



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η επίδραση της εφαρμογής ενός προγράμματος
φ/θ με ή χωρίς συνδυασμό του με κατ' οίκον
εφαρμογή ασκήσεων στην λειτουργική
ικανότητα και στην ποιότητα ζωής σε ασθενείς
με οστεοαρθρίτιδα γόνατος**

**The effects of a physiotherapy program combined with or without
supplementary homebased exercise in function ability and quality of life in
patients with knee osteoarthritis**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΩΡΑΪΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Δρ. ΓΚΡΙΛΙΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΑΙΓΙΟ - 2019

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η επίδραση ενός προγράμματος φυσικοθεραπείας σε συνδυασμό ή μη με συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Ευχαριστώ τον Δρ Γκρίλια Παναγιώτη που μου ανέθεσε ως θέμα πτυχιακής εργασίας την συγκεκριμένη ερευνητική ιδέα και για την βοήθεια που μου προσέφερε καθώς να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στην έρευνα και τέλος ευχαριστώ την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την στήριξη καθ' όλη την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΟΑ: Οστεοαρθρίτιδα

ΡΑ: Ρευματοειδής αρθρίτιδα

φ/θ: Φυσικοθεραπεία

ΚΦ: Κλασική φυσικοθεραπεία

ΚΦ+ΑΣ: Κλασική φυσικοθεραπεία συν άσκηση

Δ: Τιμή διαφοράς

ΤΠΗ: Τείνων την πλατεία περιτονία

ΤΚΑ: Total Knee Arthroplasty (Ολική Αρθροπλαστική Γόνατος)

5MCT: 5 min cycling test (5 λεπτά ποδηλασία)

4X10mFPWT: 4X10 Fast Paced Walk Test (γρήγορη διάνυση απόστασης 4x10 μέτρα.

12SCT: 12 Steps Climb Test (ανέβασμα-κατέβασμα 12 σκαλοπατιών)

TUG: Timed Up and Go Test (έτοιμος πάμε)

30sCST: 30 Seconds Chair Stand Test (σήκω κάτσε στη καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα)

WOMAC: Western Ontario and McMASTER Universities Arthritis Index

VAS: Visual Analog Scale (οπτική κλίμακα πόνου)

Koos: Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (Δείκτης αξιολόγησης κατάστασης γόνατος)

Beck Bdi: Beck Depression Inventory (Δείκτης κατάθλιψης)

TUG: Timed Up and Go test

PRP: Platelet rich plasma (Πλάσμα Πλούσιο σε Αιμοπετάλια)

TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Διαδερμική Ηλεκτρική Νευρική Διέγερση)

ROM: Range of motion (Εύρος Τροχιάς)

NPRS: Numeric Pain Rating Scale

US: UltraSonic (υπέρηχος)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Η οστεοαρθρίτιδα γόνατος είναι μια συχνή πάθηση που προσβάλλει ανθρώπους κυρίως τρίτης ηλικίας, αθλητές αλλά και νεότερους ανθρώπους. Η φυσικοθεραπεία σε συνδυασμό με την άσκηση επιφέρουν σημαντικά ευεργετικά αποτελέσματα σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος μειώνοντας τα επίπεδα πόνου και βελτιώνοντας την λειτουργικότητα της άρθρωσης και την γενική ποιότητα ζωής.

ΣΚΟΠΟΣ: Η έρευνα που διεξήχθη έχει σκοπό να εξετάσει τις επιδράσεις ενός φυσικοθεραπευτικού προγράμματος σε συνδυασμό με κατ'οίκον άσκηση σε σχέση με ένα φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα χωρίς κατ'οίκον άσκηση σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος.

ΜΕΘΟΔΟΣ: Το δείγμα που μελετήθηκε αποτελείται από 20 άτομα με οστεοαρθρίτιδα γόνατος χωρισμένα σε δύο ομάδες των 10 ατόμων. Οι παρεμβάσεις που μελετήθηκαν ήταν η επίδραση ενός φυσικοθεραπευτικού προγράμματος σε συνδυασμό με συμπληρωματική κατ'οίκον άσκηση σε σχέση με ένα φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα χωρίς κατ'οίκον άσκηση. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τα ερωτηματολόγια Koos, Beck Bdi, SF12, καθώς και με τις λειτουργικές δοκιμασίες (5mCT, 4x10mFPWT, 30sCST, TUG, 12SCT, Romberg test, Romberg με κλειστά μάτια). Πραγματοποιήθηκε t-test τόσο για τις πρωτογενείς τιμές των μετρούμενων παραμέτρων όσο και για τις τιμές Δ (διαφοροποίηση τελικής-αρχικής τιμής παραμέτρου).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Όσον αφορά τη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας, βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση με $p < 0.05$ και για τις δύο ομάδες σε όλες τις λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης (5mCT, 12sCT, TUG, 30sCST) εκτός από την δοκιμασία 4x10mFPWT. Για τη σύγκριση της τιμής Δ μεταξύ των ομάδων βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μόνο στη λειτουργική δοκιμασία 5mCT με την ομάδα ΚΦ να πετυχαίνει καλύτερη απόδοση. Όσον αφορά την ισορροπιστική ικανότητα δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ούτε εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση ούτε στη σύγκριση της τιμής Δ . Όσον αφορά τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης για τη σύγκριση εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση, βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά και για τις δύο ομάδες με $p < 0.05$ για την ομάδα ΚΦ στα ερωτηματολόγια SF-12Physhic, KOOS (ενότητα πόνου), KOOS (ενότητα ποιότητας ζωής), KOOS (ενότητα συμπτωμάτων) και KOOS (ενότητα αθλητικών δραστηριοτήτων), και για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ στα ερωτηματολόγια SF-12physhic, SF-12mental, και KOOS (ενότητα ποιότητας ζωής). Όσον αφορά τη σύγκριση της τιμής Δ , βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.05$ στα ερωτηματολόγια SF-12mental, Beck Bdi, και KOOS (ενότητα λειτουργικότητα καθημερινών δραστηριοτήτων) με την ομάδα ΚΦ+ΑΣ να πετυχαίνει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την ομάδα ΚΦ και στα τρία ερωτηματολόγια. Σε όλη την μελέτη βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά όσον αφορά τη σύγκριση μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση, με $p < 0.05$ μόνο στα ερωτηματολόγια KOOS, KOOS (ενότητα λειτουργικότητα καθημερινών δραστηριοτήτων), και KOOS (ενότητα αθλητικών δραστηριοτήτων).

Συμπερασματικά στην παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε αρχικά η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος άσκησης σε συνδυασμό με άλλα φυσικά μέσα στην θεραπεία της

ΟΑ γόνατος. Όσον αφορά το σκοπό της παρούσας μελέτης ο οποίος ήταν να διερευνηθεί την επίδραση ενός φυσικοθεραπευτικού προγράμματος σε συνδυασμό με ή χωρίς συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι φάνηκε ότι και οι δύο παρεμβάσεις ήταν αποτελεσματικές με στατιστική σημαντική διαφορά στην βελτίωση της λειτουργικότητας και της φυσικής και ψυχικής υγείας των ατόμων με ΟΑ γόνατος. Επιπλέον για την παρέμβαση ΚΦ παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του πόνου και των συμπτωμάτων ενώ για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στο ψυχομετρικό προφίλ και στην λειτουργικότητα στις καθημερινές δραστηριότητες των ατόμων. Σύμφωνα με το σύνολο των αποτελεσμάτων της σύγκρισης της τιμής Δ μεταξύ των παρεμβάσεων φαίνεται ότι η παρέμβαση ΚΦ+ΑΣ είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με την παρέμβαση ΚΦ στην βελτίωση της λειτουργικότητας και στην βελτίωση του ψυχομετρικού προφίλ των ατόμων με ΟΑ γόνατος. Για μια ολοκληρωμένη τεκμηρίωση της επίδρασης ενός θεραπευτικού προγράμματος με ή χωρίς συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι είναι σημαντικό να διεξαχθούν και άλλες μελέτες με μεγαλύτερο και πιο ομοιογενές δείγμα.

