούμενο ιατρικό ιστορικό, σε συνδυασμό με πιθανή ιατρική διάγνωση, οδηγούν τον φυσικοθεραπευτή σε κάποια συμπεράσματα, ώστε να καθορίσει την πορεία που θα ακολουθήσει στο φυσιοθεραπευτικό πλάνο αποκατάστασης, εάν δύναται να επέμβει. Η προτεινόμενη σήμερα μεθοδολογία κλινικής καταγραφής και αξιολόγησης καθώς και της ανάλογης απεικονιστικής μελέτης και καταγραφής περιγράφεται συγκεντρωτικά από τους Brittberg & Winalski (2003). Για την κλινική αξιολόγηση των ασθενών η ICRS (International Cartilage Repair Society) προτείνει την χρήση του IKDC-SF (International Knee Documentation Committee - Subjective Form) και του KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score). Και τα δύο αυτά ερωτηματολόγια έχουν μελετηθεί όσον αφορά στην εγκυρότητα, αξιοπιστία και ανταπόκρισή τους για διάφορες παθολογικές καταστάσεις του γόνατος και είναι σε εξέλιξη η μετάφρασή τους στην ελληνική γλώσσα. (Brittberg & Winalski, 2003)

4.2 Κλινικές Δοκιμασίες

Πέρα από τα ερωτηματολόγια, υπάρχουν διάφορες δοκιμασίες που μπορεί να διαγιγνώσκεται η χονδροπάθεια γόνατος, με συνδυασμό πάντα το ιστορικό και την κλινική εξέταση.

Το "**Test Zohlen**", είναι δοκιμασία κατά πόσο αναπαράγεται πόνος με την σύσπαση Τετρακεφάλου. (Michael, et al, 2010)

Το "**σημείο αναπήδησης**", **Jerk test**, είναι το απότομο τίναγμα της επιγονατίδας σε κάμψη 30-40 μοιρών. (Hughston, et al, 1980)

Το πλέον αξιόπιστο τεστ είναι η "**δοκιμασία ολίσθησης και πλάγιας μετατόπισης της επιγονατίδας**" (εικ. 4.2) πάνω στη μηριαία τροχλία, με το γόνατο σε έκταση και χαλαρό, οπότε αναπαράγεται κριγμός και πόνος. (Kolowich, et al, 1990)



Εικόνα 4.2: Δοκιμασία για κινητοποίησης της επιγονατίδας (προσαρμοσμένη από: http://www.tgbnews.com/2016/01/blog-post_719.html)

Δοκιμασία επικείμενου εξαρθήματος (φόβου), External Rotation Recurvatum Test, πραγματοποιείται πιέζοντας ο εξεταστής, την έσω επιφάνεια της επιγονατίδας προς τα έξω με το γόνατο σε κάμψη 30° και Τετρακέφαλο χαλαρό. Ο ασθενής τοποθετείται έτσι ώστε να προβάλλει από το κρεβάτι. Ο εξεταστής μετατοπίζει την επιγονατίδα πάνω από τον έξω μηριαίο κόνδυλο, ο εξεταζόμενος νιώθει άβολα σαν ένα αίσθημα φόβου, κατά την μετατόπιση και αντιστέκεται προσπαθώντας να ισιώσει το γόνατό του. Χαρακτηρίζεται ως εξαναγκασμένη υπερέκταση του γόνατος, ενώ η επιγονατίδα παρεκτοπίζεται προς τα έξω πιεζόμενη προς τα πλάγια. Η δοκιμασία είναι θετική όταν, στην κίνηση αυτή, ο ασθενής αναφέρει πόνο ή αίσθημα υπεξαρθήματος (Hughston, 1968; Kolowich, et al, 1990, Korkala, et al, 1995).

Αξιολόγηση της γωνίας Q, όπως περιέγραψαν οι Aglietti et al (1983), ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση με τα γόνατα σε έκταση και τα κάτω άκρα χαλαρά. Ελέγχεται αυτή η γωνία που σχηματίζεται, από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα, το κέντρο της επιγονατίδας και την γραμμή που ενώνει το κέντρο της επιγονατίδας με την μεσότητα του κνημιαίου κυρτώματος, όπως φαίνεται στο κεφάλαιο 1.7.1, εικόνα 1.9. (Aglietti, et al, 1983)

Ψηλάφηση του καθεκτικού επιγονατίδας, στην ύπτια κατάκλιση με το γόνατο σε πλήρη έκταση και τα έσω και έξω τμήματα καθεκτικού ψηλαφώνται ήπια, αν υπάρχει εμφανής πηγή πόνου καθώς η επιγονατίδα κινητοποιείται έσω και έξω δημιουργώντας τάση. Θα πρέπει να γίνει ψηλάφηση και του τένοντα του Έξω Πλατύ. (Fulkerson, 1982, 1989)

Δοκιμή επιγονατιδικής κλίσης, Tilt test, μέθοδος όπου ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση, το γόνατο σε έκταση και ο Τετρακέφαλος χαλαρός. Ο εξεταστής τοποθετεί τους δείχτες και αντίχειρες του, στο έσω και έξω όριο της επιγονατίδας αντίστοιχα. Τα δύο δάχτυλα βρίσκονται στο ίδιο ύψος και κατά την έσω και έξω κινητοποίηση της επιγονατίδας, παρατηρεί ποιο τμήμα της επιγονατίδας βρίσκεται πιο πρόσθια, αν είναι το έσω χείλος της, τότε υπάρχει μεγαλύτερη έξω κλίση και αντίστοιχα. (Grelsamer & McConnell, 1998)

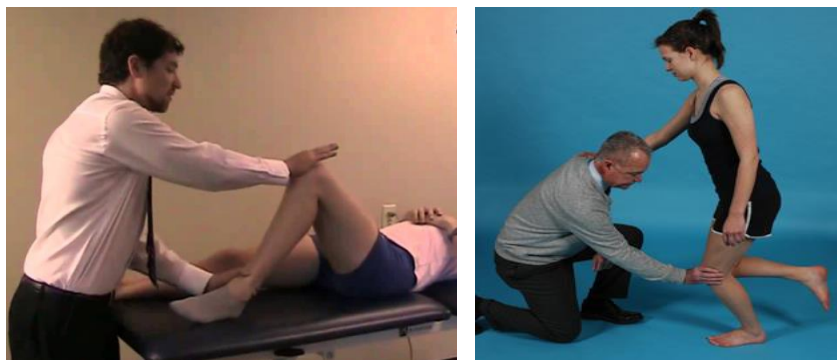
Έσω και έξω ολίσθηση επιγονατίδας, με χρήση μέτρου (tape), ο εξεταστής μετρά από το μέσο της επιγονατίδας ως τον έσω και έξω μηριαίο κόνδυλο με το γόνατο να είναι σε 20° κάμψης. Η απόσταση πρέπει να είναι ίση περίπου 5mm. (Grelsamer & McConnell, 1998)

Τεστ κινητικότητας επιγονατίδας, με το γόνατο να είναι σε κάμψη 20-30° και ο Τετρακέφαλος χαλαρός (τοποθέτηση μαξιλαριού ή στο μηρό του εξεταστή). Η επιγονατίδα διαιρείται σε 4 διαμήκη τεταρτημόρια και πραγματοποιείται μια προσπάθεια ανατοποθέτησης της προς τα έσω και προς τα έξω υπό την καθοδήγηση του δείκτη και αντίχειρα του εξεταστή. Ανάλογα με τον βαθμό κίνησής της, υποδηλώνει είτε υπερκινητικότητα λόγω ανεπαρκή περιορισμού είτε υποκινητικότητα λόγω σφιχτού περιορισμού. (Kolowich, et al, 1990)

Τεστ τροχοδρόμησης επιγονατίδας, οι Post (1999) και Edwards, et al (1996), φαίνεται να παρατήρησαν πως σχηματίζεται το "J" κατά την διαδρομή του γόνατος από 90° κάμψης σε έκταση, πιστεύοντας πως οφείλεται σε ανεπάρκεια του Έσω Πλατύ μυός, οστική δυσπλασία, ή μυϊκή ανισορροπία. Εντούτοις οι Johnson et al (1998), αξιολόγησαν υγιή γόνατα μη παρατηρώντας την κίνηση σε σχήμα "J" κατά την ενεργητική κίνηση. (Post, 1999; Edwards, et al, 1996; Johnson, et al, 1998)

Τεστ συντονισμού Έσω Πλατύ, Quadriceps Active Tes: ο ασθενής ξαπλώνει ύπτια, ο εξεταστής τοποθετεί τον καρπό του σε γροθιά κάτω από το γόνατο του ασθενή και ο ασθενής εκτείνει το σκέλος χωρίς να πιέσει την γροθιά του εξεταστή ούτε να σηκώσει το σκέλος από αυτή. Επιτυγχάνοντας την πλήρη αργή έκταση συντονισμένα το τεστ είναι αρνητικό, σε περίπτωση ανικανότητας είναι θετικό. (Souza, 1997)

Δοκιμασία συρταριού, Waldron's test (φάση I και φάση II), κατά την φάση I (εικ. 4.3), ο εξεταζόμενος τοποθετείται ύπτια όπου ο εξεταστής πιέζει την επιγονατίδα προς τον μηρό και πραγματοποιεί ταυτόχρονη παθητική κάμψη γόνατος (Draganich, et al, 1999). Η φάση II (εικ. 4.4)πραγματοποιείται με τον εξεταζόμενο όρθιο να εκτελεί αργό βαθύ κάθισμα και ο φυσικοθεραπευτής να προκαλεί μία ήπια πίεση στην επιγονατίδα προς τον μηρό παρόμοια με της πρώτης φάσης (Souza, 1997; Draganich, et al, 1999).



Εικόνες 4.3, 4.4: Waldron's test φάση 1^η και 2^η (προσαρμοσμένες από: <https://www.youtube.com/watch?v=kwVoW5wRIW4> <https://accessphysiotherapy.mhmedical.com/Content.aspx?bookId=475§ionId=40791216>)

Clarkes's test, το οποίο ο ασθενής ξαπλώνει ύπτια, τα γόνατά του σε μερική κάμψη υποστηρίζονται από ένα μικρό μαξιλάρι, ο εξεταστής πιέζει την επιγονατίδα προς τα

κάτω (ουραία ολίσθηση) και ζητά από τον ασθενή να συσπά τον Τετρακέφαλο. Θεωρείται θετικό αν προκληθεί πόνος. (Souza, 1997; Malanga, et al, 2003)

Οι διάφορες δοκιμασίες που αναφέρθηκαν, χρησιμεύουν στην αξιολόγηση για προβλήματα στην περιοχή του γόνατος, εντούτοις, χρειάζονται περεταίρω εξετάσεις, συνήθως, για να επιβεβαιωθεί πιθανόν πάθηση. Η διάγνωση της χονδροπάθειας στο γόνατο, (κεφ. 3.8), περιλαμβάνει ιατρικές εξετάσεις, για να διαπιστωθεί η ύπαρξή της. Ενώ, ο φυσικοθεραπευτής, στοχεύει στην μείωση των συμπτωμάτων της κυρίως, όπως θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο, χωρίς να μπορεί να επιβεβαιώσει απολύτως την ύπαρξη της προκειμένης παθήσεως, μόνο με την αξιολόγηση και τις παραπάνω δοκιμασίες. (Houglum, 2005)

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΟΝΔΡΟΠΑΘΕΙΑΣ

Η χονδροπάθεια γόνατος είναι μια χρόνια πάθηση, η οποία αντιμετωπίζεται με βάση το στάδιο που βρίσκεται και ανάλογα το κάθε άτομο με τα συμπτώματά του. Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει τρία στάδια, **1^ο την αντιμετώπιση της οξείας φάσης, 2^ο την αποκατάσταση και 3^ο την πρόληψη**. Ανάλογα τον βαθμό καταστροφής του χόνδρου η προσέγγιση είναι διαφορετική, οξύ στάδιο, υποξύ – χρόνια. (Κοτζαηλίας, 2011)

5.1 Συντηρητική Θεραπεία

Η τυπική και πιο ορθή διαδικασία που ακολουθείται από την ιατρική κοινωνία, είναι αρχικά η διερεύνηση σε κάθε είδος συντηρητικής θεραπείας, προτού παρθεί απόφαση για χειρουργική αντιμετώπιση. Οποιαδήποτε προσέγγιση προ χειρουργείου είναι η συντηρητική, όπου δοκιμάζεται το πάσχον άτομο σε διάφορες θεραπείες, που θα αναλυθούν παρακάτω, ανάλογα με την πορεία της καθεμίας, αποφασίζεται κατά πόσο θα συνεχιστεί, θα τροποποιηθεί ή θα αλλάξει. Η Φυσικοθεραπεία παίζει σημαντικό ρόλο στην θεραπεία της χονδροπάθειας του γόνατος. Στόχος στο αρχικό στάδιο είναι, η αντιμετώπιση της φλεγμονής και η μείωση πόνου και οιδήματος, σε μετέπειτα στάδιο, η αποφόρτιση των γονάτων και ενδυνάμωσής τους και τέλος η διόρθωση αποκλινόντων γωνιών στην περιοχή του γόνατος. (Kisner & Colby, 2003)

Μερικές τεχνικές και θεραπευτικές προσεγγίσεις είναι οι παρακάτω και χρησιμοποιούνται συνήθως, σε συνδυασμό:

5.1.1 Μείωση πόνου, οιδήματος και φλεγμονωδών συμπτωμάτων

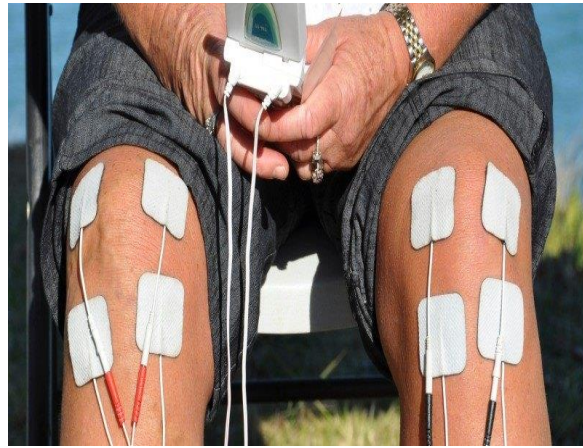
Επιτυγχάνεται με: **Κρυοθεραπεία/παγοθεραπεία**, η οποία είναι ευρέως γνωστή για τη αντιμετώπιση τραυματισμών και παθήσεων που βρίσκονται σε οξύ στάδιο, για μείωση του οιδήματος, του πόνου και του μυϊκού σπασμού. Όταν μια άρθρωση φλεγμαίνει μπορεί να ανακουφιστεί ακουμπώντας πάνω της μια βρεγμένη πετσέτα με παγάκια για 15-20 λεπτά ή ακόμα πραγματοποιώντας μάλαξη στην περιοχή με τον ίδιο τρόπο (παγομάλαξη). Μια άλλη μορφή κρυοθεραπείας είναι η τοποθέτηση ψυχρού επιθέματος (εικ. 5.1). Η χρήση του βοηθά και το αίσθημα αυξημένης θερμότητας της περιοχής που είναι σύνηθες φαινόμενο στην χονδροπάθεια. (Γιόκαρης, 2007)



Εικόνα 5.1: Τοποθέτηση ψυχρού επιθέματος στο γόνατο (Προσαρμοσμένη από: <http://www.womenonly.gr>)

Επίσης με την **ηλεκτροθεραπεία**, έχοντας διάφορες μορφές ηλεκτροθεραπείας που μπορούν να προκαλέσουν αναλγησία στους ιστούς. Μερικές από αυτές είναι τα TENS, τα διαδυναμικά, η ιοντοφόρηση (γαλβανικό ρεύμα), ο υπέρηχος, το biofeedback, τα laser, η μαγνητοθεραπεία υποδερμική, ο ηλεκτροβελονισμός, οι υπεριώδεις, οι υπέρυθρες, οι διαθερμίες κτλ. Τα κυριότερα θα περιγραφούν εκτενέστερα παρακάτω. (Φραγκοράπτης, 2008)

Η πιο διαδεδομένη μορφή ηλεκτροθεραπείας για αντιμετώπιση του πόνου είναι η Διαδερμική Ηλεκτρική Νευροδιέγερση, το λεγόμενο **TENS** (εικ. 5.2). Είναι ασφαλές και φθινό μέσο, μπορεί να εφαρμοστεί από τον ίδιο τον ασθενή. Μια συνεδρία κυμαίνεται από 20-60' και μπορεί να επαναληφθεί 3-5 φορές την ημέρα. Οι κυριότερες εφαρμογές είναι: τοπική, γαγγλιακή, παρασπονδυλική, και αντανακλαστική. Η μεταβίβαση ρεύματος γίνεται μέσω αγωγίμου υλικού όπως ειδικό ζελέ, αυτοκόλλητα τύπου σιλικόνης ή οποιοδήποτε υδρόφιλο αντικείμενο. Κάθε κανάλι έχει δύο ηλεκτρόδια, ρυθμιστή παλμού – παλμοσειράς (συχνότητας), ρυθμιστή τρόπου ροής [συνεχής (C=Continual), διαμόρφωση του εύρους (έντασης) της παλμοσειράς (M=Modulation), διαμόρφωση της συχνότητας (M) και εκρηκτική με διακοπτόμενες παλμοσειρές (B=Burst)], καθώς και ρυθμιστή έντασης. Σαν στόχο έχει την διέγερση μόνο των μεγάλων αισθητικών νευρικών ιών (Αβ), ώστε να "κλείσει η πύλη ελέγχου" και να ανασταλεί η διαβίβαση των ερεθισμάτων του πόνου στο κέντρο αντίληψης. (Myers, et al 1977; Eriksson, et al, 1979)