Λέξεις κλειδιά

Οστεοαρθρίτιδα γόνατος, συμπληρωματική άσκηση, άσκηση κατ'οίκον, φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα, επίδραση άσκησης, συνδυαστικό πρόγραμμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Άσκηση

1.1	Εισαγωγή.....	1
1.2	Νευρομυική ολοκλήρωση.....	2
1.3	Προσαρμογές βιολογικών υλικών.....	3
1.3.1	Προσαρμογές κολλαγόνου ιστού.....	3
1.3.2	Προσαρμογές οστών.....	4
1.3.3	Προσαρμογές αρθρικού χόνδρου.....	4
1.3.4	Προσαρμογές μυών.....	5
1.4	Βασικές αρχές προγραμμάτων άσκησης.....	6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Άρθρωση γόνατος

2.1	Περιγραφή άρθρωσης γόνατος.....	7
2.2	Κινηματική μηροκνημιαίας άρθρωσης.....	8
2.3	Ανατομικά στοιχεία άρθρωσης.....	9
2.3.1	Αρθρικός χόνδρος.....	9
2.3.2	Αρθρικός θύλακος.....	10
2.3.3	Ορογόνοι θύλακοι.....	10
2.3.4	Αρθρικό υγρό.....	11
2.3.5	Μηνίσκοι.....	11
2.3.6	Σύνδεσμοι.....	12
2.3.7	Μύες.....	14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Οστεοαρθρίτιδα

3.1	Επιδημιολογικά στοιχεία.....	16
3.2	Ορισμός ΟΑ.....	16
3.3	Αίτια ΟΑ.....	17
3.4	Κλινική εικόνα ΟΑ.....	17
3.5	Διάγνωση ΟΑ.....	17
3.6	Στάδια εκφύλισης ΟΑ.....	19
3.7	Διαφορές ΟΑ με ΡΑ.....	20
3.8	Θεραπευτική προσέγγιση ΟΑ.....	20
3.8.1	Συντηρητική μή φαρμακευτική θεραπεία.....	20
3.8.2	Φυσικοθεραπευτική προσέγγιση.....	21
3.8.3	Κρυοθεραπεία.....	21
3.8.4	Θερμοθεραπεία.....	21
3.8.5	TENS.....	22
3.8.6	Άσκηση.....	22
3.8.7	Μελέτες τεκμηρίωσης αποτελεσματικότητας φυσικών μέσων και άσκησης.....	25
3.8.8	Συντηρητική φαρμακευτική θεραπεία.....	36
3.8.9	Εγχυση PRP.....	36
3.8.10	Χειρουργική προσέγγιση.....	37
3.8.11	Χειρουργικός καθαρισμός.....	37
3.8.12	Οστεοτομία.....	38
3.8.13	Αρθρόδεση.....	38
3.8.14	Ολική αρθροπλαστική.....	39

3.8.15 Μονοδιαμερισματική ερθροπλαστική.....	40
3.8.16 Φυσικοθεραπευτική προσέγγιση στην χειρουργική θεραπεία ΟΑ.....	41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Σκοπός έρευνας.....	42
4.2 Δείγμα.....	42
4.3 Πειραματικός σχεδιασμός.....	42
4.4 Πειραματική διαδικασία.....	42
4.5 Όργανα και εξοπλισμός αξιολόγησης.....	49
4.6 Στατιστική ανάλυση.....	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Αποτελέσματα έρευνας.....	61
---------------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συμπεράσματα/συζήτηση.....	93
----------------------------	----

Αρθρογραφία.....	97
------------------	----

Βιβλιογραφία.....	99
-------------------	----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	100
-------------------------	------------

Έντυπο συγκατάθεσης

Ερευνητικό πρωτόκολλο

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Νευρομυϊκή ολοκλήρωση. (Προσαρμοσμένη από <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-neuromuscular-junction-structure-and-function>)

Εικόνα 2: Συνδετικές και κολλαγόνες ίνες. (Προσαρμοσμένη από http://emed.med.uoa.gr/application/syllabus_i/sindetikos_istos/imgs/pages/60.htm)

Εικόνα 3: Εμβιομηχανική οστίτη ιστού (Προσαρμοσμένη από <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRBjChIr1nSCTVf14V8yMYYS-3YezGMv9BWKbHrQrtTtEnVCUyg>)

Εικόνα 4: Υγιής και ατροφικός μυϊκός ιστός. (Προσαρμοσμένη από <http://kidskunst.info/31/05461-muscle-atrophy-histology.htm>)

Εικόνα 5 : Ανατομικά στοιχεία άρθρωσης γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <http://comportho.com/wp-content/uploads/2016/07/328031.jpg>)

Εικόνα 6: Κινήσεις άρθρωσης γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <https://www.howtorelief.com/wp-content/uploads/2017/09/Movements-of-the-Knee-Joint.jpg>)

Εικόνα 7: Υγιής αρθρικός χόνδρος γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <http://kneeandhipclinic.com/wp-content/gallery/knee-arthroscopy/normal-meniscus-and-articular-surfaces.jpg>)

Εικόνα 8: Αρθρικός θύλακος και κίνηση αρθρικού υγρού. (Προσαρμοσμένη από <https://www.videum.com/cover/video/?id=5654b70e23208e0ca47b4435&still=True>)

Εικόνα 9: Εγκάρσια απεικόνιση μηνίσκων. (Προσαρμοσμένη από <https://lifesworkpt.com/wp-content/uploads/2017/05/meniscus-diagram.png>)

Εικόνα 10: Συνδεσμικό σύστημα άρθρωσης γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <https://stronglines.co.uk/content/uploads/2017/08/knee.jpg>)

Εικόνα 11: Μύες πρόσθιας και οπίσθιας επιφάνειας του κάτω άκρου. (Προσαρμοσμένη από https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRrwveFRB1nO9EDj9tkuyB_qKXOnbU3dWiEHhh-YMpln3ugrLSU)

Εικόνα 12: Μύες γόνατος. (Προσαρμοσμένη από https://web.duke.edu/anatomy/siteParts/LWW_atlas_labeled/Plate-3-57B.jpg)

Εικόνα 13: Ακτινογραφικά απεικονιστικά στάδια ΟΑ με ακτινογραφία σύμφωνα με Kellgren-Lawrence Grading scale. (Προσαρμοσμένη από <data:image/jpeg;base64,/9j/4AAQSkZJRgABAQAAQA.....>)

Εικόνα 14: Ακτινογραφική απεικονιστική μείωση μεσάρθριου διαστήματος. (Προσαρμοσμένη από <https://salmasmarios.gr/osteoarthritida-arthritida-gonatos.html>)

Εικόνα 15: Μαγνητική τομογραφία γόνατος με ΟΑ. (Προσαρμοσμένη από <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%BF%CE%B1%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%AF%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%B1>)

Εικόνα 16: Στάδια οστεοαρθρίτιδας. (Προσαρμοσμένη από <https://www.medicalmasters.org/wp-content/uploads/2016/10/osteoarthritis-stages.jpg> και <http://ptrenew.com/wp-content/uploads/healthy-knee-joint-800x603.jpg>)

Εικόνα 17: Προτεινόμενες ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος (προσαρμοσμένη από <http://www.piskopakis.gr/>).

Εικόνα 18: Ακατάλληλες ασκήσεις για ΟΑ γόνατος. Step ups και βαθύ κάθισμα (Προσαρμοσμένη από <https://workoutlabs.com/exercise-guide/dumbbell-step-ups/> και <https://www.muscleandfitness.com/training/build-muscle/deep-squat-ho>)

Εικόνα 19: Αρθροσκοπικός χειρουργικός καθαρισμός. (Προσαρμοσμένη από <https://kneeandshoulderclinic.com.au/knees/surgical-conditions/knee-arthroscopy/>)

Εικόνα 20: Ακτινογραφική απεικόνιση πριν και μετά από επέμβαση οστεοτομίας. (Προσαρμοσμένη από <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/unicompartmental-knee-replacement/>)

Εικόνα 21 : Ολική αρθροπλαστική. (Προσαρμοσμένη από <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMct0806027>)

Εικόνα 22: Ολική αρθροπλαστική. (Προσαρμοσμένη από <https://www.orthomedctr.com/total-knee-arthroplasty.php>)

Εικόνα 23: Ακτινογραφική απεικόνιση μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής. (Προσαρμοσμένη από <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/unicompartmental-knee-replacement/>)

Εικόνα 24: Σύγκριση ολικής και μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής. (Προσαρμοσμένη από <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/unicompartmental-knee-replacement/>)

Εικόνα 25: Εφαρμογή μικροκυματικής διαθερμίας. (φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 26: Εφαρμογή TENS. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 27: Εφαρμογή διακοπτόμενου υπέρηχου. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 28: Περιγραφή άσκησης ΑΒΓΔ όπου απεικονίζονται με τη σειρά τα τέσσερα στάδια της άσκησης. (φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 29: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης τετρακεφάλου. (φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 30: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης οπίσθιων μηριαίων. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 31: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης γαστροκνημίων. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 32: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης πρόσθιων κνημιαίων. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 33: Ημικάθισμα. Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης τετρακεφάλων. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 34: Δοκιμασία 5 λεπτών προθέρμανση σε στατικό ποδήλατο. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 35: Δοκιμασία 4x10 fast paced walk test. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 36: timed up and go test. (Προσαρμοσμένη από <https://www.kisspng.com/png-timed-up-and-go-test-stroke-gait-balance-cerebrova-3307061/preview.html>)

Εικόνα 37: Δοκιμασία 30sec chair stand test. Αρχική και τελική θέση. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 38: Δοκιμασία 12 steps climb test. Ανέβασμα-κατέβασμα. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εικόνα 39: Δοκιμασία Romberg test. Αρχική και τελική θέση. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Μύες άρθρωσης γόνατος. (Λαμπίρης 2007, Dandy & Edwards, 2010)

Πίνακας 2. Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει ερευνητικές μελέτες τεκμηρίωσης της αποτελεσματικότητας διάφορων φυσικών μέσων στην ΟΑ γόνατος.

Πίνακας 3: Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει ερευνητικές μελέτες τεκμηρίωσης της αποτελεσματικότητας της άσκησης (επιβλεπόμενη, άσκηση στο σπίτι, συνδυασμός άσκησης με άλλα μέσα) στην ΟΑ γόνατος.

Πίνακας 4: Θεραπευτικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε στην παρούσα έρευνα.

Πίνακας 5: Λειτουργικές δοκιμασίες που εκτελέστηκαν από τους συμμετέχοντες στη παρούσα έρευνα.

Πίνακας 6: Ερωτηματολόγια αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας 5 λεπτών άσκηση σε στατικό ποδήλατο για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km

Διάγραμμα 2: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα στην δοκιμασία 5 λεπτών άσκηση σε στατικό ποδήλατο

Διάγραμμα 3: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας 4x10m γρήγορη διάνυση απόστασης για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km/h

Διάγραμμα 4: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά συνθήκη στην δοκιμασία 4x10m γρήγορη διάνυση απόστασης

Διάγραμμα 5: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας ανάβασης-κατάβασης 12 σκαλοπατιών για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km

Διάγραμμα 6: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά συνθήκη στην δοκιμασία ανάβαση-κατάβαση 12 σκαλοπατιών

Διάγραμμα 7: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας Timed up and go για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km

Διάγραμμα 8: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά συνθήκη στην δοκιμασία Timed up and go

Διάγραμμα 9: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας 30sec chair stand για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km

Διάγραμμα 10: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά συνθήκη στην δοκιμασία 30sec chair stand test.

Διάγραμμα 11: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας Romberg για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km.

Διάγραμμα 12: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά συνθήκη στην δοκιμασία Romberg test.

Διάγραμμα 13: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας Romberg closed eyes για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km.

Διάγραμμα 14: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά συνθήκη στην δοκιμασία Romberg blind test.

Διάγραμμα 15: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου sf-12 φυσικής κατάστασης για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 16: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο sf-12 φυσικής κατάστασης.

Διάγραμμα 17: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου sf-12 ψυχικής κατάστασης για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 18: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο sf-12 ψυχικής κατάστασης.

Διάγραμμα 19: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου Beck bdi για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 20: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο Beck bdi

Διάγραμμα 21: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου KOOS για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 22: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο KOOS

Διάγραμμα 23: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου KOOS αξιολόγησης πόνου για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 24: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο KOOS αξιολόγησης πόνου.

Διάγραμμα 25: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου KOOS αξιολόγησης λειτουργικότητας για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 26: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο KOOS αξιολόγησης λειτουργικότητας

Διάγραμμα 27: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου KOOS αξιολόγησης λειτουργικότητας στην άσκηση για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 28: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο KOOS αξιολόγησης λειτουργικότητας στην άσκηση.

Διάγραμμα 29: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου KOOS αξιολόγησης ποιότητας ζωής για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 30: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο KOOS αξιολόγησης ποιότητας ζωής.

Διάγραμμα 31: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου KOOS αξιολόγησης συμπτωμάτων για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Διάγραμμα 32: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο KOOS αξιολόγησης συμπτωμάτων.

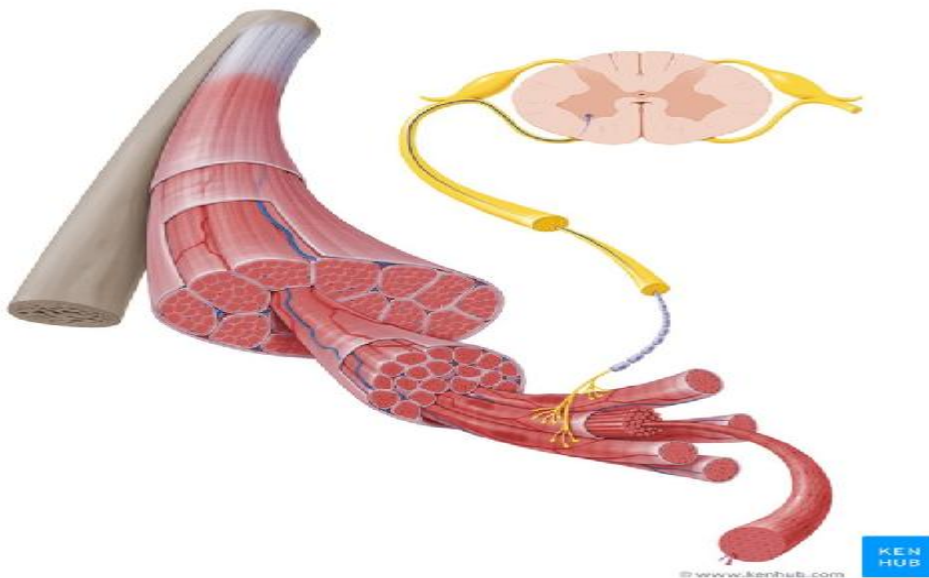
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Άσκηση