Εικόνα 5.2: Ερεθισμός με TENS (προσαρμοσμένη από: <https://tens.com.au/sore-tired-muscles-and-knees-after-exercise/>)

Τα **Διαδυναμικά** ($\Delta\Delta$) είναι τροποποιημένα ρεύματα ημιτονοειδούς μορφής, απλής (50Hz) ή διπλής (100Hz) ανόρθωσης του εναλλασσόμενου ρεύματος, τα οποία σε συνδυασμό με το γαλβανικό ρεύμα εφαρμόζονται για την καταστολή των συμπτωμάτων. Τη σύνθεση των διαδυναμικών ρευμάτων απαρτίζουν: τα παλμικά ρεύματα και το βασικό γαλβανικό ρεύμα. Τα διαδυναμικά είναι μικτά συνεχή ρεύματα και οι επιδράσεις τους έχουν σχέση περισσότερο με αυτές του σταθερού συνεχούς ρεύματος, οι οποίες είναι: υπεραιμία, απορρόφηση και αναλγησία, η οποία επέρχεται κυρίως στη συχνότητα 100Hz (DF) και η εφαρμογή των $\Delta\Delta$ έχει άμεσο αναλγητικό αποτέλεσμα, ιδιαίτερα στην περιοχή της καθόδου (-). Γενικά το φάσμα των ενδείξεων είναι μεγάλο στα $\Delta\Delta$ ρεύματα, σε αυτό συμβάλλει η ποικιλία των μορφών και των συχνοτήτων τους. Ο χρόνος θεραπείας κυμαίνεται μεταξύ 15-20' σε όλα τα στάδια. Η διάρκεια κάθε μορφής ρεύματος είναι 1-3' για κάθε πόλωση. Μετά από 10 συνεδρίες επιβάλλεται ένα θεραπευτικό διάλλειμα τουλάχιστον 10 ημερών. Η πρώτη εφαρμογή τους συστήθηκε από τον γάλλο οδοντίατρο P. Bernard (1960). (Φραγκοράπτης, 2008)

Τα **Υπερεθιστικά** (ΥΕ) ρεύματα του Traebert, είναι παλμικά ρεύματα που έχουν τετραγωνική μορφή, χρόνο ενέργειας παλμού $t=2\text{msec}$, χρόνο παύσης $R=5\text{msec}$ και συχνότητα $V=143\text{Hz}$. Τα ρεύματα αυτά πρωτοπαρουσίασε ο Traebert το 1957, με στόχο την καταστολή των συμπτωμάτων πόνου. Χαρακτηρίζονται ρεύματα ηλεκτρομάλαξης, λόγω των κοινών επιδράσεων με την χειρομάλαξη, δηλαδή υπεραιμία (αύξηση της αιμάτωσης), μυοχάλαση (μεταβολή μυϊκού τόνου), μεταβολή ενζυματικών εκκρίσεων και αναλγησία. Τα ΥΕ ρεύματα εφαρμόζονται τοπικά και αντανεκλαστικά. Ενδείκνυται σε μυαλγίες, χρόνιες εκφυλιστικές αρθρίτιδες, οστεοφυτικές επεξεργασίες, οστεοχονδρώσεις, αθλητικές κακώσεις κλπ. Υπάρχουν δύο κύριες τεχνικές για την εφαρμογή των ΥΕ ρευμάτων: η σταθερή θεραπεία, στην οποία δύο όμοια πλακοειδή ηλεκτρόδια τοποθετούνται αντικριστά για θεραπεία αρθρώσεων, με μέγιστη ένταση στα άκρα 10mA. Μια ολοκληρωμένη θεραπεία περιλαμβάνει 10 συνεδρίες διάρκειας μέχρι 15'. Αν μέχρι την 5η συνεδρία δεν παρατηρηθεί βελτίωση συνίσταται διακοπή. Και η κινητική θεραπεία, στην οποία τα ηλεκτρόδια είναι ειδικά κατασκευασμένα και ο φ/θ εκτελεί ρυθμικά κυκλικές κινήσεις πάνω στις επώδυνες περιοχές. Ο ασθενής ρυθμίζει την ένταση σύμφωνα με την ανεκτικότητά του. (Φραγκοράπτης, 2008)

Ιοντοφόρηση, πρόκειται για διείσδυση δια του δέρματος ιόντων από φάρμακα με την βοήθεια συνεχούς ρεύματος. Το φάρμακο που χρησιμοποιείται στην ιοντοφόρηση πρέπει να είναι σε διαλυτική μορφή (υγρό ή αλοιφή) και να τοποθετείται μεταξύ ηλεκτροδίων και δέρματος. Χρησιμοποιούνται συνήθως μεγάλα όμοια ηλεκτρόδια γιατί έχουμε μεγαλύτερη διείσδυση ιόντων σε λιγότερο χρόνο. Η σχέση των ιοντοφορητικών φαρμάκων με την πολικότητα έχει ως εξής: τα φάρμακα με ανιόντα (πχ αλογόνα, οξικό οξύ, υδροχλωρικό κτλ) τοποθετούνται στην άνοδο και τα φάρμακα με κατιόντα (πχ μέταλλα, αλκαλοειδή, αλκαλικά μέταλλα κτλ) στην κάθοδο. Το φάρμακο απορροφάται από τα τριχοειδή αγγεία και διανέμεται στην κυκλοφορία του αίματος, ενώ άλλο μέρος παραμένει αρκετές μέρες τοπικά στο δέρμα, προκαλώντας επίδραση DEPOT, (αποθήκευση ιόντων στο δέρμα), μεταβάλλοντας το Ph. (Φραγκοράπτης, 2008)

Τα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής είναι, ότι δεν τραυματίζεται το δέρμα όπως σε περίπτωση εναίσιμων φαρμάκων, δεν επιβαρύνονται τα εσωτερικά όργανα, γίνεται άμεση εφαρμογή στην επώδυνη περιοχή, εκμεταλλευόμεστε την παράλληλη επίδραση του ρεύματος στις αντανεκλαστικές ζώνες και στα διεγερτικά σημεία, υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης των ιόντων του φαρμάκου στο δέρμα και στην υδροηλεκτροθεραπευτική εφαρμογή έχουμε ταυτόχρονη επίδραση των παραγόντων του νερού και του ρεύματος. Τα μειονεκτήματά είναι ότι δεν μπορεί να καθοριστεί επακριβώς η ποσότητα της ενεργούς ύλης που θα διεισδύσει στο σώμα, δεν είναι όλα τα φάρμακα ιοντοφορητικά, η επίδραση των ιόντων δεν είναι δυνατόν να επικεντρωθεί σε ένα συγκεκριμένο εσωτερικό όργανο. Η επιλογή του ενδεδειγμένου ιοντοφορητικού φαρμάκου θα πρέπει να γίνεται πάντοτε κατόπιν γραπτής εντολής του θεράποντος γιατρού. (Φραγκοράπτης, 2008)

Μαγνητικά πεδία είναι ο χώρος μέσα στον οποίο αν φέρουμε μαγνητικά στοιχεία, ασκούνται δυνάμεις πάνω σε κινούμενα ηλεκτρικά φορτία (ιόντα). Χωρίζονται σε στατικά και μεταβαλλόμενα πεδία. Οι κύριες παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη είναι η ένταση (Gauss), η συχνότητα (Hz), η μορφή παλμού (τετραγωνικός ή ημιτονοειδής) και η κατεύθυνση ροής (ίδια φορά ροής ή αντίθετη). Η μετάδοση πραγματοποιείται μέσω πηνίων, μέσα από τα οποία περνά ηλεκτρικό ρεύμα. Μέχρι στιγμής τα αποτελέσματά τους είναι θετικά χωρίς κάποια ουσιαστική αντένδειξη ή παρενέργεια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν εξίσου σε φλεγμονώδεις καταστάσεις αφού δεν υπάρχει θερμικό φαινόμενο κατά την εφαρμογή τους. Αποφεύγεται εντούτοις σε ασθενείς με εμφυτευμένο βηματοδότη και στην κοιλιακή χώρα εγκυμονουσών. Πριν την θεραπεία γίνεται αφαίρεση ηλεκτρονικών συσκευών, επειδή επηρεάζονται από τα μαγνητικά πεδία. (Φραγκοράπτης, 2008)

Η μαγνητοθεραπεία επιφέρει αύξηση της αιμάτωσης, του κολλαγόνου, των οστεοβλαστών, ασβεστοποίησης, του αμυντικού συστήματος, αναλγησία μέσω απελευθέρωσης της ενδορφίνης, της εγκεφαλίνης και άλλων οπιούχων ουσιών. Δύο είναι οι βασικότερες μέθοδοι θεραπείας: η τεχνική ολικής ή αντίστροφης σωματικής ροής που γίνεται με συσκευή μαγνητοθεραπείας, με ειδικό κρεβάτι και μεγάλα κυλινδρικά πηνία (εικ. 5.5) και η τεχνική εφαρμοστών που γίνεται με τα πηνία διαφόρων διαστάσεων και εφαρμόζονται τοπικά (εικ. 5.3, 5.4). Σε εκφυλιστικές παθήσεις αρθρώσεων εφαρμόζεται η τεχνική ολικής ή αντίστροφης σωματικής ροής σε ημιτονοειδή μορφή παλμού, 0-100Hz σταδιακά ή σε διαλείπουσα μορφή, 30-60 Gauss, σε 30'. Στην τεχνική

εφαρμοστών η συχνότητα είναι 10Hz, 40' θεραπείας, 60% Gauss, νότια πόλωση, σε περίπτωση παροξυσμού, θα προηγηθεί η βόρεια. Μετά από 12 συνεδρίες αν δεν διακρίνεται κάποια βελτίωση, θα πρέπει να αντικατασταθεί με άλλη φυσικοθεραπευτική πράξη. (Φραγκοράπτης, 2008)



Εικόνες 5.3, 5.4, 5.5: Οι δύο μορφές μαγνητοθεραπείας (προσαρμοσμένες από: <http://greek.shockwavetherapymachine.com/sale-8825319-magnetic-electric-shock-wave-therapy-machine-for-physiotherapy-treatment.html>)

Υπέρηχοι (ΥΗ) είναι κύματα που χαρακτηρίζονται από ηχητικές ταλαντώσεις με συχνότητα πάνω από 20kHz. Κατά την εφαρμογή των ΥΗ δεν έχουμε ηλεκτρική επίδραση στο σώμα, ο ηλεκτρισμός χρησιμοποιείται μόνο για την παραγωγή των ηχητικών ταλαντώσεων. Είναι μια εξειδικευμένη μορφή μηχανοθεραπείας και εξαιτίας της μεγάλης συχνότητας ταλαντώσεων πάνω από 800Hz, προκαλείται μια δονητική μικρομάλαξη στους ιστούς. Προκαλείται βαθιά θερμική επίδραση, αγγειοδιαστολή, υπεραιμία, αντιμετώπιση οίδημάτων, αναλγησία κτλ. Σε εφαρμογή υπέρηχου, ο ασθενής παίρνει κατάλληλη θέση ώστε να είναι χαλαρός, η περιοχή εφαρμογής καθαρίζεται και ελέγχεται, επιλέγεται η κατάλληλη ηχοβολιστική κεφαλή (μέγεθος επιφάνειας) και τέλος τοποθετούνται υλικά όπως παραφινέλαιο, ειδικά ζελέ ή λεπτόρρευστες αλοιφές μεταξύ της ηχοβολιστικής κεφαλής και του δέρματος. Στη συσκευή ρυθμίζεται ο τρόπος ροής (συνεχής ή παλμικός), η ένταση και ο χρόνος θεραπείας. Υπάρχουν δύο τεχνικές: η κινητή κεφαλή, εκτελούνται δηλαδή αργές ρυθμικές κινήσεις κυκλικές ή κυματοειδής με ελαφριά πίεση. Και η σταθερή κεφαλή, παραμένει δηλαδή αμετακίνητη στο σημείο εφαρμογής, χωρίς να υπερβαίνει τα 90sec και η έντασή της είναι το 1/10 που εφαρμόζεται στην κινητή κεφαλή. Όσο πιο οξύ είναι το στάδιο, τόσο μειωμένα είναι η ένταση, ο χρόνος θεραπείας και τα χρονικά διαστήματα μεταξύ των συνεδριών. Μεγάλη ένταση υπέρηχων μπορεί να προκαλέσει άλγη στο περιόστεο αν η ηχοβολιστική κεφαλή εκπέμπει σε οστικές επιφάνειες. Οι ενδεικτικές τιμές εφαρμογής σε περιπτώσεις χονδροπάθειας γόνατος είναι, η τοπική περιαρθρική ηχοβόλιση με ένταση 0.3-0.5 W/cm² για 3-5 λεπτά ή παρασπονδυλικά στο επίπεδο Θ10-11, για 3 λεπτά έντασης 0.3 W/cm². (Φραγκοράπτης, 2008)

Ο **Βελονισμός** (acupuncture), (εικ. 5.6) προσφέρει ανακούφιση από τον πόνο καθώς ενεργοποιεί τον οργανισμό, ώστε να παράγει ενδορφίνες, που είναι το φυσικό παυσίπονο του οργανισμού και ενισχύει τη δράση των νευροδιαβιβαστών, με αποτέλεσμα να μειώνονται οι πόνοι. Οι ειδικοί πάντως υποστηρίζουν, πως δεν αποδεικνύεται ότι ο

βελονισμός δρα καλύτερα από τη φυσικοθεραπεία. Στο βελονισμό τοποθετούμε ιδιαίτερα λεπτές βελόνες σε ειδικά σημεία του σώματος, γνωστά ως «σημεία βελονισμού» με σκοπό: Να σταματήσουμε τον οξύ ή χρόνιο πόνο, να ελαττώσουμε τα φάρμακα σε μια χρόνια πάθηση, να περιορίσουμε το θεραπευτικό αδιέξοδο που συναντάμε συχνά σε χρόνιες εκφυλιστικές παθήσεις, κτλ. Έχει καθιερωθεί διεθνώς σαν ένα ολοκληρωμένο θεραπευτικό σύστημα. Στερείται παρενεργειών και είναι εντελώς ακίνδυνος όταν εφαρμόζεται από σωστά εκπαιδευμένους ιατρούς που τηρούν αυστηρά τους κανόνες εφαρμογής του. Οι βελόνες που χρησιμοποιούνται είναι μιας χρήσεως ή ατομικές και αποστειρώνονται σε χειρουργικό κλίβανο, όπως ακριβώς και τα χειρουργικά εργαλεία. (Ernst, et al, 2011)



Εικόνα 5.6: Βελονισμός στην περιοχή του γόνατος (προσαρμοσμένη από: <https://holistic-greece.com/pages/1/%CE%B2%CE%B5%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%82/>)

Και η **φαρμακευτική αγωγή** ενδείκνυται για διαχείριση του πόνου, μπορεί να χορηγηθούν παυσίπονα και σε πολύ σοβαρές καταστάσεις κορτικοστεροειδή, τα οποία χρειάζεται να προμηθευτεί ιατρική συνταγή προηγουμένως από ιατρό.

5.1.2 Ενδυνάμωση και αύξηση μυϊκής ισχύος

Αναπόσπαστο κομμάτι της θεραπείας αποτελείται από τις ασκήσεις ενδυνάμωσης. Οι μύες στην περιοχή του γόνατος προσφέρουν σταθερότητα στην άρθρωση. Όταν ο ασθενής νιώθει πόνο και αστάθεια στην άρθρωση, τότε πιθανόν η ανακούφιση να επέλθει με την βελτίωση της μυϊκής ισχύος. Το πρόγραμμα ενδυνάμωσης ξεκινά από το οξύ στάδιο με ισομετρικές και ενεργητικές ασκήσεις, έπειτα στο υποξύ και χρόνιο, προστίθενται ασκήσεις με αντίσταση και τέλος ασκήσεις λειτουργικότητας και ιδιοδεκτικότητας. Οι αρχές της προοδευτικότητας βασίζονται στην φόρτιση, στο ROM, στην κατεύθυνση, στην στήριξη και τέλος στην ταχύτητα. Ένας ασθενής με χονδροπάθεια γόνατος, δεν πρέπει να επαναπαυθεί αν σε κάποια φάση νιώσει ανακούφιση, ωστόσο είναι απαραίτητο να εντάξει την γυμναστική στην καθημερινότητά του. (Κοτζαηλίας, 2011)

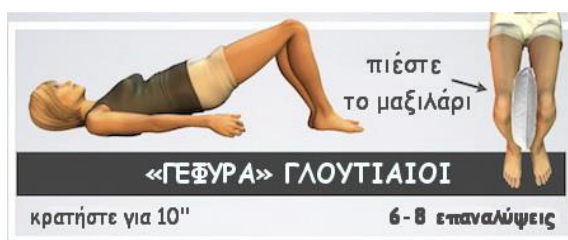
Οι **Ισομετρικές** είναι ασκήσεις που δεν παράγουν κίνηση παρά μόνο σύσπαση μυός (εικ. 5.7, 8, 9).