1.1 Εισαγωγή

Ως άσκηση θα μπορούσε να οριστεί η προσχεδιασμένη, δομημένη και επαναλαμβανόμενη σωματική δραστηριότητα που οδηγεί σε επιθυμητό αποτέλεσμα. Ως σωματική δραστηριότητα καλείται κάθε κίνηση που ενεργοποιεί τους πιο μεγάλους μυς του σώματος όπως εκείνους των άνω και κάτω άκρων ή της ράχης. Η φυσιολογία της άσκησης είναι η μελέτη τόσο των λειτουργικών μεταβολών που συνιστούν αποτέλεσμα συμμετοχής σε άσκηση όσο και των προσαρμογών που είναι αποτέλεσμα τακτικής και επαναλαμβανόμενης άσκησης (Raven et al, 2015). Σημαντικά είναι τα οφέλη της συστηματικής δραστηριότητας στη βελτίωση ορισμένων καταστάσεων, όπως τα καρδιαγγειακά προβλήματα, ο σακχαρώδης διαβήτης και η παχυσαρκία. Η άσκηση μειώνει την καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, βοηθά στη μείωση της αρτηριακής πίεσης, των επιπέδων χοληστερίνης και τριγλυκεριδίων και συμβάλλει στον καλύτερο έλεγχο των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα. Ακόμα η σωματική δραστηριότητα αυξάνει τα επίπεδα ενδορφινών, μειώνει το άγχος, βελτιώνει την πνευματική λειτουργικότητα και δημιουργεί συνθήκες για ποιοτικότερο ύπνο και ως εκ τούτου ξεκούραση. Τόσο η άσκηση όσο και η ακινησία προκαλούν αλλαγές στις αρθρώσεις και στα βιολογικά υλικά. Η μυϊκή μάζα η δύναμη, και η αντοχή είναι σημαντικές για την λειτουργική ικανότητα του ατόμου και την πρόληψη διαφόρων ασθενειών και νόσων (Scroll et al, 1994). Όλα τα στοιχεία του μυοσκελετικού συστήματος υπόκεινται σε ουσιαστική μείωση και εκφύλιση με την πάροδο του χρόνου και το γήρας (Cartee 1994). Ωστόσο η μείωση και εκφύλιση αυτών των στοιχείων μπορεί να μην οφείλεται μόνο στην πάροδο του χρόνου και το γήρας. Μέρος της μείωσης μπορεί να σχετίζεται με τη μειωμένη κινητικότητα και άσκηση (Bassey et al, 1988). Η ηλικία των ασθενών που εξετάζονται από κλινικούς που ασχολούνται με την αποκατάσταση είναι ένας σημαντικός παράγοντας (Basmajian et al, 1995). Έρευνες έχουν δείξει ότι η άσκηση έχει ευεργετικές ιδιότητες και στην ψυχική υγεία των ατόμων. Σε μελέτη των DiLorenzo et al. 1998 που σκοπό είχε να διαπιστώσει τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιδράσεις μετά από ένα πρόγραμμα αεροβικής άσκησης διάρκειας 12 εβδομάδων στην ψυχική υγεία των ατόμων, έλαβαν μέρος 82 άτομα. Η αεροβική άσκηση πραγματοποιήθηκε με στατικό ποδήλατο και αξιολόγηση έγινε με τα ερωτηματολόγια Beck Bdi, Tennessee Self-Concept Scale, State-Trait Anxiety Inventory και Profile of Mood States. Επίσης έγινε αξιολόγηση της υπομέγιστης καρδιακής συχνότητας, της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας. Τα αποτελέσματα ήταν η σημαντική βελτίωση τόσο της φυσικής κατάστασης όσο και της ψυχικής υγείας των ατόμων. Η αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε ένα χρόνο μετά το πρόγραμμα αεροβικής άσκησης έδειξε ότι είχε παραμείνει η βελτίωση στην φυσική και ψυχική υγεία των ατόμων σε σχέση με τις μετρήσεις πριν την έναρξη του προγράμματος.

1.2 Νευρομυϊκή ολοκλήρωση

Για να επιτευχθεί κίνηση απαιτείται η άριστη λειτουργία και συνεργασία του νευρικού και του μυοσκελετικού συστήματος. Οι σκελετικοί μύες απαιτούν ένα εξωτερικό σήμα με τη μορφή δυναμικού ενέργειας που παράγεται στον κινητικό φλοιό, μεταδίδεται μέσω των σπονδυλικών νευραξόνων στον άλφα κινητικό νευρώνα της σπονδυλικής στήλης, εξέρχεται από τις κοιλιακές ρίζες του νωτιαίου μυελού και καταλήγει σε μια κινητική μονάδα του μύος, (όπως φαίνεται και στην εικόνα 1) όπου διεγείρει τον μύ μέχρι να συσταλεί. Καθώς αυτά τα κινητικά σήματα αποστέλλονται από τον εγκέφαλο προς τους μύες για να προκαλέσουν συστολή, ξεκινά ξανά από τον φλοιό ένα παράλληλο σήμα που ενεργοποιεί το καρδιαγγειακό σύστημα. Οι αισθητηριακοί υποδοχείς (μυϊκές άτρακτοι και τενόντια όργανα του Golgi) εντός του σκελετικού μύος παρέχουν αισθητηριακές πληροφορίες στον εγκέφαλο, δίνοντας την δυνατότητα τροποποίησης της συστολής μέσω ανάδρασης. Η επικοινωνία μεταξύ νευρών και μυών εξαρτάται από την παρουσία διαφοράς δυναμικού στις μεμβράνες τους και τη δυνατότητα παραγωγής δυναμικού ενέργειας. Τα φυγόκεντρα κινητικά νεύρα που ελέγχουν άμεσα τους μύες λέγονται κινητικοί νευρώνες. Τα σήματα του δυναμικού ενέργειας από τα διεγερμένα κυτταρικά σώματα εντός του κινητικού φλοιού μεταδίδονται μέσω ανεξάρτητων νευραξόνων με μυελινικά έλυτρα, εντός του νωτιαίου μυελού, και εξέρχονται από την κοιλιακή ρίζα του νωτιαίου μυελού. Αφού εξέλθουν από τον νωτιαίο μυελό, οι μεμονωμένοι νευράξονες διαχωρίζονται και χάνουν τα μυελινικά τους έλυτρα καθώς πλησιάζουν τον μύ και τον νευρώνουν στην νευρομυϊκή σύναψη. Μέσω της νευρομυϊκής σύναψης τα νεύρα συνδέονται με τις μυϊκές ίνες έτσι ώστε να αναλογεί μια διακλάδωση του νευράξονα σε ένα μυϊκό κύτταρο δηλαδή σε μία μυϊκή ίνα. Το δυναμικό του νευράξονα φτάνει στην νευρομυϊκή σύναψη και προκαλεί τη συστολή του μύος μέσω πολλών περίπλοκων ηλεκτροχημικών μηχανισμών (Raven et al, 2015).

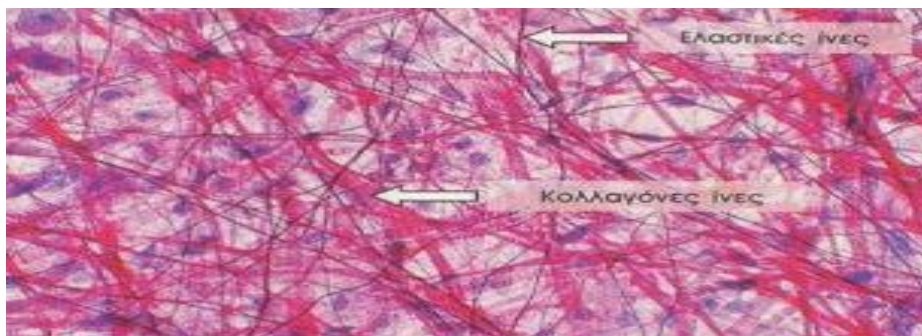


Εικόνα 1: Νευρομυϊκή ολοκλήρωση. (Προσαρμοσμένη από <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-neuromuscular-junction-structure-and-function>)

1.3 Προσαρμογές των βιολογικών υλικών

1.3.1 Προσαρμογές κολλαγόνου ιστού

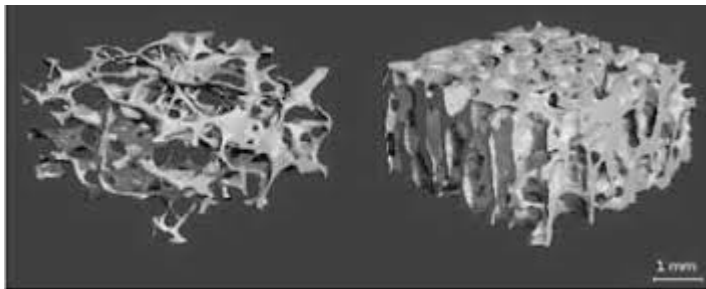
Οι κολλαγόνοι ιστοί που περιβάλλουν το σκελετικό σύστημα είναι: οι σύνδεσμοι, οι αρθρικοί θύλακοι, οι τένοντες και το δέρμα. Οι ιστοί αυτοί δεν έχουν την ικανότητα να παράγουν κίνηση και υπο αυτή την έννοια μπορούν να χαρακτηριστούν σαν παθητικά στοιχεία. Επειδή οι κολλαγόνοι ιστοί φορτίζονται κυρίως με φορτία εφελκυσμού, οι περισσότερες ίνες τους αναπτύσσονται με κατεύθυνση σχεδόν παράλληλη με τη γραμμή εφαρμογής του εφελκυστικού φορτίου. Οι διαφορές που υπάρχουν στον αριθμό των ιών του κάθε ιστού, που είναι προσανατολισμένες προς την κατεύθυνση φόρτισης, που είναι δηλαδή άμεσα διαθέσιμες και έτοιμες να υποβαστάξουν φορτία, κάνουν τους κολλαγόνους ιστούς να έχουν διαφορετικές μηχανικές ιδιότητες. Έτσι από τους κολλαγόνους ιστούς ο τένοντας είναι ικανός να αντέξει τα υψηλότερα εφελκυστικά φορτία, επειδή οι ίνες του είναι σχεδόν όλες παράλληλα ευθυγραμμισμένες με την κατεύθυνση φόρτισης, ο σύνδεσμος και ο αρθρικός θύλακας αντέχουν λιγότερα φορτία, επειδή λιγότερες ίνες τους είναι προσανατολισμένες με την κατεύθυνση φόρτισης και το δέρμα ακόμη λιγότερα φορτία, επειδή οι ίνες του δεν έχουν έναν σαφή, προς μία κατεύθυνση προσανατολισμό. Οι κολλαγόνες και ελαστικές ίνες (όπως φαίνονται και στην εικόνα 2) καταλαμβάνουν το 90% του κολλαγόνου ιστού και από τις μηχανικές ιδιότητες προσδιορίζεται σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό, η συμπεριφορά του ιστού, σαν σύνολο, όταν φορτισθεί. Οι κολλαγόνοι ιστοί παρουσιάζουν μορφολογικές, ιστολογικές, βιοχημικές και μηχανικές μεταβολές μετά από ακινητοποίηση και προγραμματισμένη άσκηση. Αλλαγές που έχουν παρατηρηθεί σε τένοντες που υποβάλλονται σε φορτίσεις είναι η αύξηση της διαμέτρου των ινιδίων κολλαγόνου, η αύξηση του αριθμού των εγκάρσιων γεφυρών, η αύξηση του αριθμού των ινιδίων κολλαγόνου και η αύξηση της πυκνότητας των ινιδίων κολλαγόνου (Σ. Αθανασόπουλος 1989). Ο Akenson (1980) σε έρευνα σχετικά με τη μηχανική συμπεριφορά των ακινητοποιημένων κολλαγόνων ιών, αναφέρει ότι οι νεαρές μορφές των κολλαγόνων ιών, στους ακινητοποιημένους κολλαγόνους ιστούς, είναι άτακτα διευθετημένες προς κάθε κατεύθυνση και δεν έχουν έναν προσανατολισμό. Σε άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από Noyes et al, (1977) σε μια προσπάθεια να μετρήσουν τις αλλαγές στις μηχανικές ιδιότητες των κολλαγόνων ιστών έκαναν πειράματα σε πηθίκους, οι οποίοι ακινητοποιήθηκαν τοποθετώντας τους ολόσωμους γύψους για 8 εβδομάδες. Στη συνέχεια υπέβαλαν τους πρόσθιους χιαστούς συνδέσμους σε τεστ εφελκυσμού και βρήκαν ότι υπήρχε μείωση 39% στο φορτίο που προκαλούσε θραύση τους συγκριτικά με τους ίδιους συνδέσμους των πιθήκων της ομάδας ελέγχου χωρίς ακινητοποίηση.



Εικόνα 2: Συνδετικές και κολλαγόνες ίνες. (Προσαρμοσμένη από http://emed.med.uoa.gr/application/syllabus_i/sindetikos_istos/imgs/pages/60.htm)

1.3.2 Προσαρμογές των οστών

Τα οστά έχουν τη δυνατότητα να αλλάζουν μέγεθος, σχήμα και κατασκευή, ανάλογα με τα μηχανικά φορτία που εφαρμόζονται πάνω τους, σύμφωνα με το νόμο του Wolff και η δυνατότητα αυτή ονομάζεται οστική ανακατασκευή. Ο μηχανισμός που προκαλεί τις προσαρμογές του οστού μέσω της φόρτισης είναι ακόμα άγνωστος και έχουν κατά καιρούς αναφερθεί διάφοροι παράγοντες, όπως πιεζοηλεκτρικά φαινόμενα που δημιουργούνται στο οστόν από τη φόρτιση, οι διάφορες μικροβλάβες που συμβαίνουν κατά τη φόρτιση, η επιφανειακή τάση κατά τη φόρτιση, ακόμα και ο συνδυασμός όλων των παραπάνω (Αθανασόπουλος 1989). Η μέτριας ή υψηλής έντασης άσκηση έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της πυκνότητας των οστών και την μείωση της οστικής απώλειας (όπως φαίνεται και στην εικόνα 3) που επέρχεται με την ακινησία και το γήρας. Οι Ruff και Hayes (1982), υποστηρίζουν ότι τα φορτία τα οποία εναποτίθενται στα οστά από τις ασκήσεις, είναι το σημαντικότερο ερέθισμα για την υποπεριότερο ανάπτυξη του οστού. Οι Kazarian και Von Gierke (1969) για να προσδιορίσουν τις επιπτώσεις της ακινητοποίησης στα οστά, τοποθέτησαν ολόσωμους γύψους σε μια ομάδα πηθίκων για 60 μέρες και στη συνέχεια υπέβαλαν σε τεστ συμπίεσης τα σώματα των σπονδύλων τους. Συγκρίνοντας τη συμπίεστική αντοχή των ακινητοποιημένων σπονδύλων με την αντοχή των σπονδύλων στην ομάδα ελέγχου χωρίς ακινητοποίηση, παρατήρησαν ότι οι ακινητοποιημένοι σπόνδυλοι είχαν χάσει περίπου τα 2/3 της αντοχής τους.