Εικόνα 5.7: Από ύπτια θέση, ισομετρικές Τετρακεφάλου (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr/>)



Εικόνα 5.8: Από καθιστή θέση, σύσπαση Τετρακεφάλου (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr/>)



Εικόνα 5.9: Από ύπτια θέση, ανύψωση λεκάνης (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr/>)

Οι **Ενεργητικές** ασκήσεις είναι κινήσεις που εκτελούνται μόνο ενάντια στην βαρύτητα (εικ. 5.10, 11).



Εικόνα 5.10: Ενεργητικές καμπτήρων ισχίου (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr/>)

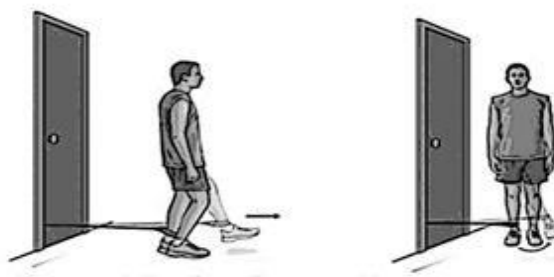


Εικόνα 5.11: Ενεργητικές κινήσεις κάμψης γόνατος (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr/>)

Οι ασκήσεις **Αντίστασης**, εκτελούνται με εξωτερική δύναμη είτε από τον φ/θ είτε από όργανο εκγύμνασης (Ισοκινητικό Δυναμόμετρο, λάστιχα αντίστασεως, leg press - πρέσα, βαράκια, κτλ), (εικ. 5.12, 13, 14).



Εικόνα 5.12: Τοποθετώντας βαράκια ποδιών 2kg πραγματοποιεί ασκήσεις αντίστασης (προσαρμοσμένη από: https://www.youtube.com/watch?v=yWUmTLZM_XI)



Εικόνα 5.13: Με λάστιχο αντίστασης πραγματοποιεί ασκήσεις με αντίσταση (προσαρμοσμένη από: https://www.oneman.gr/keimena/men_s_only/body/10-askhseis-gia-eyaisthhta-gonata.3405616.html)

Thera-Band Systems of Progressive Exercise **Color Progression**

| Thera-Band® Band/Tubing Color | Increase from Preceding Color at 100% Elongation | Resistance in Kilograms at: | |
|-------------------------------|--|-----------------------------|-----------------|
| | | 100% Elongation | 200% Elongation |
| Thera-Band Tan | - | 1.1 | 1.5 |
| Thera-Band Yellow | 25% | 1.3 | 2.0 |
| Thera-Band Red | 25% | 1.7 | 2.5 |
| Thera-Band Green | 25% | 2.1 | 3.0 |
| Thera-Band Blue | 25% | 2.6 | 3.9 |
| Thera-Band Black | 25% | 3.3 | 4.6 |
| Thera-Band Silver | 40% | 4.6 | 6.9 |
| Thera-Band Gold | 40% | 6.5 | 9.5 |

BEGINNER
↓
ADVANCED

Represents typical values. All products not available in all colors.

Πίνακας 5.1: Χρώμα λάστιχου αντίστασης ανάλογα με την αντίσταση που εξασκεί (προσαρμοσμένη από: <https://www.prohealthcareproducts.com/blog/theraband-colors-sequence-resistance-levels/>)



Εικόνα 5.14: Μηχάνημα leg press, ασκήσεις αντίστασης (προσαρμοσμένη από: <https://www.oxygenmag.com/training/leg-press-10205>)

Οι ασκήσεις **Ιδιοδεκτικότητας**, αυξάνουν ισορροπία και αίσθηση χώρου με χρήση δίσκου ισορροπίας, μπάλας, ασταθής βάσης στήριξης, κτλ. (εικ. 5.15, 16, 17).



Εικόνα 5.15: Καθίσματα (squats) με μια μπάλα (προσαρμοσμένη από: <http://www.medinova.gr/gymnaste-olous-tous-myes-me-mia-mpala-gymnastikis/>)



Εικόνα 5.16: Ασταθής μαλακή βάση στήριξης, για αύξηση ισορροπίας (προσαρμοσμένη από: <https://www.kifidis-orthopedics.gr/eyexia-kai-athlisi/athlisi/lastiha-mpales-gymnastikis/mpala-gymnastikis-dynaso-55cm?sku=403.3102>)



Εικόνα 5.17: Ασκήσεις σε τραμπολίνο (προσαρμοσμένη από: <http://workoutgymvolos.blogspot.com.cy/>)

Οι ασκήσεις **Λειτουργικότητας**, είναι εφαρμοσμένες ασκήσεις με βάση την καθημερινότητα του ασθενή και ασκήσεις που προσομοιάζουν τις κινήσεις στην πετοσφαίριση (εικ. 5.18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25).



Εικόνα 5.18: Αναβάσεις καταβάσεις σε σκαλοπάτι (προσαρμοσμένη από: <https://runnfun.gr/aples-askiseis-se-skalopatia-gia-na-trexete-grigorotera/>)



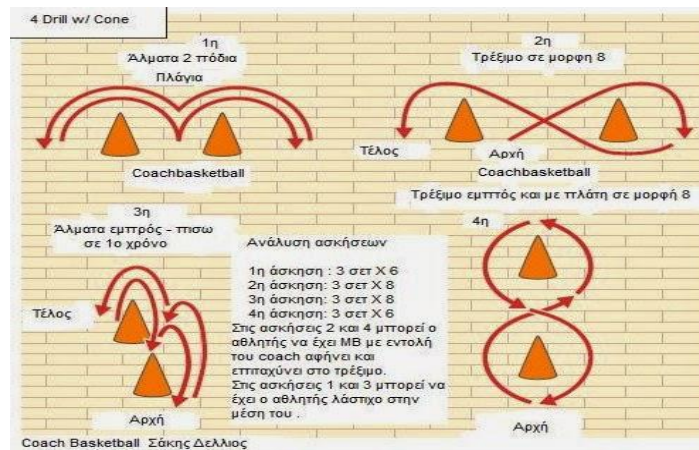
Εικόνες 5.19, 5.20: Άλματα με τα δύο πόδια (προσαρμοσμένες από: <http://www.georgekararantos.com/blog/5>, <http://www.fitnesspulse.gr/item.php?id=15487>)



Εικόνες 5.21, 5.22, 5.23: Γρήγορο τρέξιμο σε σκάλα ευκινησίας (προσαρμοσμένες από: <http://keywordsuggest.org/gallery/1283188.html>)



Εικόνα 5.24: Burpees (προσαρμοσμένη από: <http://www.thetoc.gr/new-life/well-being/article/kapste-olo-to-lipos-kanontas-autes-tis-5-askiseis-gia-30>)



Εικόνα 5.25: Διάφορες ασκήσεις με κώνους (προσαρμοσμένη από: <http://www.coachbasketball.gr/2015/01/4.html>)

Οι πιο πάνω ασκήσεις τροποποιούνται ανάλογα με τον/ην ασθενή, δεν ανταποκρίνονται σε όλες τις ομάδες πληθυσμού και υπάρχουν πολλά είδη ασκήσεων ακόμα, που δεν αναφέρθηκαν. Εκτός τις κλασσικές ασκήσεις που όλοι γνωρίζουμε, ο θεραπευτής και ασθενής μπορούν να ανακαλύψουν καινούργια είδη ασκήσεων που ανταποκρίνονται περισσότερο στις δικές του απαιτήσεις και αντοχές. Επίσης κάποια μηχανήματα ή μέσα ενδυνάμωσης που αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι δύσκολο να εντοπιστούν μερικές φορές, το πλεονέκτημα όμως είναι ότι υπάρχει τεράστια ποικιλία ασκήσεων ενδυνάμωσης, έτσι δεν χρειάζεται να μπει κάποιος σε διαδικασία αναζήτησης. Τέλος η προοδευτικότητα, είναι πολύ σημαντικό κομμάτι, ώστε να πραγματοποιείται με ασφάλεια το πρόγραμμα και κυρίως να έχει μόνιμα αποτελέσματα για τον ασθενή, για αυτόν τον λόγο προτού προχωρήσει στο επόμενο στάδιο, χρειάζεται βεβαιότητα πως κατέστη πλήρως αποκατάσταση του προηγούμενου σταδίου θεραπείας. (Kisner & Colby, 2003)

Η **υδροθεραπεία – κολύμβηση** είναι από τις μεθόδους που αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια και ακόμα ανακαλύπτονται τα πλεονεκτήματά τους. Το νερό από μόνο του δρα ως μυοχαλαρωτικό, εντούτοις ο συνδυασμός ασκήσεων μέσα σε αυτό έχει καλύτερο αποτέλεσμα. Η υδροθεραπεία βελτιώνει την ιδιοδεκτικότητα, ισορροπία και σταθερότητα του κορμού, αυξάνει την ελαστικότητα των αρθρώσεων, μειώνει το αίσθημα πόνου, αυξάνει την κυκλοφορία, επιδρά θετικά στην ψυχολογία του ασθενή, αφού βρίσκεται σε ένα ευχάριστο περιβάλλον, συνήθως με άτομα που αντιμετωπίζουν το ίδιο ή παρόμοιο πρόβλημα. Μαζί με όλα αυτά και πολλά ακόμη οφέλη, ο ασθενής υφίσταται μυϊκή ενδυνάμωση και επανεκπαίδευση, για ένταξη στην προηγούμενή του δραστηριότητα. Τα μειονεκτήματα είναι σαφές λιγότερα. Αρχικά ότι το νερό προκαλεί διουρητική δράση, η πρόσβαση σε πρόγραμμα υδροθεραπείας σε μερικές περιπτώσεις καθίσταται δύσκολη, λόγω περιορισμένων κέντρων αποκατάστασης με πισίνα και υψηλού κόστους συμμετοχής σε αυτά και τέλος, για την λειτουργία πισίνας, χρειάζονται αρκετοί έλεγχοι, που πιθανόν να παραλείπονται, λόγω δαπανηρότητας ή μειωμένου χρόνου και προσωπικού, με αποτέλεσμα το νερό, να μην είναι απόλυτα ασφαλές για τους συμμετέχοντες, ερχόμενοι σε επαφή με μικρόβια που μπορούν να προκαλέσουν άλλα προβλήματα, όπως ουρολοιμώξεις, μύκητες, κτλ. (Κοτζαηλίας, 2011)



Εικόνα 5.26: Ασκήσεις αντίστασης στο νερό με βαράκια (προσαρμοσμένη από: <http://modicapiscina.vitality.fitness/corsi/acqua-training/>)

Ένδειξη για συμμετοχή σε πρόγραμμα υδροθεραπείας έχουν ασθενείς νευρολογικής φύσεως, με αρθροπάθειες, κακώσεις μυών/τενόντων/συνδέσμων, με κατάγματα (κλειστού τύπου), ηλικιωμένοι, εγκυμονούσες κτλ. Αντενδείξεις για υδροθεραπεία έχουν: άτομα με ανοιχτά τραύματα – δερματολογικές παθήσεις, με αλλεργίες σε χημικά πισίνας, άλλες μεταδιδόμενες ασθένειες, υδροφοβία, ακράτεια, σοβαρή αδυναμία, ασταθής αρτηριακή πίεση, επιληψία, δυσκολία ακολουθήσεως οδηγιών, κτλ. Οι φυσιολογικές μεταβολές που επέρχονται μετά την άσκηση στο νερό, είναι αύξηση της πνευμονικής λειτουργίας, του μεταβολικού ρυθμού, της καρδιακής συχνότητας, της μυϊκής ισχύος και αντοχής, μείωση της αρτηριακής πίεσης, του μυϊκού σπασμού και οιδήματος, κ.α. (Κοτζαηλίας, 2011)

Οι κυριότεροι στόχοι σε ένα υδροθεραπευτικό πρόγραμμα είναι η χαλάρωση του ασθενή, η διευκόλυνση ασκήσεων φόρτισης και εύρους τροχιάς, η έναρξη ασκήσεων αντίστασης (εικ. 5.26) και μιμητικών κινήσεων. Για την επίτευξή τους, συμβάλλουν οι φυσικές ιδιότητες του νερού (άνωση, υδροστατική πίεση, δινοστροβιλισμός, μετάκεντρο), στις οποίες βασίζεται το πρόγραμμα για την διεκπεραίωσή του. Άνωση εκδηλώνεται σε κάθε σώμα που βρίσκεται εντός ρευστού και γίνεται αντιληπτή ως δύναμη που δρα αντίθετα στο βάρος, σε αντίθεση με την Υδροστατική πίεση που δεν γίνεται αντιληπτή λόγω του ότι οι δυνάμεις της εξισώνονται μεταξύ τους. Σε φράγματα και λιμενικά έργα όμως όπου το νερό είναι βαθύ, η πίεση αυτή γίνεται αντιληπτή, για τον λόγο αυτό δημιουργούνται με μια κλιμακωτή διάταξη, αυξάνοντας προοδευτικά την διάμετρό τους προς τα κάτω. Δινοστροβιλισμός είναι σύνθετη λέξη, προέρχεται από τις λέξεις δίνη και στροβιλισμός που περιγράφουν την περιστροφική κίνηση του νερού η οποία συμβαίνει συνήθως όταν συναντώνται αντίθετα ρεύματα. Μετάκεντρο είναι η κλίση ενός πλοίου από επίδραση εξωτερικών δυνάμεων είτε λόγω κυματισμού είτε μετατόπισης βάρους, αυτό το φαινόμενο χρησιμοποιείται σε ασκήσεις, οι οποίες προσομοιάζουν ένα πλοίο που έχει κλίση, εφαρμόζοντας δυνάμεις προς την αντίθετη πλευρά για εξισορρόπηση του σώματος και επίπλευση. (Κοτζαηλίας, 2011)

Παράγοντες που επηρεάζουν την άσκηση είναι: το βάθος του νερού (όσο βαθύτερο τόσο μεγαλύτερη αντίσταση υπάρχει), ο εξοπλισμός (σωσίβια, σανίδες, βαράκια κτλ), ο μοχλοβραχίονας αντίστασης (όσο περιφερικότερα εφαρμόζεται η αντίσταση τόσο μεγαλύτερη δύναμη χρειάζεται για να υπερνικηθεί) και η θέση ή κατεύθυνση της κίνησης στο νερό (κινήσεις κάμψης και απαγωγής, τυγχάνουν υποβοήθησης από την άνωση, ενώ αντιστέκεται στις κινήσεις έκτασης και προσαγωγής, που κινούνται προς τον πυθμένα της πισίνας). (Κοτζαηλίας, 2011)

Μερικές γνωστές τεχνικές υδροθεραπείας είναι: η Bad Ragaz Ring method (για αύξηση της σταθερότητας κορμού και μυϊκή ενδυνάμωση), η Halliwick (για ενίσχυση ισορροπίας με γκρουπ με 4 στάδια, το Watsu (χαλάρωση με διατάσεις στο νερό, παθητική τεχνική, επιπλέουσες χορευτικές κινήσεις), η Aquatic Feldenkrais, μιμείται αναπτυξιακές κινήσεις ενός μικρού παιδιού, για βελτίωση ευλυγισίας και επίγνωσης σώματος, στην Aquatic PNF εκτελούνται σπειροειδή και διαγώνια πατέντα κίνησης που μιμούνται λειτουργικές κινήσεις με ή χωρίς αντίσταση από το νερό και εξοπλισμού της πισίνας, για βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας (εικ. 5.27) και το Ai Chi περιλαμβάνει συνδυασμένες ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης μέσα στο νερό μαζί με τεχνικές διαφραγματικών αναπνοών, βασιζόμενες σε κινήσεις της πολεμικής τέχνης 'Tai chi chuan' και 'Qigong', για αύξηση νευρομυϊκής συναρμογής). (Κοτζαηλίας, 2011)



Εικόνα 5.27: Ασκήσεις στο νερό για χαλάρωση και διάταση (προσαρμοσμένη από: <http://aquatictherapyinindia.blogspot.com/p/halliwick-bad-ragaz-ring-methodbrrm.html>)