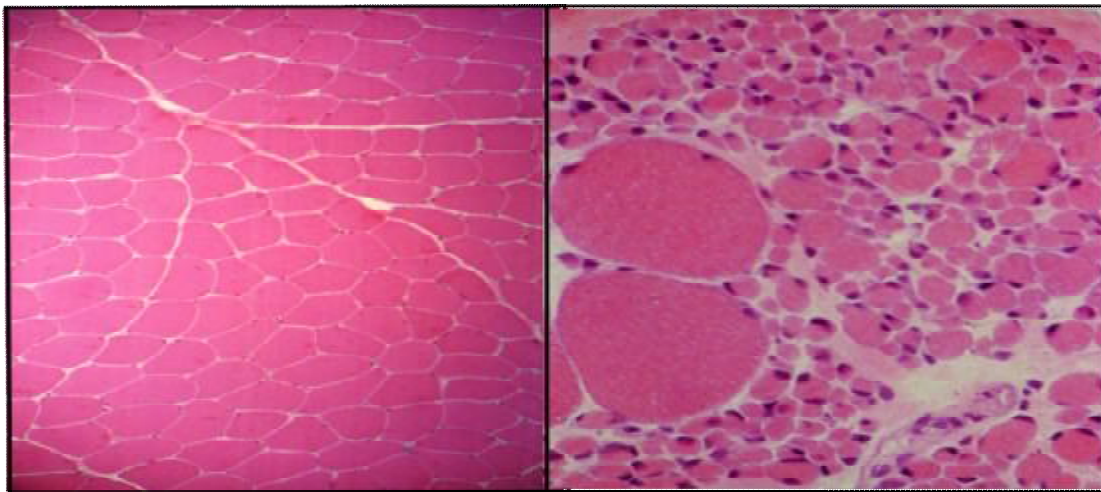
Εικόνα 3: Εμβιομηχανική οστική ιστού (Προσαρμοσμένη από <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRBJChlr1nSCTVf14V8yMYYSIPA-3YezGMv9BWKbHrQrtTtEnVCUyg>)

1.3.3 Προσαρμογές του αρθρικού χόνδρου

Η μικροκατασκευή, ο μεταβολισμός και η εκπλήρωση της λειτουργικής αποστολής του αρθρικού χόνδρου εξαρτώνται από την κίνηση. Η περιορισμένη κινητικότητα και η ακινητοποίηση μιας άρθρωσης επηρεάζουν σημαντικά τον αρθρικό χόνδρο και προκαλούν βλάβες όμοιες με της εκφυλιστικής αρθρίτιδας. Ο μηχανισμός πρόκλησης των βλαβών του αρθρικού χόνδρου στηρίζεται στο γεγονός ότι με την ακινητοποίηση σταματάει κάθε κίνηση του αρθρικού υγρού προς και από τον αρθρικό χόνδρο, με αποτέλεσμα να αναστέλλεται η λίπανση και η θρέψη του. Έχοντας υπόψη ότι ο αρθρικός χόνδρος έχει μειωμένες δυνατότητες αποκατάστασης των βλαβών του, καθώς και ότι ο νέος ιστός δεν είναι 100% υαλοειδής χόνδρος, ο παράγοντας φόρτιση αποτελεί βασικό βοηθητικό παράγοντα τόσο κατά την επούλωση όσο και μετά από αυτή. Η άσκηση και οι έντονες δραστηριότητες είναι γνωστό ότι φορτίζουν όλα τα στοιχεία των αρθρώσεων και ιδιαίτερα τον αρθρικό χόνδρο. Στο εσωτερικό του χόνδρου, σαν απάντηση στα εφαρμοζόμενα φορτία, αναπτύσσονται τάσεις, των οποίων η κατεύθυνση είναι αντίθετη με αυτή της εφαρμοζόμενης φόρτισης (Αθανασόπουλος 1989).

1.3.4 Προσαρμογές των σκελετικών μυών.

Η μικροκατασκευή των μυών, οι πολύπλοκες χημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν στο εσωτερικό τους κατά τη λειτουργία τους, οι μηχανικές τους ιδιότητες και η λειτουργία τους επηρεάζονται βαθύτατα από την ακινητοποίηση, την έλλειψη άσκησης και την ηλικία (Αθανασόπουλος 1989). Οι αλλαγές σε περιοχές μυικών ινών που παρατηρούνται μετά από άσκηση και ακινητοποίηση (όπως φαίνεται και στην εικόνα 4) συσχετίζονται με αλλαγές στις περιοχές των μυοϊνιδίων. Η μυοϊνιδιακή περιοχή αυξάνεται με την ενδυνάμωση και μειώνεται με την ακινητοποίηση (Basmajian et al, 1995). Οι σημαντικότερες προσαρμογές που παρατηρούνται στον μυικό ιστό με την άσκηση είναι: α) η αύξηση του μεγέθους των μυικών ινών και της επιφάνειας διατομής τους, β) η αύξηση της πρωτεΐνης της βαριάς αλυσου της μυοσΐνης, γ) η μείωση της μιτοχονδριακής πυκνότητας που σχετίζεται με μειωμένη οξειδωτική ικανότητα και δ) η αύξηση του ATP και των αποθεμάτων γλυκογόνου. Με την άσκηση επιτυγχάνεται ακόμα αύξηση της μυικής ενεργοποίησης (περισσότερες κινητικές μονάδες) που αυξάνει την παραγωγή δύναμης, αύξηση του ρυθμού διέγερσης των νευρώνων, μείωση των ανασταλτικών λειτουργιών όπως αυτές που προέρχονται από τα τενόντια όργανα Golgi γεγονός που επιτρέπει την αυξημένη παραγωγή δύναμης και το συγχρονισμό των κινητικών μονάδων, αύξηση της ανατροφοδότησης του κινητικού φλοιού που επιτρέπει μεγαλύτερο έλεγχο της κίνησης και παραγωγή αυξημένης δύναμης (Raven et al, 2015).



Εικόνα 4: Υγιής και ατροφικός μυικός ιστός. (Προσαρμοσμένη από <http://kidskunst.info/31/05461-muscle-atrophy-histology.htm>)

1.4 Βασικές αρχές προγραμμάτων άσκησης

Η σχεδίαση ενός προγράμματος άσκησης βασίζεται κυρίως στη φόρμουλα **FITT**

- Frequency=Συχνότητα άσκησης
- Intensity=Ένταση άσκησης
- Time=Διάρκεια άσκησης
- Type=Είδος άσκησης

Η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος άσκησης βασίζεται κυρίως στις παρακάτω βασικές αρχές:

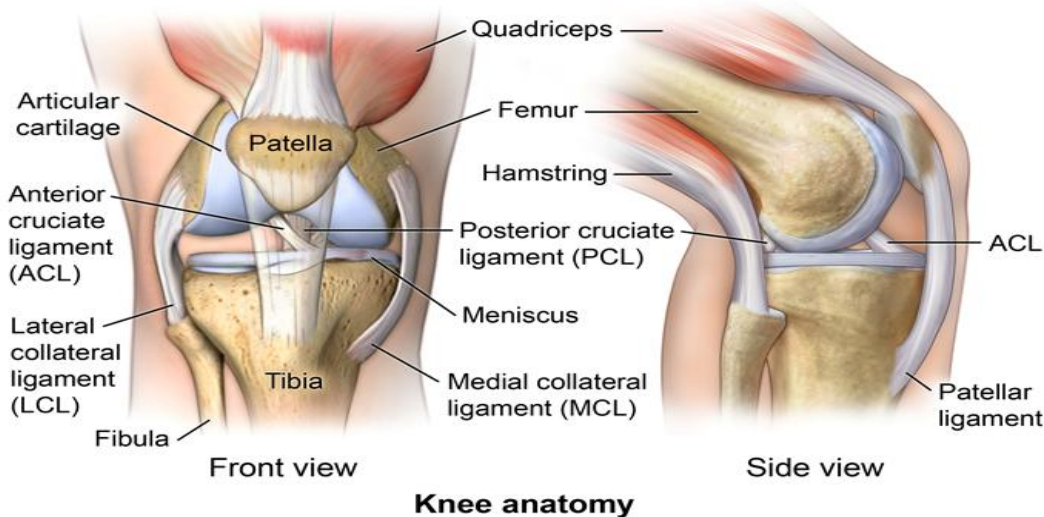
- Αρχή της υπερφόρτωσης, σύμφωνα με την οποία για να πραγματοποιηθούν προσαρμογές πρέπει να γίνεται λειτουργική επιφόρτιση πέρα από την συνηθισμένη επιβάρυνση.
- Αρχή της προοδευτικότητας, σύμφωνα με την οποία η επιβάρυνση πρέπει να εφαρμόζεται προοδευτικά για την μεγιστοποίηση των προσαρμογών.
- Αρχή της εξειδίκευσης, σύμφωνα με την οποία γίνεται εξειδίκευση των προσαρμογών στο είδος της άσκησης, την μυική ομάδα και το είδος του προπονητικού προγράμματος.
- Αρχή της αντιστροφής σύμφωνα με την οποία οι προσαρμογές που προκαλούνται με την άσκηση αποδομούνται μετά την διακοπή της.