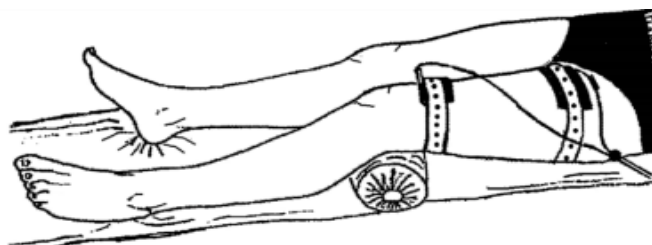
Η κολύμβηση είναι μέρος της υδροθεραπείας (εικ. 5.28). Ένα πρόγραμμα υδροθεραπείας όμως, δεν βασίζεται στην κολύμβηση, διότι απευθύνεται σε ασθενείς. Η κατάσταση του κάθε ασθενή όμως διαφέρει, για αυτό και οι στόχοι σε κάθε άτομο αλλάζουν. Αν το άτομο γνωρίζει κολύμβηση από πριν και βρίσκεται σε στάδιο εξάλειψης συμπτωμάτων, τότε μπορεί να ξεκινήσει, σταδιακά με λίγα μέτρα αρχικά και να αυξάνει προοδευτικά ανάλογα την αντοχή του. Είναι άσκηση αερόβια που γυμνάζει όλο το σώμα, χωρίς να καταπονεί αρθρώσεις και οστά λόγω της μειωμένης βαρύτητας. Είναι ιδανικό για άτομα με προβλήματα στα γόνατα και στη μέση, αλλά και για όλες τις ομάδες πληθυσμού, επειδή λειτουργεί και ως ευεργετικό και διώχνει το στρες της καθημερινότητας. (Κοτζαηλίας, 2011)



Εικόνα 5.28: Κολύμβηση σε πισίνα με χρήση βοηθητικών μέσων (προσαρμοσμένη από: www.athlos-kalamatas.gr)

Η **ηλεκτρογυμναστική**, ένα άλλο είδος ηλεκτροθεραπείας, όπου, εκτός από τα ρεύματα που προκαλούν αναλγησία και υπεραιμία, υπάρχουν και άλλα που στοχεύουν στην διέγερση και ενδυνάμωση του μυός. Ανάλογα την ρύθμιση που θα διαμορφώσουμε στην θεραπεία μας, με συχνότητα, ένταση, διάρκεια προγράμματος και είδος παλμικού κύματος. Ένα από αυτά είναι τα **Διαδυναμικά ρεύματα (ΔΔ)** όπου κατά τη μυοδιεγερτική μέθοδο (ηλεκτρογυμναστική), τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται πάνω στο μυ, έτσι ώστε το ρεύμα να ρέει κατά μήκος όλων των μυϊκών ινών του. Το ρεύμα που χρησιμοποιείται είναι το RS ή το φαραδικό ($t=1\text{msec}$, $R=19\text{msec}$) σε κυματοειδή μορφή. Τα ρεύματα αυτά δεν ενδείκνυται σε παράλυτους ή βαριά παρκετικούς μύες. (Φραγκοράπτης, 2008)

Οι εννευρωμένοι μύες μπορούν να ερεθιστούν με πολύ μικρό χρόνο ενεργείας παλμού. Ένας μυς συσπάται με **φαραδικό ρεύμα**, το οποίο είναι εναλλασσόμενο (επαγωγικό) ρεύμα συνήθως τριγωνικής ασύμμετρης μορφής παλμών. Η συσκευή είναι μια παλμογεννήτρια χαμηλόσυχνων ρευμάτων. Ο χρόνος ενεργείας είναι $t=0,5-3\text{msec}$, ο χρόνος παύσης $R=10-20\text{msec}$ και η συχνότητα κυμαίνεται $\nu=40-50\text{Hz}$, ανάλογα την κατάσταση του μυός και την ανεκτικότητα του ασθενή στο ρεύμα. Για τον ερεθισμό των κάτω άκρων το ανενεργό ηλεκτρόδιο τοποθετείται στην οσφύ και σε διπολική εφαρμογή τοποθετούνται στα άκρα της γαστέρας πχ Τετρακέφαλο, όπως φαίνεται πιο κάτω στην εικόνα 5.29. Επίσης ηλεκτρογυμναστική γίνεται και με εναλλασσόμενα ρεύματα μέσης συχνότητας (ρεύματα Nemes), όταν η ρυθμική επαλληλία είναι 0-50 ή 0-100Hz σε τετραπολική ή διπολική συνδεσμολογία. Η ηλεκτρογυμναστική δεν θα πρέπει να θεωρηθεί μια μέθοδος που μπορεί να αποκαταστήσει την ενεργητική άσκηση, η παράλληλη όμως εφαρμογή της συμβάλλει στην ταχύτερη ενδυνάμωση του εννευρωμένου μυός. Συμβάλλει ακόμη και στην πρόληψη ενδομυϊκών συμφύσεων, ατροφιών, διατήρηση του εύρους κίνησης, βελτίωση της κυκλοφορίας, λύση του μυϊκού σπασμού και ελάττωση του μετατραυματικού πόνου. (Φραγκοράπτης, 2008)



Εικόνα 5.29: Διπολική εφαρμογή για ερεθισμό Τετρακεφάλου (προσαρμοσμένη από: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2406/1/02_chapter_10.pdf)

5.1.3 Μείωση επιβάρυνσης στα γόνατα

Διάφορες λύσεις είναι οι εξής: τα **ειδικά παπούτσια ή σόλες**, διαπιστώθηκε ότι βοηθούν στην καλύτερη εκγύμναση των μυών, οπότε συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του πόνου. Η απορρόφηση των κραδασμών είναι ένας από τους κυριότερους ρόλους των υποδημάτων. Σε περιπτώσεις που μιλάμε για αθλητές και συγκεκριμένα για παίχτες πετοσφαίρισης, σε κλειστό γήπεδο με παρκέ, τα καταλληλότερα παπούτσια (εικ. 5.30), έχουν το πάνω μέρος τους μαλακό και σταθεροποιητικό για το πόδι και η σόλα συνήθως είναι αερόσολα ή υδρόσολα για να προσφέρει σταθερό, επίπεδο πάτημα και να απορροφά τους κραδασμούς κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, πχ τα άλματα. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Αθηνών, με δείγμα 379

ατόμων, έδειξε πως η χρήση ενδεδειγμένων υποδημάτων παίζει σημαντικό ρόλο αφού μειώνει δραστικά τις πιθανότητες εμφάνισης μυοσκελετικών διαταραχών στο γόνατο. (Κανέλλου, και συν, 2003)



Εικόνα 5.30: Ειδικό παπούτσι για πετοσφαίριση (προσαρμοσμένη από: <http://www.e-papoutsia.gr/articles/31/pos-epilexete-sosta-athlitika-papoutsia>)

Η **μείωση του σωματικού βάρους** συνίσταται σε ασθενείς με χονδροπάθεια γόνατος. Προτρέπονται να ελαττώσουν το σωματικό τους βάρος, με σκοπό να μειωθούν οι επιπλέον δυνάμεις που ασκούνται στα γόνατά τους. Μπορεί να ασκηθούν δυνάμεις μέχρι και 6,3 φορές το σωματικό βάρος κατά τις απλές δραστηριότητες και σε έντονες μέχρι και 11,2. (Τσακλής, 2000)

5.1.4 Βελτίωση σταθεροποίησης επιγονατίδας

Αρχικά, η **εφαρμογή ταινίας taping**, βασισμένη στην λανθασμένη ευθυγράμμιση της επιγονατίδας, η McConnell (1986) ανέπτυξε ένα σύστημα θεραπείας δένοντας με ταινία (taping) την επιγονατίδα σε μία έσω κατεύθυνση, δημιουργώντας μία μηχανική έσω επανατροχοδρομήσής της (Crossley, et al, 2000). Υπάρχουν 4 διορθώσεις που μπορεί να πετύχει κανείς με την εφαρμογή της ταινίας: 1. Έσω ολίσθηση επιγονατίδας 2. Έσω κλίση 3.Οπίσθια κλίση 4.Στροφή.

Αναφέρεται πως με το taping (εικ. 5.31), ενισχύεται η ενεργοποίηση του Έσω Πλατύ Τετρακεφάλου, ωστόσο δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για αυτή την υπόθεση (Cerny 1995; Herrington & Payton 1997, Gilleard, et al 1998). Αρκετές έρευνες έχουν διεξαχθεί οι πιο πρόσφατες είναι των Derasari 2010, Mostamand 2009, Callaghan 2002, 2008 και των Whittingham et al 2004, οι οποίες διερεύνησαν κατά πόσο οι ταινίες taping έχουν θεραπευτική χρήση.



Εικόνα 5.31: Τοποθέτηση ταινίας στην επιγονατίδα (προσαρμοσμένη από: <https://physicaltherapyweb.com/neuro-proprioceptive-taping/>)

Η **δερματική έλξη** (εικ. 5.32) αν και δεν έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες για την αποκατάσταση χονδροπάθειας με δερματική έλξη, εντούτοις οι Spector & MacGregor (2004) προσπάθησαν να την εντάξουν σε μια έρευνα τους. Μελέτησαν την εφαρμογή tape σε συνδυασμό με δερματική έλξη (έσω, έξω και άνω), καθώς οι 8 ασθενείς με ΣΕΠ, εκτελούσαν ήπιες εκτάσεις γόνατος, με ταυτόχρονη ΗΜΓ (Ηλεκτρομυογραφική) καταγραφή. Η ανάλυση των μετρήσεων έδειξε αύξηση του ROM, του Έσω Πλατύ μυός, κατά την εφαρμογή δερματικής έλξης με tape προς τα έξω (σημαντικότερη αύξηση 9%). Εντούτοις δεν υπήρξε καθαρή αύξηση στο ποσοστό ενεργοποίησης των κινητικών μονάδων, αλλά στην πλειονότητά τους, αυξήθηκαν κατά την έξω δερματική έλξη. (Spector & MacGregor, 2004)



Εικόνα 5.32: Δερματική έλξη (προσαρμοσμένη από: <https://www.newsbeast.gr/health/arthro/821535/umenitis-ishiou>)

Οι **ειδικές τεχνικές κινητοποίησης** σε διάφορες έρευνες κατέδειξαν θετικά αποτελέσματα μετά από εφαρμογή τους, σε συνδυασμό με διατάσεις, ειδικούς χειρισμούς θεραπευτικής μάλαξης στην πάσχουσα άρθρωση αλλά και σε γειτονικές. Μερικές έρευνες σε ασθενείς με ΣΕΠ (Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου) ή ΠΠΓ (Πρόσθιο Πόνο Γόνατος), είναι των Iverson et al (2008) με 49 ασθενείς, που είχαν άμεσα αποτελέσματα μετά από οσφυοπυελικό χειρισμό, των Brantingham et al (2009) όπου 47 ασθενείς ακολούθησαν χειροπρακτική θεραπεία και ΚΜΙ (Κινητοποίηση Μαλακού Ιστού), των Chappell, et al (2007) σε 6 ασθενείς εφαρμόστηκε πρόσθια μετατόπιση κνήμης, των Hains et al (2010) σε 38 ασθενείς έγινε εφαρμογή του τεστ τριβής της επιγονατίδας (Clarke test) και ισχαιμική πίεση στην περιοχή της επιγονατίδας, τέλος των Van Den Dolder & Roberts (2006), περιλαμβάνοντας 38 ασθενείς, στους οποίους εφαρμόστηκε εγκάρσια θεραπευτική μάλαξη στον ΕΞΩ-ΚΘΣ επιγονατίδας και παρατεταμένη έσω ολίσθηση κατά την κάμψη και έκταση του γόνατος. Οι τεχνικές αυτές σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους (διατάσεις, μάλαξη, άσκηση, κτλ), βρέθηκαν να μειώνουν το αίσθημα πόνου, να βελτιώνουν την λειτουργικότητα και κυρίως την εμβιομηχανική των ατόμων αυτών. (Iverson, et al, 2008; Brantingham, et al, 2009; Chappell, et al, 2007; Hains, et al, 2010; Van Den Dolder & Roberts, 2006)

Εκτελούνται **διατάσεις** αμφοτερόπλευρα, μετά από προθέρμανση και κινησιοθεραπεία. Απαγορεύονται στο οξύ στάδιο. Προτείνονται να διαρκούν περίπου 10-15 δευτερόλεπτα,

με άλλες έρευνες να αναφέρουν και 30-60 δευτερόλεπτα. Οι Brody and Thein (1998), αναφέρουν στο άρθρο τους, ότι η βράχυνση της Λαγονοκνημιαίας ταινίας (εικ.5.34) και ενός από τους καθεκτικούς συνδέσμους, (εικ. 5.33) μπορεί να προκαλέσει επιγονατιδομηριαίο πόνο και να επηρεάσει την δραστηριότητα του Έσω Πλατύ μυός. Έτσι σε τυχόν βράχυνση των παραπάνω δομών εκτελούνται διατάσεις ή κάποια άλλη τεχνική ώστε να αυξηθεί η ελαστικότητά τους. Εκτός των δύο αναφερθέντων, σε χονδροπάθεια γόνατος προτείνονται ακόμη, η διάταση Γαστροκνημίου (εικ. 5.35) και οπισθίων μηριαίων (5. 36) αλλά και των μυών μετά την ενδυνάμωσή τους (Τετρακέφαλο, απαγωγούς, προσαγωγούς κτλ). (Brody & Thein, 1998)



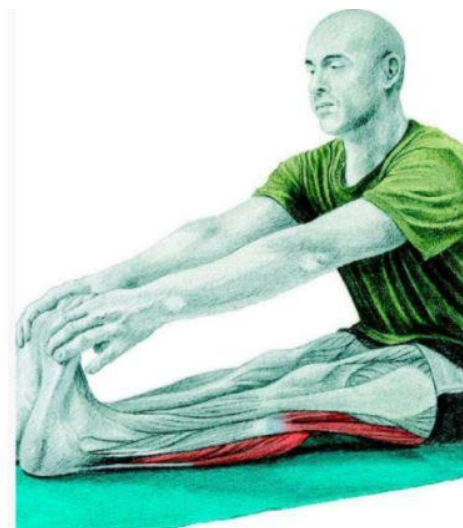
Εικόνα 5.33: Διάταση ΕΞΩ-ΚΘΣ (προσαρμοσμένη από: www.sportsreha/kji/com)



Εικόνα 5.34: Διάταση Λαγονοκνημιαίας ταινίας (προσαρμοσμένη από: <https://sites.google.com>)



Εικόνα 5.35: Διάταση Γαστροκνημίου (προσαρμοσμένη από: <http://epfa-chanion.blogspot.com>)



Εικόνα 5.36: Διάταση οπισθίων μηριαίων (προσαρμοσμένη από: <http://epfa-chanion.blogspot.com>)

Εργονομική στάση στην καθημερινότητα είναι ο τρόπος που ενεργεί κάποιο άτομο, κατά την διάρκεια της ημέρας και είναι σημαντικός διότι, έχει αντίκτυπο στην εξέλιξη της ζωής του. Είτε εργάζεται, είτε βρίσκεται σπίτι, είτε πραγματοποιεί οποιαδήποτε δραστηριότητα στην καθημερινότητά του, θα πρέπει να γνωρίζει τους εργονομικούς νόμους που θα τον βοηθήσουν να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμού ή εμφάνισης κάποιας ασθένειας. Η σημαντικότερη θεραπεία είναι η πρόληψη. (Γιαννακόπουλος, 2011)

Για άτομα που στην καθημερινότητά τους, το μεγαλύτερο ποσοστό λαμβάνει η καθιστική στάση, τότε χρειάζεται να γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία της Εργονομικότητας, όπως για παράδειγμα η σωστή επιλογή καθίσματος, με δυνατότητα ρύθμισής του, διαθέτοντας στήριγμα για τους αγκώνες, να υπάρχει αρκετός χώρος για τα πόδια, να επιτρέπει την ελεύθερη αλλαγή της στάσης τους, οι πατούσες να ακουμπούν στο πάτωμα οριζόντια, να έχει πρόσβαση σε όλο τον χώρο εργασίας χωρίς να αναγκάζεται να τεντώνεται ή να στριφογυρίζει, οι αγκώνες να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια εργασίας, η πλάτη να είναι ίσια και οι ώμοι χαλαροί. (Πουλμέντης, 2007)

Επίσης τα άτομα που έχουν μια έντονη καθημερινή δραστηριότητα, είναι πιθανόν να νιώσουν πόνο στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, λόγω υπερβολικής τριβής και υπέρχρησης των αρθρώσεων. Η παρατεταμένη ορθοστασία ή εργασίες που απαιτούν πολλές κινήσεις προκαλούν καταπόνηση των μυών. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει, τα εργαλεία που χρησιμοποιεί να βρίσκονται σε προσιτή απόσταση, να αποφεύγεται η ένδυση στενών ρούχων, να επιλέγει κατάλληλα υποδήματα, το βάρος του να κατανέμεται ομοιόμορφα και στα δύο πόδια, να αποφεύγονται κινήσεις όπως καθίσματα, άλματα, στροφικές κινήσεις και σημαντικότερο είναι να γνωρίζει ο καθένας το σωματικά του όρια ως που μπορεί να αντεπεξέλθει (εικ. 5.37). (Πουλμέντης, 2007)



Εικόνα 5.37: Εργονομική στάση για ανασήκωμα βάρους (προσαρμοσμένη από: https://fr.123rf.com/photo_75835718_technique-appropri%C3%A9e-de-levage-et-l-ergonomie-du-corps-comment-soulever-des-objets-lourds-en-toute-.html)