(Raven et al, 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Άρθρωση γόνατος

2.1 Περιγραφή άρθρωσης

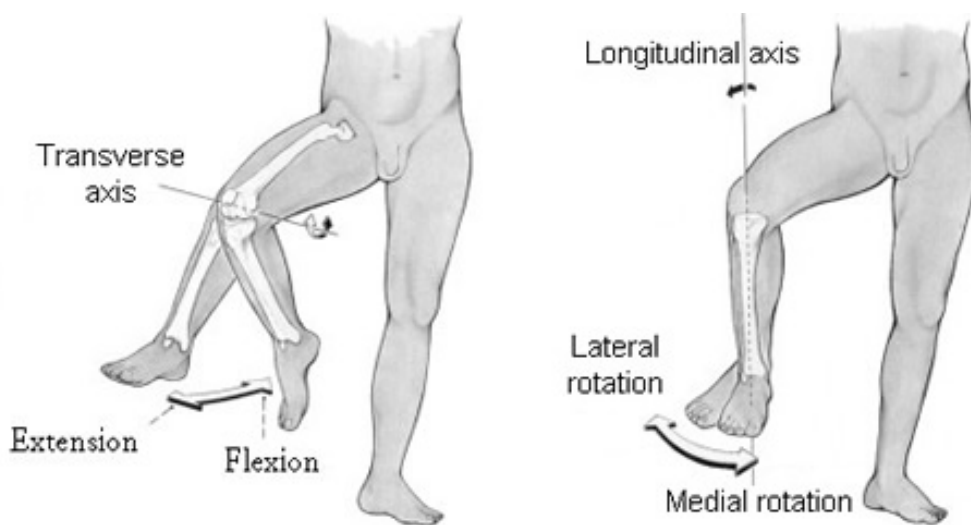
Η διάρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη του ανθρώπινου σώματος. Είναι τροχογίγλυμη άρθρωση που επιτρέπει έναν ειδικό τύπο κίνησης. Η κάμψη αυτής της διάρθρωσης συνδέεται με κύλιση και ολίσθηση, ενώ στη θέση κάμψης είναι δυνατή κάποια κίνηση στροφής. Οι αρθρικές επιφάνειες της άρθρωσης του γόνατος αποτελούνται από τους μηριαίους κόνδylους και τις κνημιαίες γλίνες. Η μη καλή πρόσφυση αυτών των αρθρικών επιφανειών αντισταθμίζεται από τους σχετικά παχύς αρθρικούς χόνδρους και από τους μηνίσκους. Επιπρόσθετα της διάρθρωσης μεταξύ της κνήμης και του μηριαίου δηλαδή της κνημομηριαίας διάρθρωσης μέρος της διάρθρωσης του γόνατος σχηματίζεται και μεταξύ της επιγονατίδας και του μηριαίου οστού δηλαδή της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης. Οι μηριαίοι κόνδυλοι απομακρύνονται μεταξύ τους προς τα κάτω και πίσω. Ο έξω μηριαίος κόνδυλος είναι πλατύτερος μπροστά από ότι πίσω, ενώ ο έσω μηριαίος κόνδυλος έχει σταθερό εύρος. Στο εγκάρσιο επίπεδο οι μηριαίοι κόνδυλοι είναι μόνο ελαφρώς κυρτωμένοι κατά τον οβελιαίο άξονα. Κατά το οβελιαίο επίπεδο η κύρτωση αυξάνεται προς τα πίσω. Επιπρόσθετα ο έσω μηριαίος κόνδυλος καμπυλώνεται γύρω από έναν κάθετο άξονα. Η άνω αρθρική επιφάνεια της κνήμης σχηματίζεται από τις κνημιαίες γλίνες, οι οποίες χωρίζονται από το μεσογλήνιο κύρτωμα και το πρόσθιο και οπίσθιο μεσογλήνιο έπαρμα. Ο πλατύς χαλαρός αρθρικός θύλακος είναι λεπτός μπροστά και στα πλάγια και ενισχύεται από συνδέσμους. Η επιγονατίδα προσφύεται στο πρόσθιο τοίχωμα του αρθρικού θύλακου. Σε διάφορες θέσεις η διάρθρωση του γόνατος παρουσιάζει συνδέσμου, μηνίσκους και επικοινωνούντες ορογόνους θυλάκους (Platzer et al, 2011).



Εικόνα 5: Ανατομικά στοιχεία άρθρωσης γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <http://comportortho.com/wp-content/uploads/2016/07/328031.jpg>)

2.2 Κινηματική μηροκνημιαίας άρθρωσης

Η κίνηση της μηροκνημιαίας άρθρωσης πραγματοποιείται σε τρία επίπεδα. Η κάμψη\έκταση που παρατηρείται στο οβελιαίο επίπεδο είναι και η μεγαλύτερη κίνηση. Το εύρος κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο διαφέρει μεταξύ των ασθενών. Οι De Carlo και Sell ανέφεραν ότι στις γυναίκες παρατηρούνται κατά μέσο όρο 6° ανάκλυτου γόνατος έως 143° κάμψης, ενώ οι άνδρες εμφανίζουν κατά μέσο όρο 5° ανάκλυτου γόνατος και 140° κάμψης. Κατά την κίνηση στο οβελιαίο επίπεδο, ο στιγμιαίος άξονας περιστροφής του γόνατος ποικιλεί επίσης. Η εσωτερική διαταραχή της μηροκνημιαίας άρθρωσης μπορεί να οδηγήσει σε παθολογικό άξονα περιστροφής, με αποτέλεσμα αντιρροπιστική χαλάρωση των στατικών υποστηρικτικών δομών του γόνατος. Τα παθολογικά αυτά φορτία στις αρθρικές επιφάνειες είναι δυνατό να προκαλέσουν εκφυλιστικές αλλοιώσεις (Hoogenboom et al, 2014). Η κίνηση στο εγκάρσιο επίπεδο επηρεάζεται από τη θέση του γόνατος στο οβελιαίο επίπεδο. Στη σφικτή θέση δεν είναι δυνατόν να συμβεί κίνηση στο εγκάρσιο επίπεδο. Η στροφή είναι μέγιστη στις 90° κάμψης του γόνατος. Στη θέση αυτή, η έξω και η έσω στροφή είναι κατά μέσο όρο 45° και 30° . Ο άξονας της στροφής πορεύεται επιμήκως διαμέσου του έσω μεσογλήνιου φύματος της κνήμης. Στο μετωπιαίο επίπεδο παρατηρείται μικρός μόνο βαθμός κίνησης. Όπως και η στροφή, η συγκεκριμένη κίνηση εξαρτάται από τη θέση του γόνατος στο οβελιαίο επίπεδο. Η απαγωγή και η προσαγωγή, που περιορίζονται κυρίως από συνδέσμου, φτάνουν στο μέγιστο βαθμό τους στις 30° κάμψης του γόνατος. Οι μύες δε συνεισφέρουν στην κίνηση στο μετωπιαίο επίπεδο (Hoogenboom et al, 2014).