Τέλος, η στάση του σώματος του ατόμου, θα πρέπει να τηρεί τις φυσιολογικές καμπύλες της ΣΣ, ώστε οι δυνάμεις να κατανέμονται ισότιμα και να μην υπάρχει ανισορροπία και πρόκληση παρατεταμένης πίεσης, με αποτέλεσμα μούδιασμα ή αδυναμία. Χρειάζεται να γίνονται τακτικά διαλείμματα με εναλλαγές καθιστής και όρθιας θέσης, αυτοδιατάσεις, ξεκούραση των καταπονημένων περιοχών, σωστή στάση κατά τον ύπνο με χρήση κατάλληλου μαξιλαριού και στρώματος. (Πουλμέντης, 2007)

5.1.5 Ενδοαρθρικές εφαρμογές

Ξεφεύγοντας από το κομμάτι φυσικοθεραπείας, επιπλέον λύσεις που πιθανόν να δώσουν θετικά αποτελέσματα στην χονδροπάθεια, είναι τα εξής: Οι εγχύσεις υαλουρονικού οξέος στο γόνατο (Hyaluronic Acid, HA), αν και δεν υπάρχουν αρκετές έρευνες για τα ξεκάθαρα αποτελέσματα της χρήσης του, ούτε αφορά τομέα της Φυσικοθεραπείας, φαίνεται ωστόσο να υπάρχει ακόμα μία αναζήτηση λύσης για τους ασθενείς με προβλήματα στις αρθρώσεις τους. Το Υαλουρονικό Οξύ ή Υαλουρονικό Νάτριο, $[(C_{14}H_{21}NO_{11})_n]$, είναι ένα μακρύ, σύνθετο μόριο, (πολυσακχαρίτης) που μετατρέπεται σε ένα σφαιρικό σχήμα για αντίσταση στην συμπίεση, σε ορισμένες συνθήκες όμως, το σύμπλοκο μόριο διασπάται και δεν είναι αποτελεσματικό στην διατήρηση του σφαιρικού σχήματος. Είναι ένα εξαιρετικά υδρόφιλο συστατικό και 1g του, μπορεί να κατακρατήσει πάνω από 1L νερού. Παράγεται από τους ινοβλάστες και εντοπίζεται στο αρθρικό υγρό και στους χόνδρους, όπου παρέχει λίπανση και μαλακή προστασία. Καθημερινά, το ένα τρίτο της ποσότητας υαλουρονικού οξέος χάνεται και αναπληρώνεται. Με το πέρασμα όμως του χρόνου, και ιδίως μετά τα 35-40, αρχίζει να μειώνεται η ποσότητα που παράγει το σώμα, γεγονός που οδηγεί σε μικρότερη ενυδάτωση. Η Ιξωδοαναπλήρωση (ελαστική παραμόρφωση), έχει υποστηριχθεί ως μέσο για την αναστροφή αυτής της κατάστασης. (Γκούβας, 2012)

Για να παραμείνουν υγιείς όλοι οι χόνδροι, χρειάζονται ως δομικό υλικό πρωτεογλυκάνες, οι οποίες βρίσκονται σε όλους τους συνδετικούς ιστούς, για να προσελκύσουν μόρια νερού μέσω του κολλαγόνου. Η ενδοαρθρική ένεση του Υαλουρονικού οξέος (HA), έχει σκοπό, να αναπληρώσει το ανεπαρκές Υαλουρονικό οξύ, να ανακουφίσει τον πόνο, να βελτιώσει τη λειτουργία, έχει αντιφλεγμονώδη δράση και προκαλεί διέγερση παραγωγής φυσιολογικού Υαλουρονικού (εικ. 5.38). Στην Ιατρική εφαρμόζονται θεραπείες με ΥΟ σε τρεις ειδικότητες. Την Οφθαλμολογία, την Ορθοπαιδική – Τραυματολογία και την Πλαστική Χειρουργική. Άρχισε να χρησιμοποιείται επισήμως με άδεια στην Ορθοπαιδική, με κύρια ένδειξη την Οστεοαρθρίτιδα του γόνατος, το έτος 1997 και στην Ελλάδα τον Απρίλιο του ίδιου έτους. Η ενδοαρθρική χρήση στο γόνατο αφορά περίπου το 95% της κατανάλωσης Υαλουρονικού Νατρίου παγκοσμίως. (Γκούβας, 2012)



Εικόνα 5.38: Επιτόπια έγχυση υαλουρονικού οξέος στο γόνατο (προσαρμοσμένη από: <https://dete.gr>)

Η **δοσολογία** εξαρτάται από την ηλικία, το στάδιο της βλάβης και την άρθρωση. Το έτος 2008, προτάθηκε από τον Lundsgaard C. et al, 5 εγχύσεις Υαλουρονικού 2ml, σε μόνο μία συνεδρία, ετησίως. Οι ειδικοί επί αθλητικών κακώσεων Brockmeier SF και Shaffer BS (2006), προτείνουν χορήγηση κάθε 6 μήνες. Σε αρχικό στάδιο **χονδροπάθειας**, τα αποτελέσματα του ΥΟ είναι αξιοθαύμαστα, με την χρήση 5 ενέσεων των 2ml. (Γκούβας, 2012)

Ο Kolarz G. (2003), χρησιμοποιώντας την κλίμακα Likert για τον πόνο, απέδειξε ότι η έγχυση 5 ενέσεων Υαλουρονικού Νατρίου μειώνει 97% τον πόνο κατά την κίνηση και το 85% των ασθενών παρατήρησαν την βελτίωση 4 εβδομάδες μετά την έγχυση.

Σημαντική η στατιστική παρατήρηση του Χαράλαμπου Γκούβα στην Ελλάδα, και ιδίως στην Ήπειρο, ότι “από την εφαρμογή των εγχύσεων Υαλουρονικού Νατρίου μειώθηκαν οι Ολικές αρθροπλαστικές στα γόνατα κατά 90%”. (Γκούβας, 2012)

Το 2010 οι Σουηδοί Jørgensen, et al, δημοσίευσαν πολυκεντρική μελέτη με θετικά αποτελέσματα έγχυσης Υαλουρονικών στο γόνατο επί 337 ασθενών που παρακολούθηθηκαν επί ένα έτος.

Τα **στατιστικά**, έδειξαν ότι 41% των ασθενών βλέπει βελτίωση από την πρώτη εβδομάδα, 80% των ασθενών βλέπει βελτίωση από την 3η εβδομάδα και 97% των ασθενών που ολοκλήρωσαν ένα έτος. Εντούτοις το φάρμακο δεν είναι παυσίπονο, είναι λιπαντικός και βιολογικός παράγων και οι ασθενείς πρέπει να ενημερώνονται εκ των προτέρων. Ακόμα και σήμερα όμως, ορθοπεδικοί έχουν επιφυλάξεις για τη δράση των εγχύσεων, λόγω των μη άμεσων επιδράσεων. (Γκούβας, 2012)

5.2 Χειρουργική Θεραπεία

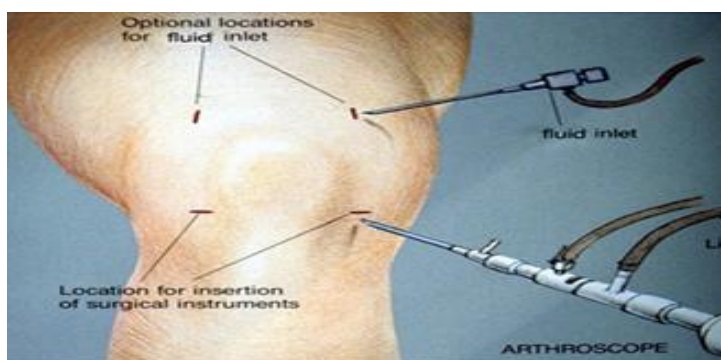
Με την αύξηση των αθλητικών δραστηριοτήτων στις μέρες μας, έχουν αυξηθεί συγχρόνως και οι κακώσεις του γόνατος. Τα είδη κακώσεων ποικίλουν από απλά διαστρέμματα, σε μυϊκές θλάσεις, ρήξεις συνδέσμων και εκτεταμένες ενδοαρθρικές βλάβες, όπως χονδροπάθεια. Αν δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα και σωστά αυτές οι βλάβες, μπορεί να οδηγήσουν σε μετέπειτα δευτεροπαθή οστεοαρθρίτιδα, μόνιμες δυσλειτουργίες του γόνατος, αναγκαστικό επαναπροσδιορισμό επαγγελματικών και αθλητικών δραστηριοτήτων του πάσχοντος. Σε περίπτωση που οι συντηρητικές τεχνικές αποτύχουν, η χειρουργική παρέμβαση αναλαμβάνει τα ινία. Αν το στάδιο της κάκωσης είναι προχωρημένο και θεωρηθεί από τον Ορθοπεδικό απαραίτητη η χειρουργική επέμβαση, τότε θα γίνει αρθροσκόπηση. (Χατζηπαύλου & Κοντάκης, 2006)

5.2.1 Αρθροσκόπηση γόνατος

Το αρθρικό υγρό της άρθρωσης του γόνατος είναι υπεύθυνο για την λείανση των οστών, έτσι ώστε να μην υπάρχει τριβή των οστικών επιφανειών κατά την κίνηση. Ο χόνδρος

αναλαμβάνει την απορρόφηση των φορτίων ως μαξιλαράκι, που λειαίνεται από το αρθρικό υγρό. Αν τα οστεοχόνδρινα κύτταρα φθαρούν, η αντιμετώπιση είναι η αφαίρεσή τους, αρθροσκοπικά και η αποκατάσταση των βλαβών όπου δύναται, είτε με ειδική λείανση του χόνδρινου σωματίου, είτε με τρυπανισμούς, είτε με καλλιέργεια – εμφύτευση χονδροκυττάρων ή και τοποθέτηση οστεοχόνδρινων αυτομοσχευμάτων, ανάλογα με την βαρύτητα και τη φύση της χόνδρινης βλάβης και συνοδών αλλοιώσεων. (Λαμπίρης, 2007)

Ο χειρουργός ορθοπεδικός τραυματολόγος Δρ. Αθανάσιος Μπαδέκας (2012), σε άρθρο του, επεξηγεί την μέθοδο της αρθροσκόπησης. Είναι μια τεχνική που επιτρέπει στον Ορθοπεδικό να βλέπει μέσω ειδικής κάμερας εσωτερικά του γόνατος, χρησιμοποιώντας μία δέσμη λεπτών εύκαμπτων οπτικών ινών, με πηγή ψυχρού φωτισμού και ειδικούς μεγεθυντικούς φακούς. Η πρώτη τομή που κάνει ο χειρουργός στο γόνατο είναι λιγότερο από ένα εκατοστό. Η δεύτερη τομή ίδιου μήκους, γίνεται συνήθως από την άλλη πλευρά, όπου εισάγονται τα αρθροσκοπικά εργαλεία. Ο χειρουργός εργάζεται στο γόνατο χειριζόμενος με το ένα χέρι την κάμερα και το άλλο τα αρθροσκοπικά χειρουργικά εργαλεία παρακολουθώντας τις κινήσεις του, στην οθόνη (μόνιτορ). Η τεχνική αυτή είναι τελείως διαφορετική από τις ανοικτές μεθόδους, χρειάζεται εκπαίδευση και εξοικείωση, γιατί εκτελεί μικρές λεπτές κινήσεις με φορά ανάποδα από αυτή που φαίνεται στο μόνιτορ (εικ. 5.39). (Μπαδέκας, 2012)



Εικόνα 5.39: Αρθροσκοπική επέμβαση (προσαρμοσμένη από: <https://www.medicaltourismco.com>)

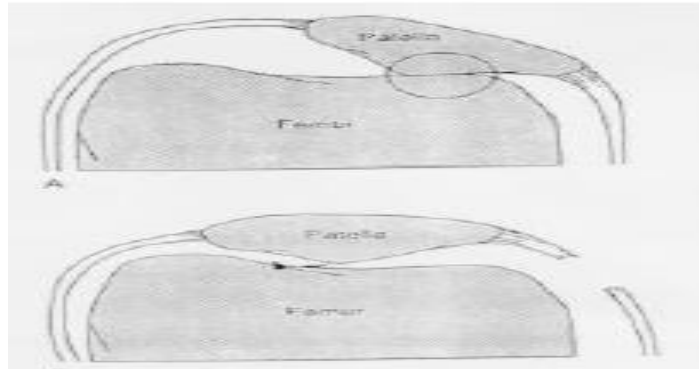
Οι αρθροσκοπικές παρεμβάσεις έχουν κάποια πλεονεκτήματα, όπως τα εξής: η μικρή παραμονή στο νοσοκομείο, ο ασθενής μπορεί να πάρει εξιτήριο την ίδια μέρα, αν όχι το μέγιστο, να παραμείνει δύο μέρες. Υπάρχουν μειωμένοι χειρουργικοί κίνδυνοι και επιπλοκές, η αποκατάσταση και η επαναφορά είναι γρήγορη στη προηγούμενη δραστηριότητα. (Μπαδέκας, 2012)

5.2.2 Τεχνικές χειρουργικής αντιμετώπισης

Μερικές χειρουργικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται, μέσω αρθροσκόπησης οι περισσότερες, με πιο συχνά εφαρμοζόμενες το Shaving και τα μικροκατάγματα. (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)

Η Διατομή βραχυσμένου καθεκτικού συνδέσμου (Lateral Release), (εικ. 5.40) είναι μια χειρουργική επέμβαση που αποσκοπεί για να ευθυγραμμίσει την επιγονατίδα και

πραγματοποιείται πλευρική απελευθέρωση μέσω αρθροσκόπησης. Είναι μια διαδικασία που γίνεται αποκοπή ενός σφιχτού καθεκτικού συνδέσμου, έτσι ώστε η επιγονατίδα να εφάπτεται εντός της αύλακας της. Επιπλοκές που πιθανόν να συμβούν είναι: αιμορραγία εντός του γόνατος, οδηγώντας σε πόνο και πρήξιμο, πιθανή μόλυνση και σχηματισμός ουλώδους ιστού ή και υπερβολική απελευθέρωση του καθεκτικού συνδέσμου, με συνέπεια η άρθρωση να είναι ασταθής και να μετατοπίζεται προς τα έσω, με αυξημένη πιθανότητα έξω υπεξαρθρήματος. (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)



Εικόνα 5.40: Διατομή του δεξιού καθεκτικού συνδέσμου της επιγονατίδας (από: www.veggie-org-run-chondromalacia-image-knee-uorg-p-alta_gif.htm)

Η τεχνική μετάθεσης κνημιαίου κυρτώματος κατά Bandi, κατά την χειρουργική διαδικασία, τοποθετείται μια οστική σφήνα κάτω από τον επιγονατιδικό σύνδεσμο, έτσι ώστε να ανασηκωθεί και να απομακρυνθεί από την κεφαλή της κνήμης. Έπειτα, γίνεται σταθεροποίηση με κοχλία. Σκοπός της επέμβασης είναι η μείωση της πίεσης που δέχεται η οπίσθια επιφάνεια της επιγονατίδας και βελτίωση της εμβιομηχανικής. Συνίσταται σε νεαρότερους ασθενείς. (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)

Η χειρουργική ομαλοποίηση – νεαροποίηση (Shaving), (εικ. 5.41) μέθοδος που εφαρμόζεται για περισσότερο από 20 χρόνια, με θετικά αποτελέσματα στο 75%. Ένδειξη υπάρχει σε ασθενείς που δεν έχει διαβρωθεί όλο το πάχος του χόνδρου, αλλά εφαρμόζεται και σε προχωρημένη αρθρίτιδα. Με σκοπό την μείωση της τριβής και του ερεθισμού της άρθρωσης, γίνεται λείανση της φθαρμένης αρθρικής επιφάνειας με ειδικά αρθροσκοπικά εργαλεία. Ο μηχανισμός καθαρισμού της άρθρωσης επιτυγχάνεται με μηχανικό που «ξυρίζει» το χόνδρο, υπό έκπλυση μεγάλης πίεσης νερού (hydro jet). (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)



Εικόνα 5.41: Μέθοδος αρθροσκοπικά όπου γίνεται απόξεση (shaving) (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr>)

Τα μικροκατάγματα (Microfracture), (εικ. 5.42) είναι θεραπευτική προσέγγιση που προωθεί την παραγωγή νέου χόνδρου, σε μικρές κυρίως χόνδρινες βλάβες, με ολικό πάχος. Διενεργείται αρθροσκοπικά, καθαρίζοντας, αποξέοντας την παθολογική περιοχή, δημιουργώντας ένα υγιές υπόστρωμα, όπου θα αναπτυχθεί ο νέος χόνδρος. Στην συνέχεια ο χειρουργός δημιουργεί μικρές τρύπες (μικροκατάγματα), επιτρέποντας στα αγγεία και τα αρχέγονα κύτταρα του μυελού των οστών να έρθουν σε επαφή με την παθολογική περιοχή, επιφέροντας την επούλωση. Το προσδοκώμενο αποτέλεσμα είναι η ανάπτυξη ενός ινοχόνδρινου δικτύου που θα είναι ανθεκτικός και λειτουργικός για αρκετά χρόνια. (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)

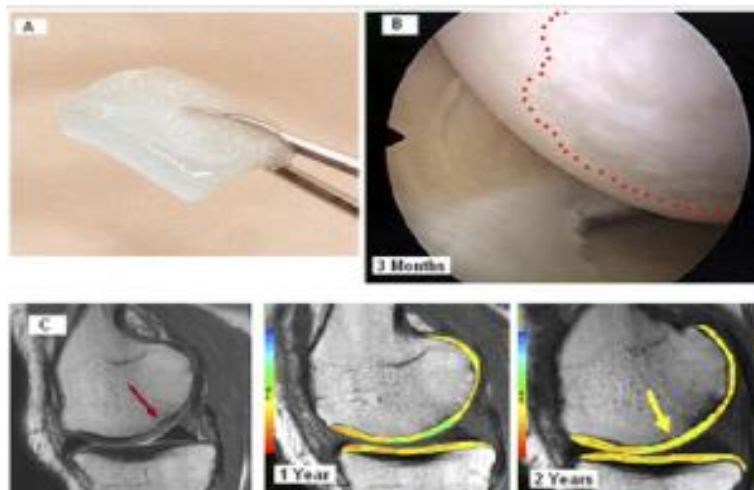


Εικόνα 5.42: Μικροκατάγματα σε οστεοχόνδρινη περιοχή (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr>)

Τα μικροκατάγματα σε συνδυασμό με βιολογικές μεμβράνες, έχουν παρόμοια φιλοσοφία με την παραπάνω προσέγγιση. Μετά την απόξεση, την δημιουργία φυσιολογικού στρώματος οστού και την ανάπτυξη των χονδροκυττάρων, πραγματοποιείται παγίδευση των χονδροκυττάρων από μια βιολογική μεμβράνη, δημιουργώντας ένα σταθερό ικρίωμα που θα εξελιχθεί σε νέα χόνδρινη επιφάνεια. Η αποτελεσματικότητα της προσέγγισης αυτής, μέλλει να αξιολογηθεί μακροπρόθεσμα. (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)

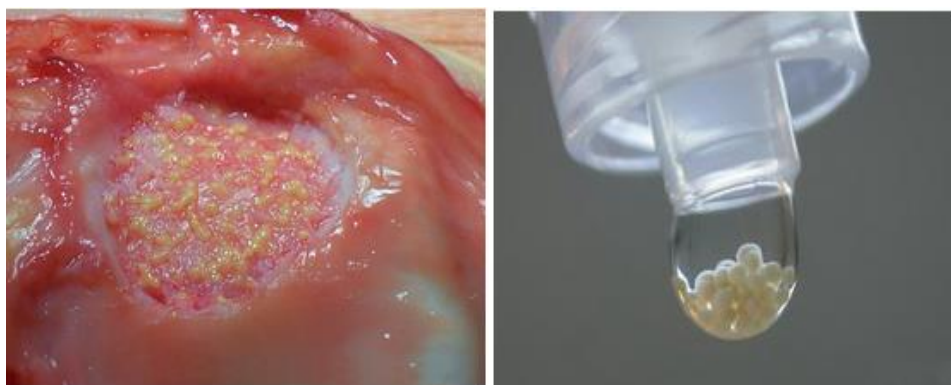
Η τρισδιάστατη αυτόλογη καλλιέργεια χονδροκυττάρων (Autologous chondrocyte implantation), εφαρμόζεται σε άτομα ηλικίας μέχρι 50 ετών και χωρίς επιπλέον βλάβες στους μηνίσκους. Η επέμβαση αποτελείται από δύο στάδια: 1^ο στάδιο, όπου, ο υγιής χόνδρος λαμβάνεται από μη επηρεαζόμενη επιφάνεια της άρθρωσης του ίδιου του ασθενούς και αποστέλλεται προς καλλιέργεια για την ανάπτυξη χονδροκυττάρων και στο 2^ο στάδιο, ο ασθενής επανεισάγεται στο χειρουργείο περίπου 3-5 εβδομάδες μετά και γίνεται η εμφύτευση των κυττάρων στην περιοχή με την βλάβη. Ενδείκνυται σε βλάβες μεγαλύτερες από 20mm. Για τις οστεοχόνδρινες βλάβες με βάθος >8mm απαιτείται επιπλέον και μόσχευμα σπογγώδους οστού για την πλήρωση του ελλείμματος. Προτιμάται η ανοιχτή μέθοδος για μεταμόσχευση αντί η αρθροσκοπική λόγω μεγάλων οστεοχόνδρινων ελλειμμάτων. Ο χρόνος πλήρης ωρίμανσης καθίσταται περίπου σε 2-3 έτη (εικ. 5.43). Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η ανάπτυξη υαλοειδούς χόνδρου (πιο αποτελεσματικός) και όχι ινώδους, δύναται η μεταμόσχευση σε μεγάλες εστιακές βλάβες, οι βιοψίες δείχνουν 90-95% ανάπτυξη υαλοειδούς χόνδρου σε χρονικό

διάστημα 12 μηνών. Τα μειονεκτήματα από την άλλη πλευρά είναι, η χρονοβόρα διαδικασία, λόγω της εισαγωγής στο χειρουργείο δύο φορές, το μεγάλο κόστος, η διαδικασία αφορά μόνο νεαρά άτομα με ακέραιους μηνίσκους και μόνο εστιακές βλάβες και η αποτελεσματικότητά του δεν είναι ακόμα γνωστή, πρόκειται να αξιολογηθεί με μακροχρόνιες μελέτες. (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)



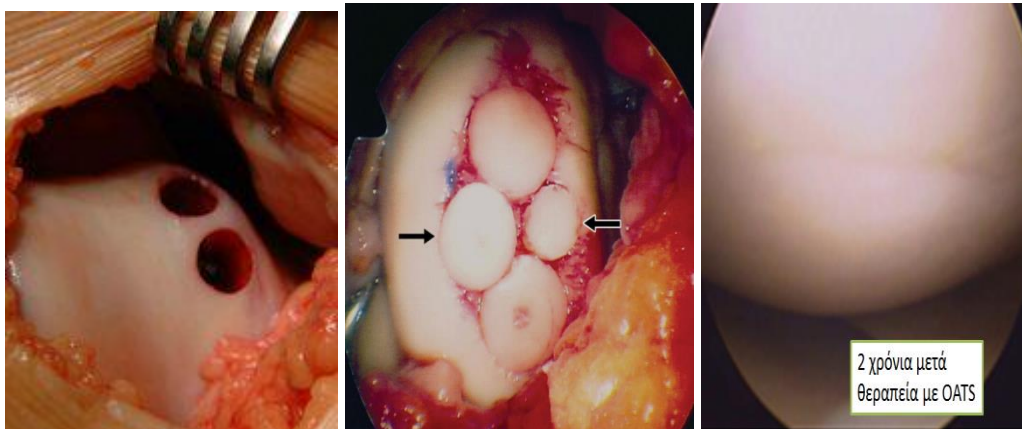
Εικόνα 5.43: Εξέλιξη μετά από αυτόλογη χορήγηση χονδροκυττάρων (προσαρμοσμένη από: <http://www.piskopakis.gr>)

Η χορήγηση αρχέγονων κυττάρων (βλαστοκυττάρων), (εικ. 5.44, 45) είναι η τεχνική που εφαρμόζεται σε Ευρώπη και κυρίως Αμερική, με ενθαρρυντικά στοιχεία, όπως η αύξηση του πάχους του χόνδρου, μείωσης πόνου και βελτίωση κινητικότητας. Χωρίζεται σε 3 στάδια: 1^ο στάδιο γίνεται η λήψη οστικού μυελού και αίματος (30 λεπτά στο χειρουργείο), στο 2^ο στάδιο, η παρασκευή κυτταρικού προϊόντος, από μονώνοντας τα αρχέγονα κύτταρα σε εργαστήριο, επιλέγονται τα στοιχεία του αίματος που επιταχύνουν την επούλωση (αιμοπετάλια) και αναμιγνύονται. Και 3^ο στάδιο πραγματοποιείται η έγχυση του προϊόντος στην άρθρωση, μεταφέρονται πολλά ενεργά βλαστοκύτταρα στο σημείο που χρειάζονται. Η διαδικασία πραγματοποιείται σε ιατρείο, έπειτα απαιτείται ξεκούραση 24 ωρών και προληπτικά χρήση πατερίτσας για 2 εβδομάδες. (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)



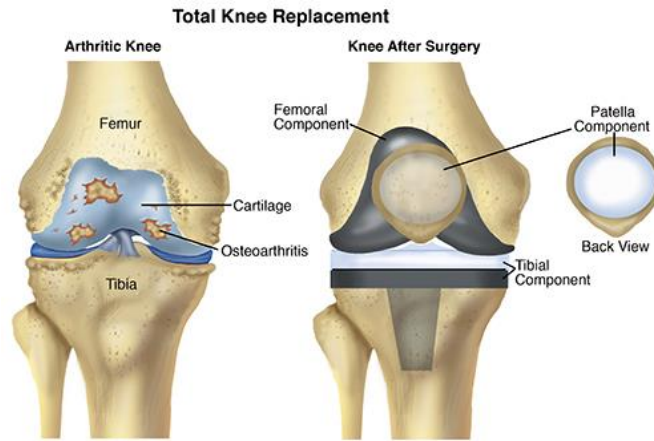
Εικόνες 5.44, 5.45: Έγχυση βλαστοκυττάρων στην περιοχή και τα βλαστοκύτταρα (προσαρμοσμένες από: <http://www.piskopakis.gr>)

Τα οστεοχόνδρινα αυτόλογα μοσχεύματα (mosaicplasty OATS) Osteochondral Autograft Transplantation Surgery, η μέθοδος, η οποία, προσφέρει την δυνατότητα αντικατάστασης χόνδρινων βλαβών με φυσιολογικό υαλοειδή χόνδρο του ίδιου του ασθενούς. Ονομάζεται και τεχνική μωσαϊκού. Λαμβάνονται έτσι κύλινδροι οστού με τον υπερκείμενο χόνδρο από υγιής περιοχές του γόνατος, μεταμοσχεύονται και εμφυτεύονται στις εστιακές βλάβες (εικ. 5.46, 47). Η διαδικασία εκτελείται αρθροσκοπικά ή με μικρή ανοιχτή προσπέλαση, αν απαιτούνται περισσότεροι από 2 οστικούς κυλίνδρους. Η τοποθέτησή τους έχει θεμελιώδη σημασία για την επιτυχία της μεθόδου. Ενδείκνυται σε ασθενείς που δεν υπερβαίνουν τα 45 και με μέγεθος βλαβών 10-20mm. Η εξέλιξη μετά από δύο χρόνια τοποθέτησης των οστικών κυλίνδρων στις εστιακές βλάβες, φαίνεται να έχει πλήρης αναγέννηση του χόνδρου (εικ. 5.48). (Crawford, et al, 2012; Πισκοπάκης, 2013)



Εικόνες 5.46, 5.47, 5.48: Εξέλιξη οστεοχόνδρινων μοσχευμάτων (προσαρμοσμένες από: <http://www.porcpotlas.hu/>)

Η Ολική αρθροπλαστική γόνατος (TKR) Total Knee Replacement, (εικ. 5.49) είναι ευρέως γνωστή χειρουργική θεραπεία, σε ασθενείς οστεοαρθρίτιδας κυρίως άνω των 50 ετών και περιγράφεται η αντικατάσταση των αρθρικών επιφανειών των οστών. Περιλαμβάνει 4 στάδια: στο 1^ο στάδιο γίνεται η προετοιμασία των οστικών επιφανειών, αφαίρεση των εκφυλισμένων επιφανειών και ένα μέρος του υποκείμενου οστού, στο 2^ο στάδιο γίνεται η τοποθέτηση μεταλλικών εμφυτευμάτων, που αναπαριστούν τις αρθρικές επιφάνειες, τα οποία μπορεί να σταθεροποιηθούν με τσιμέντο, με ειδική ρητίνη, ή με την μέθοδο press-fit, πειστικά δηλαδή, με ανάπτυξη νέου οστού. Στο 3^ο στάδιο αντικαθίσταται η επιγονατίδα, αφαιρώντας την αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας, αντικαθίσταται με ειδικό πλαστικό ένθετο (πολυαιθυλένιο). Και στο 4^ο στάδιο τοποθετείται το ένθετο πολυαιθυλενίου, ένα ειδικό πλαστικό υψηλής αντοχής, που δημιουργεί μια ομαλή επιφάνεια ολίσθησης ανάμεσα στις μεταλλικές προθέσεις. Διαρκεί περίπου 1-2 ώρες. Οι επιπλοκές που μπορεί να συμβούν μετεγχειρητικά είναι, λοίμωξη, θρόμβωση, προβλήματα με το εμφύτευμα, συνεχόμενος και εμμένων πόνος και πολύ σπάνια κάποια νευραγγειακή βλάβη. (Κοτζαλιάς, 2011)



Εικόνα 5.49: Ολική Αρθροπλαστική Γόνατος (προσαρμοσμένη από: <http://www.moveforwardpt.com>)

5.2.3 Μετεγχειρητική αποκατάσταση

Στις παθήσεις του γόνατος, το μυϊκό σύστημα της περιοχής παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη κακώσεων αλλά και ως μετεγχειρητική αποκατάσταση, αντί φαρμακευτικών εγχύσεων, ίσως και σε συνδυασμό με αυτές. Η επιμελής ενδυνάμωση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων που υφίστανται ατροφίες, ανισορροπίες και γενικές αδυναμίες, μπορεί να επιλύσει πολλά προβλήματα για αυτό και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι σε μια φυσικοθεραπευτική μετεγχειρητική αποκατάσταση, επίσης. Πολλές από τις συντηρητικές θεραπείες μπορούν να επιφέρουν σπουδαία αποτελέσματα, όπως η υδροθεραπεία, ηλεκτροθεραπεία, κρυοθεραπεία, κτλ. Επιπλέον χρησιμοποιείται τελευταίως το μηχάνημα CPM, (εικ. 5.50) το οποίο εκτελεί παθητικές κινήσεις μεταφέροντας το γόνατο προς έκταση και κάμψη, σε μοίρες που ο ασθενής δεν δύναται να πραγματοποιήσει ενεργητικά, διατεινώντας τις δομές, επανεκπαιδεύοντας και αυξάνοντας το εύρος τροχιάς της άρθρωσης. (Κοτζαηλίας, 2011)



Εικόνα 5.50: Αποκατάσταση με κινητοποίηση στο μηχάνημα CPM (προσαρμοσμένη από: <http://arthroscopy.com>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΖΗΤΗΣΗ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία αυτή, σκοπό είχε να αποτελέσει ένα ολοκληρωμένο και κατατοπιστικό έργο ως προς την αποκατάσταση των αθλητών πετοσφαίρισης με χονδροπάθεια γόνατος. Κατέβαλα αρκετή προσπάθεια να προσθέσω κάθε στοιχείο που βρήκα για την χονδροπάθεια γόνατος ως πάθηση, για τις λύσεις που μπορεί να καταφύγει κανείς και για την συσχέτισή της με το άθλημα της πετοσφαίρισης. Εντούτοις υπάρχουν ελλείψεις στοιχεία, γενικά για την πάθηση, την αντιμετώπισή της και σχεδόν τα περισσότερα αναπαράγονται σε ίδια μορφή, χωρίς την επιπλέον διερεύνηση του θέματος. Ίσως για αυτό τον λόγο, να στερείται και η συγκεκριμένη πτυχιακή μερικών σημείων που δεν εντόπισα και θα χρειαστεί η διεκπεραίωση επιπλέον ερευνών.

Η πάθηση της χονδροπάθειας γόνατος, είναι συχνά εμφανιζόμενη σε άτομα που ακολουθούν μια υπερβολικά καθιστική ζωή και σε υπερδραστήρια, όπως αθλητές. Περιγράφει την κατάσταση που συμβαίνει, ενδοαρθρικά του χόνδρου, ο οποίος υπέστη εκφύλιση, εκδηλώνοντας ο ασθενής, το αίσθημα άλγους και αστάθειας της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωση της συγκεκριμένης ασθένειας είναι κυρίως η υπερφόρτιση της περιοχής και γενετική προδιάθεση. Η εμφάνιση χονδρομαλάκυνσης της επιγονατίδας, εμφανίζεται συχνότερα σε νεαρές γυναίκες αθλήτριες, 20-25 ετών, πιθανόν λόγω της μεγαλύτερης βλαιογωνίας που χαρακτηρίζει την ανατομική της δομή. Η έντονη δραστηριότητα των αθλητών πετοσφαίρισης, έχει ως συνέπεια την άσκηση υπερβολικών δυνάμεων στα γόνατά τους. Έρχονται σε επαφή με υπερβολικές δυνάμεις, λόγω της φύσης του αθλήματος, να περιλαμβάνει άλματα, πτώσεις, καθίσματα και όλες τις επιβλαβείς κινήσεις ως προς την άρθρωση του γόνατος. Φαίνεται επίσης, να επηρεάζει και άλλα αθλήματα, παρόμοιας φύσεως, τα οποία περιλαμβάνουν άλματα, (πχ καλαθοσφαίριση, άλμα εις ύψος, άλμα εις μήκος) αλλά και αθλήματα που δεν περιλαμβάνουν άλματα όπως, δρομείς και ποδηλάτες. Τέλος, η εκδήλωση χονδροπάθειας είναι πολύ συχνό φαινόμενο, όχι μόνο στους αθλητές, αλλά και σε άτομα με απλή καθημερινή δραστηριότητα, έχοντας πάντα υπόψιν και την επίδραση της ηλικίας.

Η θεραπευτική αποκατάσταση, αποτελείται από 90% συντηρητικές μεθόδους και σε περίπτωση αποτυχίας, αποτίθεται κανείς σε χειρουργικές μεθόδους (περίπου 10%), οι οποίες ολοένα και εξελίσσονται με αξιοθαύμαστα αποτελέσματα. Εντούτοις σπάνια επιλέγεται η χειρουργική επέμβαση, διότι τα συμπτώματα εξαφανίζονται στις περισσότερες των περιπτώσεων, στις 2-4 εβδομάδες και ο ασθενής επιστρέφει ξανά στις δραστηριότητές του. Φυσικά η πάθηση αυτή δεν θεραπεύεται ποτέ 100%, είναι χρόνια, δεν γίνεται ολική αποκατάσταση και η εκδήλωση των συμπτωμάτων ανά διαστήματα υπερφόρτισης της πάσχουσας δομής, είναι αναπόφευκτη στις πλείστες περιπτώσεις. Οι πάσχοντες θα πρέπει να συμπεριλάβουν στην καθημερινότητά τους, ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, που θα βοηθήσει στην εξάλειψη σχεδόν ολοκληρωτικά των ενοχλητικών συμπτωμάτων.

Η πιο ξεκάθαρα αποτελεσματική τεχνική για θεραπεία, είναι η ενδυνάμωση των μυϊκών δομών γύρω από την άρθρωση του γόνατος, δηλαδή του Τετρακεφάλου, ο οποίος ενεργεί και ως σταθεροποιητής της επιγονατίδας, εστιάζοντας κυρίως στον Έσω Πλατύ, λόγω της πιθανότερης κάκωσης της έσω επιφάνειας της άρθρωσης (βλαιογωνία και άλλοι παράγοντες). Επίσης αποτελεσματική φαίνεται να είναι και η προσέγγιση για σταθεροποίηση της επιγονατίδας, από εξωτερικά υλικά, όπως taping, επιγονατίδες κτλ. Για ανακούφιση των συμπτωμάτων στα αρχικά στάδια, επικρατεί η άποψη, της υποβολής σε κρυοθεραπεία, με συνδυασμό ανάλογα την περίπτωση από Ηλεκτροθεραπεία.

Επιπλέον, η κατάλληλη υπόδηση και οι ορθοπεδικοί πάτοι, φαίνεται να επηρεάζουν την κινητικότητα και σταθερότητα των κάτω άκρων, απορροφώντας τους κραδασμούς και καθοδηγώντας την ποδοκνημική με ανάλογες κλίσεις, εξουδετερώνοντας τις πιθανές εισερχόμενες δυνάμεις. Τέλος, για αποτελέσματα μόνιμα, θεωρείται υγιές και πρέπον η εφαρμογή των εργονομικών κινήσεων και στάσεων. Σε αποτυχία των παραπάνω προσεγγίσεων και ανάλογα το στάδιο της κάκωσης της βλάβης, πιθανολογείται η παραπομπή για χειρουργική επέμβαση, με αρκετές επιλογές και γρήγορη αποκατάσταση, στην ίδια λογική βάση.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή, γράφτηκε με την ελπίδα, να βοηθήσει τους αναγνώστες να κατανοήσουν την πάθηση της χονδροπάθειας, να προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις για την λειτουργία του γόνατος, να δείξει τις σημαντικότερες θεραπευτικές μεθόδους για την πάθηση αυτή, να δώσει ένα μήνυμα αισιοδοξίας στους πάσχοντες αθλητές, να μην παραιτηθούν από αυτό που αγαπούν, διότι υπάρχουν αρκετές λύσεις στο πρόβλημά τους. Τέλος, θα ήθελα να επισημάνω, την εισήγησή μου, για ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης του θέματος, λόγω της ύπαρξης, άγνωστων πτυχών ακόμα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω, την οικογένειά μου για την στήριξή τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

1. Drake, R, Vogl, W. & Mitchell, A. (2007). *Gray's Ανατομία*. 2nd ed. Αθήνα: Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
2. Hamill, J. & Knutzen, K. (2007). *Βασική Βιο-Μηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης*. 2nd ed. Αθήνα: Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
3. Hamilton, N. & Luttgens, K. (2003). *Κινησιολογία*. Αθήνα: ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ.
4. Kisner, C. & Colby, L. (2003). *Θεραπευτικές Ασκήσεις - Βασικές Αρχές και Τεχνικές*. 3rd ed. Θεσσαλονίκη: ΣΙΩΚΗΣ.
5. Netter, F. (2011). *Βασική Κλινική Ανατομία*. Αθήνα: Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
6. Platzer, W. (2009). *Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομικής, Κινητικό Σύστημα*. Αθήνα: Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
7. Shultz, S, Houglum, P. & Perrin, D. (2009). *Εξέταση Μυοσκελετικών Κακώσεων*. 2nd ed. Αθήνα: ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ.
8. Γεωργούλης, Α. & Μίχος, Ι. (2011). *Χόνδρινες και Οστεοχόνδρινες Βλάβες*. Αθήνα: Κωνσταντάρας.
9. Γιόκαρης, Π. (2007). *Κλινική Ηλεκτροθεραπεία Θεραπευτικά Σχήματα*. Αθήνα: Γράμμα Α.Ε.
10. Γκούβας, Χ. (2012). *Η Θεραπεία της Οστεοαρθρίτιδας με Υαλουρονικό Νάτριο*. Πρέβεζα: Μουσείο Τεχνών και Επιστημών Πρέβεζας.
11. Ζέτου, Ε. & Κασαμπαλής, Θ. (2006). *Πετοσφαίριση*. Αθήνα: Τελέθριον.
12. Κοτζαηλίας, Δ. (2011). *Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
13. Λαμπίρης, Η. (2007). *Ορθοπαιδική Τραυματολογία*. 2^η έκδ. Αθήνα: Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
14. Παπαδόπουλος, Χ, Γκούβας, Χ, et al (1988). *Χονδροπάθεια Επιγονατίδος*. Αθήνα: Εκδόσεις Σωτηρόπουλος.
15. Πουλμέντης, Π. (2007). *Βιολογική Μηχανική Εργονομία*. Αθήνα: Καπόπουλος Κ.
16. Τσακλής, Π. (2000). *Γόνατο και Ισοκίνηση - Η βιομηχανική της άρθρωσης του γόνατος, έλεγχος και εξάσκηση με τη βοήθεια της ισοκίνησης*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
17. Φραγκοράπτης, Ε. (2008). *Εφαρμοσμένη Ηλεκτροθεραπεία*. Θεσσαλονίκη: Λιθογραφεία.
18. Χατζηπαύλου, Α. & Κοντάκης, Γ. (2006). *Ορθοπαιδική Τραυματολογία - Παθήσεις των οστών και των άκρων*. Αθήνα: Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

ΒΙΒΛΙΑ – ξενόγλωσσα

1. Bernard, P.D. (1960). *La therapie diadynamique*. Paris.
2. Grelsamer, R.P. & McConnell, J. (1998). *The patella. A team approach*. 1st ed. Gaithersburg, Maryland: Aspen.
3. Hay, J. (1993). *The Biomechanics of Sports Techniques*. 4th ed. New Jersey: Prentice - Hall.

4. Hillman, S.K. (2005). *Introduction to athletic training*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
5. Houglum, P.A. (2005). *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. 2nd ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
6. Kapandji, I.A. (1970). *The physiology of the joints*. 6th ed. Edinburgh, London, New York: Churchill Livingstone.
7. Quinn, J. & Gordon, L. (2010). *Documentation for rehabilitation: a guide to clinical decision making*. 2nd ed. Saunders, Maryland: Elsevier.
8. Solomon, L, Warwick, D. & Nayagam, S. (2010). *Apley's System of Orthopaedics and Fractures*. 9th ed. London: Hodder Arnold.

ΑΝΑΦΟΡΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

1. Frankel, V.H. & Nordin, M. (1984). Biomechanics of the knee. In: Hunter, L.Y. & Funk, F.J. (eds). *Rehabilitation of the injured knee*. St Louis Missouri: Mosby, pp. 297-312.
2. Souza, T.A. (1997). The knee. In: Hyde, T.E. & Gengenbach, M.S. (eds). *Conservative management of sport injuries*, 2nd ed. London: Jones and Bartlett Publishers, pp. 661-723.
3. Wallace, L.A. (1985). The knee. In Gould, J. & Davies, G.J. (eds). *Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. St. Louis: Mosby, 342-364.
4. Adrian, M.J. & Laughlin, C.K. (1983). *Magnitude of ground reaction forces while performing volleyball skills*. In: Matsui, H. & Kobayashi, K. (eds). *Biomechanics VIII-B*. Champaign IL: Human Kinetics, pp. 903-914.

ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ

1. Dippenaar, D.L. (2003). *The associations between myofascial trigger points of the quadriceps femoris muscle and the clinical presentation of patellofemoral pain syndrome using a piloted patellofemoral pain severity scale*. Masters Level. Durban Institute of Technology.
2. Ξεργιά, Σ. (2012). *Λειτουργικά κριτήρια φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από πλαστική προσθίου χιαστού συνδέσμου*. Διδακτορική διατριβή. Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Ιωαννίνων: Τμήμα Χειρουργικός τομέας, Ορθοπαιδική Κλινική.

ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

1. Kolarz, G, Kotz, R. & Hochmayer, I. (2003). *Long-term benefits and repeated treatment cycles of intra-articular sodium hyaluronate (Hyalgan) in patients with osteoarthritis of the knee*. Seminars in Arthritis and Rheumatism. Volume 32(5), pp. 310-319.

ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ

1. Κανέλλου, Β, Τσιριγγάκης, Γ. & Πουλμέντης, Π. (2003). *Ο ρόλος της στάσης του σώματος κατά την άσκηση του επαγγέλματος του φυσικοθεραπευτή στο φυσικοθεραπευτήριο*. ΤΕΙ Αθήνας: Τμήμα Φυσικοθεραπείας.
2. Παντζάρη, Β. (2012). *Διερεύνηση των τραυματισμών στο Βόλει: Καταγραφή κακώσεων και κανόνες πρόληψης - αποκατάστασης*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Τμήμα Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού.

ΑΡΘΡΑ – ελληνικά

1. Γιαννακόπουλος, Χ.Κ. (2011). *Σύνδρομα καταπόνησης στα κάτω άκρα: Κατάγματα κόπωσης και περιστίτιδα*.
2. Μπαδέκας, Α. (2013). *Ο ρόλος της αρθροσκοπικής χειρουργικής στις αθλητικές κακώσεις του γόνατος*.
3. Πισκοπάκης, Ν. (2013). *Αρθροσκοπική αποκατάσταση βλαβών του αρθρικού χόνδρου (Αρθρίτιδα γόνατος)*.

ΑΡΘΡΑ – ηλεκτρονικών περιοδικών

1. Aglietti, P, Insall, J.N. & Cerulli, G. (1983). *Patellar pain and incongruence. I: Measurements of incongruence*. The journal of Clinical orthopaedics and related research. Issue 176, pp. 217-224.
2. Akinbo, S.R.A, Alimi, N.O & Noronha, C.C. (2004). *Relationship between bilateral knee joint osteoarthritis and the Q-angle*. The South Africa Journal of Physiotherapy. Volume 60(3), pp. 26-29.
3. Anderson, J. (2008). *Examination and Diagnosis of Musculoskeletal Disorders*. The Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology. Volume 46(2), pp. 216-217.
4. Anderson, P.A, Bever, C.T, Smith, G.V, Panitch, H.S. & Johnson, K.P. (1995). *Isometric Measurement of Hamstrings and Quadriceps Strength in Multiple Sclerosis Patients: Sensitivity and Variability*. The Sage journal. Volume 9(4), pp. 221-227.
5. Barrett, G.R, Richardson, K, Ruff, C.G. & Jones, A. (1997). *The effect of suture type on meniscus repair. A clinical analysis*. The American journal of Knee Surgery. Volume 10(1), pp. 2-9.
6. Bentley, G. (1989). *Anterior knee pain: diagnosis and management*. The journal of the Royal College of Surgeons in Edinburgh. Volume 34(6 Suppl), pp. 2-3.
7. Brantingham, J.W, Globe, G.A, Jensen ML, Cassa T.K, Globe D.R, Price J.L, Mayer S.N. & Lee F.T. (2009). *A feasibility study comparing two chiropractic protocols in the treatment of patellofemoral pain syndrome*. The journal of Manipulative and Physiologic Therapeutics. Volume 32(7), pp. 536-548.
8. Briner, J.W.W. &, Kacmar, L. (1997). *Common Injuries in Volleyball. Mechanisms of Injury, Prevention and Rehabilitation*. The journal of Sports Medicine. Volume 24(1), pp. 65-71.
9. Brittberg, M. & Winalski, C.S. (2003). *Evaluation of cartilage injuries and repair*. The journal of Bone and Joint Surgery American. Volume 85-A(2), pp. 58-69.

10. Brockmeier, S.F. & Shaffer, B.S. (2006). Viscosupplementation theory for Osteoarthritis. *The journal of Sports Medicine and Arthroscopy Review*. Volume 14(3), pp. 155-162.
11. Brody, L.T. & Thein, J.M. (1998). *Nonoperative Treatment for Patellofemoral Pain*. *The journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Volume 28(5), pp. 336–344.
12. Buckwalter, J.A, Woo, S.L, Goldberg, V.M, Hadley, E.C, Booth, F, Oegema, T.R. & Eyre. D.R. (1993). *Soft-tissue aging and musculoskeletal function*. *The American journal of Bone and Joint Surgery*. Volume 75(10), pp. 1533-1548.
13. Callaghan, M.J, Selfe, J, Bagley, P.J. & Oldham, J.A. (2002). *The Effects of Patellar Taping on Knee Joint Proprioception*. *The journal of Athletic Training*. Volume 37(1), pp. 19-24.
14. Callaghan, M.J, Selfe, J, McHenry, A. & Oldham, J.A. (2008). *Effects of patellar taping on knee joint proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome*. *The journal of Manual Therapy*. Volume 13(3), pp. 192-199.
15. Cerny, K. (1995). *Vastus Medialis Oblique/Vastus Lateralis Muscle Activity Ratios for Selected Exercises in Persons With and Without Patellofemoral Pain Syndrome*. *The journal of Physical Therapy*. Volume 75(8), pp. 672-683.
16. Chappell, J.D, Creighton, A.R, Giuliani, C, Bing, Y. & Garrett, W.E. (2007). *Kinematics and Electromyography of Landing Preparation in Vertical Stop-Jump. Risks for Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury*. *The American journal of Sports Medicine*. Volume 35(2), pp. 235-241.
17. Colosimo, A.J. & Bassett, F.H. III (1990). *Jumper's knee. Diagnosis and treatment*. *The journal of Orthopaedic Review*. Volume 19(2), pp. 139-149.
18. Cox, J.S. (1985). *Patellofemoral problems in runners*. *The journal Clinics in Sports Medicine*. Volume 4(4), pp. 699-715.
19. Crawford, D.C, DeBerardino, T.M. & Williams R.J. III (2012). *NeoCart, an autologous cartilage tissue implant, compared with microfracture for treatment of distal femoral cartilage lesions: an FDA phase-II prospective, randomized clinical trial after two years*. *The journal of Bone and Joint Surgery*. American volume 94(11), pp. 979-989.
20. Crossley, K, Cowan S.M, Bennell K.L. & McConnell, J. (2000). *Patellar taping: is clinical success supported by scientific evidence?* *The journal of Manual Therapy*. Volume 5(3), pp. 142-150.
21. Crossley, K, Cowan, S.M, McConnell, J. & Bennell, K.L. (2005). *Physical therapy improves knee flexion during stair ambulation in patellofemoral pain*. *The journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*. Volume 37(2), pp. 176-183.
22. De Boer, R.D, Marinus, J, van Hilten, J.J, Huygen, F.J, van Eijs, F, van Kleef, M, Bauer, M.C, van Gestel, M, Zuurmond, W.W. & Perez, R.S. (2011). *Distribution of signs and symptoms of complex regional pain syndrome type I in patients meeting the diagnostic criteria of the International Association for the Study of Pain*. *The European Journal of Pain*, (London, England). Volume 15(8), pp. 830.
23. Dehaven, K.E, Dolan, W.A. & Mayer, P.J. (1980). *Chondromalacia patellae and the painful knee*. *The journal of the American Family Physician*. Volume 21(1), pp. 117-124.
24. Derasari, A, Brindle, J.T, Alter E.K. & Sheehan, T.F. (2010). *McConnell Taping Shifts the Patella Inferiorly in Patients With Patellofemoral Pain: A Dynamic Magnetic Resonance Imaging Study*. *The journal of Physical Therapy*. Volume 90(3), pp. 411–419.

25. Devereaux, M.D. & Lachmann, S.M. (1983). *Athletes attending a sports injury clinic--a review*. The British journal of Sports Medicine. Volume 17(4), pp.137-142.
26. Draganich, L.F, Hsieh, Y.F, Ho, S. & Reider, B. (1999). *Intraarticular anterior cruciate ligament graft placement on the average most isometric line on the femur. Does it reproducibly restore knee kinematics?* The American journal of Sports Medicine. Volume 27(3), pp. 329-334.
27. Dutton, R.A, Khadavi M.J, Fredericson M. (2016). *Patellofemoral Pain*. The journal of Physical Medicine and Rehabilitation Clinics. Volume 27(1), pp. 31–52.
28. Edwards, D.J, Whittle S.L, Nissen, M.J, Cohen, B, Oakeshott, R.D. & Keene G.C.R. (1996). *Radiographic changes in the knee after meniscal transplantation. An experimental study in a sheep model*. The American Journal of Sports Medicine. Volume 24(2), pp. 222-226.
29. Egloff, C, Hügle, T. & Valderrabano, V. (2012). *Biomechanics and pathomechanisms of osteoarthritis*. The journal of Swiss medical weekly. Volume 142(w13583).
30. Eriksson, M.B, Sjölund, B.H. & Nielzén, S. (1979). *Long term results of peripheral conditioning stimulation as an analgesic measure in chronic pain*. The journal of Pain. Volume 6(3), pp. 335-347.
31. Ernst, E, Lee, M.S. & Choi T.Y. (2011). *Acupuncture: Does it alleviate pain and are there serious risks? A review of reviews*. The journal of Pain. Volume 152(4), pp. 755-764.
32. Escamilla R.F. & Andrews, J.R. (2009). *Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports*. The journal of Sports Medicine. Volume 39(7), pp. 569-590.
33. Ficat, R.P, Philippe, J. & Hungerford, D.S. (1979). *Chondromalacia patellae: a system of classification*. The journal of the Clinical Orthopaedics and Related Research. Volume (144) pp. 55-62.
34. Fulkerson, J.P. (1982). *Awareness of the retinaculum in evaluating patellofemoral pain*. The American journal of Sports Medicine. Volume 10(3), pp. 147-149.
35. Fulkerson, J.P. (1989). *Evaluation of the peripatellar soft tissues and retinaculum in patients with patellofemoral pain*. The journal of Clinical Sports Medicine. Volume 8(2), pp. 197-202.
36. Gillear, W, McConnell, J. & Parsons, D. (1998). *The Effect of Patellar Taping on the Onset of Vastus Medialis Obliquus and Vastus Lateralis Muscle Activity in Persons With Patellofemoral Pain*. The journal of Physical Therapy. Volume 78(1), pp. 25–32.
37. Goodfellow, J, Hungerford, D.S. & Woods, C. (1976). *Patello-femoral joint mechanics and pathology. Chondromalacia patellae*. The British journal of bone and joint surgery. Volume 58(3) pp. 291-299.
38. Hains, G. & Hains, F. (2010). *Patellofemoral pain syndrome managed by ischemic compression to the trigger points located in the peri-patellar and retro-patellar areas: A randomized clinical trial*. The journal of Clinical Chiropractic. Volume 13(3), pp. 201-209.
39. Herrington, L. & Payton, C.J. (1997). *Effects of corrective taping of the patella on patients with patellofermoral pain*. The journal of Physiotherapy. Volume 83(11), pp. 566-572.
40. Herzog, W, Longino, D. & Clark, A. (2003). *The role of muscles in joint adaptation and degeneration*. The journal of Langenbeck's archives of surgery. Volume 388(5), pp. 305-315.

41. Hughston, J.C. & Norwood, L.A. (1980). *The prosterolateral drawer test and external recurvatum test for posterolateral rotatory instability of the knee*. The journal of Clinical Orthopaedic. Issue (147), pp. 82-87.
42. Hughston, J.C. (1968). *Subluxation of the patella*. The American journal of Bone and Joint Surgery. Volume 50(5), pp. 1003-1026.
43. Imhof, H, Nöbauer-Huhmann, I.M, Krestan, C, Gahleitner, A, Sulzbacher, I, Marlovits, S. & Trattnig, S. (2002). *MRI of the cartilage*. The journal of European Radiology. Volume 12(11), pp. 2781–2793.
44. Iverson, C.A, Sutlive, T.G, Crowell, M.S, Morrell, R.L, Perkins, M.W, Garber, M.B, Moore, J.H. & Wainner, R.S. (2008). *Lumbopelvic manipulation for the treatment of patients with patellofemoral pain syndrome: development of a clinical prediction rule*. The journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. Volume 38(6), pp. 297-309.
45. Jackson, D.W, Windler, G.E. & Simon, T.M. (1990). *Intraarticular reaction associated with the use of freeze-dried, ethylene oxide-sterilized bone-patella tendon-bone allografts in the reconstruction of the anterior cruciate ligament*. The American journal of Sports Medicine. Volume 18(1), pp. 1-11.
46. Johnson, L.D, Urban, W.P, Caborn, D.N.M, Vanarthos, W.J. & Carlson, C.S. (1998). *Articular Cartilage Changes Seen With Magnetic Resonance Imaging-Detected Bone Bruises Associated With Acute Anterior Cruciate Ligament Rupture*. The American journal of Sports Medicine. Volume 26(3), pp. 409-414.
47. Jørgensen, A, Stengaard-Pedersen, K, Simonsen, O, Pfeiffer-Jensen, M, Eriksen, C, Bliddal, H, Pedersen, N.W, Bødtker, S, Hørslev-Petersen, K, Snerum, LØ, Egund, N. & Frimer-Larsen, H. (2010). *Intra-articular hyaluronan is without clinical effect in knee osteoarthritis: a multicentre, randomised, placebo-controlled, double-blind study of 337 patients followed for 1 year*. The journal Annals of the Rheumatic Diseases. Volume 69(6), pp.1097-1102.
48. Juhn, M.S. & Baker, M.M. (2000). *Patellofemoral pain syndrome in the female athlete*. The journal of Clinics in Sports Medicine. Volume 19(2), pp. 315–329.
49. Juhn, M.S. (1999). *Patellofemoral pain syndrome: a review and guidelines for treatment*. The journal of American Family Physician. Volume 60(7), pp. 2012-2022.
50. Karlon, W.J, McCulloch, A.D, Covell, J.W, Hunter, J.J. & Omens, J.H. (2000). *Regional dysfunction correlates with myofiber disarray in transgenic mice with ventricular expression of ras*. The American journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology. Volume 278(3), pp. H898-906.
51. Kartus, J, Stener, S, Köhler, K, Sernert, N, Eriksson, B.I. & Karlsson, J. (1997). *Is bracing after anterior cruciate ligament reconstruction necessary? A 2-year follow-up of 78 consecutive patients rehabilitated with or without a brace*. The journal of Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. Volume 5(3), pp. 157-161.
52. Khaund, R. & Flynn, S.H. (2005). *Iliotibial band syndrome: A common source of knee pain*. The journal of American family physician. Volume 71(8), pp. 1545-1550.
53. Kocher, M.S, Steadman, J.R, Briggs, K, Zurakowski, D, Sterett, W.I. & Hawkins, R.J. (2002). *Determinants of patient satisfaction with outcome after anterior cruciate ligament reconstruction*. The American journal of Bone and Joint Surgery. Volume 84-A(9), pp. 1560-1572.
54. Kolowich, P.A, Paulos, L.E, Rosenberg, T.D. & Farnsworth, S. (1990). *Lateral release of the patella: indications and contraindications*. The American journal of Sports Medicine. Volume 18(4), pp. 359-365.

55. Korkala, O.L, Isotalo, T.M, Lavonius, M.I. & Niskanen, R.O. (1995). *Outcome and clinical signs of arthroscopically graded patellar chondromalacia with or without lateral release*. The journal of *Annales Chirurgiae Gynaecologiae*. Volume 84(3), pp. 276-279.
56. Lehman, W.L. & Jones, W.W. (1984). *Intravenous lidocaine for anesthesia in the lower extremity. A prospective study*. The American journal of Bone and Joint surgery. Volume 66(7), pp.1056-1060.
57. Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. The journal of Archives of Psychology. Volume 22(140), pp. 1-55.
58. Livingston, L.A. & Spaulding, S.J. (2002). *Optotrak measurement of the Quadriceps angle using standardized foot positions*. The Journal of Athletic Training. Volume 37(3), pp. 252–255.
59. Lopomo, N, Zaffagnini, S, Bignozzi, S, Visani, A. & Marcacci, M. (2010). *Pivot-shift test: analysis and quantification of knee laxity parameters using a navigation system*. The journal of Orthopaedic Research. Volume 28(2), pp. 164-169.
60. Lundsgaard, C, Dufour, N, Fallentin, E, Wiknel, P. & Gluud, C. (2008). *Intra-articular sodium hyaluronate 2ml versus physiological saline 20ml versus physiological saline 2ml for painful knee osteoarthritis: a randomized clinical trial*. The Scandinavian journal of Rheumatology. Volume 37(2), pp. 142-150.
61. Lyon, K.K, Benz, L.N, Johnson, K.K, Ling, A.C. & Bryan, J.M. (1988). *Q-Angle: A factor in peak torque occurrence in isokinetic knee extension*. The journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. Volume 9(7), pp. 250-253.
62. Malanga, G.A, Andrus, S, Nadler, S.F. & McLean, J. (2003). *Physical examination of the knee: a review of the original test description and scientific validity of common orthopedic tests*. The journal of Archives of Physical Medicine Rehabilitation. Volume 84(4), pp. 592-603.
63. McConnell, J. (1986). *The management of chondromalacia patellae: a long term solution*. The Australian journal of Physiotherapy. Volume 32(4), pp. 215-223.
64. Melzack, R. & Torgerson, W.S. (1971). *On the language of pain*. The journal of Anesthesiology. Volume 34(1), pp. 50-59.
65. Melzack, R. (2005). *The McGill pain questionnaire: from description to measurement*. The journal of Anesthesiology. Volume 103(1), pp. 199-202.
66. Michael, J.W.P, Schlüter-brust, K.U & Eysel, P. 2010. *The Epidemiology, Etiology, Diagnosis and Treatment of Osteoarthritis of the Knee*. The journal of Deutsches Arzteblatt international (article in german). Volume 107(9), pp. 152-162.
67. Mital, M.A. & Karlin, L.I. (1980). *Diagnostic arthroscopy in sports injuries*. The journal of *The Orthopedic Clinics of North America*. Volume 11(4), pp. 771-785.
68. Mostamand, Javid, Bader, D.L. & Hudson, Z. (2009). *The effect of patellar taping on joint reaction forces during squatting in subjects with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS)*. The journal of Bodywork and Movement Therapies. Volume 14(4), pp. 375-381.
69. Myers, R.A, Woolf, C.J. & Mitchell, D. (1977). *Management of acute traumatic pain by peripheral transcutaneous electrical stimulation*. The South African Medical Journal. Volume 52(8), pp. 309-312.
70. Näslund, J, Näslund, U.B, Odenbring, S. & Lundeberg, T. (2006). *Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain*. The journal of Physiotherapy Theory and Practice. Volume 22(3), pp. 105-118.
71. Need, T.B, Aufdemkampe, G, Wagener, J.H. & Mastenbroek, L. (1997). *Assessing anterior cruciate ligament injuries: the association and differential*

- value of questionnaires, clinical tests, and functional tests. The journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. Volume 26(6), pp. 324-331.
72. Outerbridge, R.E. Outerbridge, H.K. (2001). *The Etiology of Chondromalacia Patellae*. The journal of Clinical Orthopaedics and Related Research. Volume 43B(389), pp. 5-8.
 73. Papastergiou, S.G, Voulgaropoulos, H, Mikalef, P, Ziogas, E, Pappis, G. & Giannakopoulos, I. (2006). *Injuries to the infrapatellar branch(es) of the saphenous nerve in anterior cruciate ligament reconstruction with four- stand hamstring tendon autograft: vertical versus horizontal incision for harvest*. The journal of Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. Volume 14(8), pp 789-793.
 74. Popay, J. & Williams, G. (1998). Qualitative research and evidence based health care. The Journal of the Royal Society of Medicine. Volume 91(Suppl 35), pp. 32-37.
 75. Post, W.R. (1999). *Current concepts clinical evaluation of patients with patellofemoral disorders*. The journal of Arthroscopic and Related Surgery in the Arthroscopy Association of North America. Volume 15(8), pp. 841-851.
 76. Quinn, L. & Gordon, J. (1999). *Guide to physical therapist practice: a critical appraisal*. The journal of Neurologic Physical Therapy. Volume 23(3), pp. 122-128.
 77. Radakovich, M. & Malone, T. (1980). *The superior tibiofibular joint: The forgotten joint*. The journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. Volume 3, pp. 129-132.
 78. Reeser, J.C, Verhagen, E, Briner, W.W, Askeland, T.I & Bahr, R. (2006). *Strategies for the prevention of volleyball related injuries*. The British journal of Sports Medicine. Volume 40(7), pp. 594-600.
 79. Renapurkar, D.K, Mathur, S. & Rao, K.L.J. (2010). *Evaluation of efficacy and safety of diacerein in osteoarthritis of knee joint*. International journal of Pharma & Bio Sciences. Volume 1(3).
 80. Risberg, M.A, Holm, I, Steen, H. & Beynnon, B.D. (1999). *Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score. A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up*. The journal of Knee Surgery, Sports Traumatology arthroscopy. Volume 7(3), pp. 152-159.
 81. Rokito, A.S, Jobe, F.W, Pink, M.M, Perry, J. & Brault, J. (1998). *Electromyographic analysis of shoulder function during the volleyball serve and spike*. The journal of shoulder and elbow surgery. Volume 7(3), pp. 256-63.
 82. Seedhom, B.B. (1976). *Loadbearing function of menisci*. The journal of Physiotherapy. Volume 62(7), p. 223.
 83. Sendur, O.F, Gurer, G, Yildirim, T, Ozturk, E. & Aydeniz, A. (2005). *Relationship of Q angle and joint hypermobility and Q angle values in different positions*. The journal of Clinical Rheumatology. Volume 25(3), pp. 304-308.
 84. Sharma, L, Song, J, Felson, D.T, Cahue, S, Shamiyeh, E. & Dunlop, D.D. (2001). *The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis*. The journal of JAMA. Volume 286(2), p. 188-195.
 85. Smith, A.D. & Tao, S.S. (1995). *Knee injuries in young athletes*. The journal of Clinics in Sports Medicine. Volume 14(3), pp. 629-650.
 86. Spector, T.D. & MacGregor, A.J. (2004). *Risk factors for osteoarthritis: genetics*. The journal of Osteoarthritis Cartilage. Volume 12-A, pp. 39-44.
 87. Teichtahl, A.J, Wluka, A.E, Morris, M.E. & Davis, S.R. (2006). *The relationship between the knee adduction moment and knee pain in middle-aged women without*

- radiographic osteoarthritis*. The journal of Rheumatology. Volume 33(9), pp. 1845- 1848.
88. Tetsworth, K. & Paley, D. (1994). *Malalignment and degenerative arthropathy*. The journal of Orthopedic clinics of North America. Volume 25(3), pp. 367-377.
 89. Tria, A.J, Palumbo, R.C. & Alicea, J.A. (1992). *Conservative care for patellofemoral pain*. The journal of Orthopaedic clinics of North America. Volume 23(4), pp. 545-554.
 90. Van Den Dolder, P.A. & Roberts, D.L. (2006). *Six sessions of manual therapy increase knee flexion and improve activity in people with anterior knee pain: a randomized controlled trial*. The Australian journal of Physiotherapy. Volume 52(4), pp. 261-264.
 91. Van Der Heijden, R.A, Lankhorst, N.E, Van Linschoten, R, Bierma-Zeinstra, S.M. & Van Middelkoop, M. (2015). *Exercise for treating patellofemoral pain syndrome*. The Cochrane database of systematic reviews. Issue 1.
 92. Ward-Smith Jr, A.J. (1983). *The influence of aerodynamic and biomechanical factors on long jump performance*. The journal of Biomechanics. Volume 16(8), pp. 655-658.
 93. Whittingham, M, Palmer, S. & Macmillan, F. (2004). *Effects of Taping on Pain and Function in Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial*. The journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Volume 34(9), pp. 504-510.
 94. Widuchowski, W, Widuchowski, J. & Trzaska, T. (2007). *Articular cartilage defects: Study of 25,124 knee arthroscopies*. The journal of the Knee. Volume 14(3), pp. 177-182.
 95. Woo, S.L, Gomez, M.A, Woo, Y.K. & Akeson, W.H. (1982). *Mechanical properties of tendons and ligaments. II. The relationships of immobilization and exercise on tissue remodeling*. The journal of Biorheology. Volume 19(3), pp. 397-408.