Εικόνα 6: Κινήσεις άρθρωσης γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <https://www.howtorelief.com/wp-content/uploads/2017/09/Movements-of-the-Knee-Joint.jpg>)

2.3 Ανατομικά στοιχεία άρθρωσης

2.3.1 Αρθρικός χόνδρος

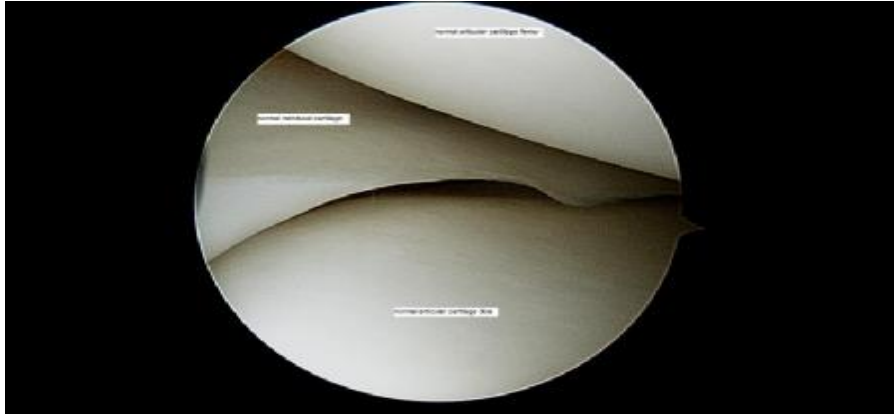
Ο αρθρικός χόνδρος αποτελείται από τα κύτταρα και τη θεμέλια ουσία. Μακροσκοπικά (όπως φαίνεται και στην εικόνα 7) εμφανίζεται αδιαφανής, λείος, και γυαλιστερός, ενώ στο μικροσκόπιο δεν φαίνεται ούτε λείος ούτε ομοιογενής. Το περίγραμμα του χόνδρου ακολουθεί στο σχήμα της άρθρωσης αλλά η εξωτερική του επιφάνεια εμφανίζει διακυμάνσεις ή κοιλώματα που έχουν σημασία για τη λίπανση της άρθρωσης. Τα χονδροκύτταρα παράγουν τη θεμέλια ουσία (κολλαγόνο+πρωτεογλυκάνες) και ορισμένα ένζυμα που είναι απαραίτητα για το φυσιολογικό μεταβολισμό του χόνδρου (σύνθεση και αποικοδόμηση). Τα χονδροκύτταρα αποτελούν το 1-10% του όγκου του χόνδρου και ποικίλουν σε μέγεθος από 3-40 μ. Η εξέλιξη τους επηρεάζεται από ορμόνες, μεταβολίτες και διάφορα ένζυμα. Στον άωρο χόνδρο τα χονδροκύτταρα πολλαπλασιάζονται μέσω της μίτωσης αλλά δεν πολλαπλασιάζονται στον ώριμο χόνδρο.

Η θεμέλια ουσία αποτελείται από κολλαγόνο, πρωτεογλυκάνες και νερό.

Το κολλαγόνο συνιστά το 50% του αποξηραμένου χόνδρου και το 90% του ολικού ποσού πρωτεϊνών στον χόνδρο. Η σύνθεση του κολλαγόνου αρχίζει στα χονδροκύτταρα. Τρεις πολυπεπτιδικές άλφα-άλυσοι αμινοξέων με δύο σάκχαρα σχηματίζουν την έλικα του προκολλαγόνου που με τη σειρά του εγκαταλείπει τα χονδροκύτταρα και εισέρχεται στην θεμέλια ουσία. Στην επιπολής στοιβάδα του αρθρικού χόνδρου οι ίνες του κολλαγόνου είναι αρκετές και λεπτές. Στην επόμενη ζώνη τα ινίδια είναι παράλληλα προς την επιφάνεια. Στην μεταβατική στοιβάδα τα ινίδια έχουν την ίδια διάμετρο και αλλά είναι διατεταγμένα σε διάφορες κατευθύνσεις. Στην ακτινωτή ζώνη βρίσκονται σε ακτινωτή διάταξη και τέλος στην αποπιτανωμένη ζώνη οι ίνες είναι κάθετες.

Οι πρωτεογλυκάνες βρίσκονται στην εξωκυττάρια θεμέλια ουσία του συνδετικού ιστού. Η υπομονάδα της πρωτεογλυκάνης συνίσταται από μία κεντρική πρωτεΐνη με την οποία συνδέονται μέχρι 150 άλυσοι γλυκοαμινογλυκανών. Αυτές συνίσταται από μονοσακχαρίτες και επαναλαμβανόμενες μονάδες δισακχαριτών. Περιέχουν περισσότερο υδατάνθρακα, παρά πρωτεΐνη. Οι πρωτεογλυκάνες έλκουν νερό ώστε να διατηρείται ενυδατωμένο το περιβάλλον της εξωκυττάριας θεμέλιας ουσίας.

Το νερό αποτελεί το 70% της θεμέλιας ουσίας του αρθρικού χόνδρου σε νέα άτομα και έχει σημαντική σημασία στην θρέψη και στη λίπανση. Είναι συνδεδεμένο με τις πρωτεογλυκάνες και το κολλαγόνο με υδροστατική έλξη που δημιουργείται από την διπολική ροπή του νερού. Οι συνδετικές δυνάμεις είναι ασθενείς και υπάρχει μοριακή ανταλλαγή. Η κίνηση του υγρού από τον αρθρικό χόνδρο στο υγρό της άρθρωσης, μετά από παρατεταμένη φόρτιση, είναι μόνο 30% εξαιτίας του μικρού μεγέθους των πόρων στην επιφάνεια του αρθρικού χόνδρου. Μεγαλύτερη μετακίνηση ύδατος συμβαίνει κατά τη διάρκεια της όρθιας στάσης παρά κατά την βάδιση. Ένα ποσοστό 6% του ύδατος είναι τόσο στενά συνδεδεμένο με το κολλαγόνο και τις πρωτεογλυκάνες που δεν μπορεί να εκθλιβεί με κανέναν τρόπο (ORTHOPAEDIC KNOWLEDGE UPDATE-I 1987).



Εικόνα 7: Υγιής αρθρικός χόνδρος γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <http://kneeandhipclinic.com/wp-content/gallery/knee-arthroscopy/normal-meniscus-and-articular-surfaces.jpg>)

2.3.2 Αρθρικός θύλακος

Ο αρθρικός ιώδης θύλακος είναι ισχυρός, ειδικά στις θέσεις όπου αυτός πεπαχύνεται και σχηματίζει συνδέσμους. Προς τα πάνω ο ιώδης θύλακος προσφύεται στο μηριαίο οστό ακριβώς πάνω από τα αρθρικά όρια των κονδύλων και στη μεσοκονδύλια εντομή προς τα πίσω. Είναι ελλειπής στον έξω κόνδυλο και επιτρέπει στον τένοντα του ιγνυακού μυός να διατρέχει έξω από την άρθρωση και να εισέρχεται μέσα στην κνήμη. Προς τα κάτω ο ιώδης θύλακος στα αρθρικά όρια της κνήμης. Ο ιώδης θύλακος ενισχύεται και ισχυροποιείται από πέντε συνδέσμους τον επιγονατιδικό σύνδεσμο, τον έξω πλάγιο σύνδεσμο, τον έσω πλάγιο σύνδεσμο, τον λοξό ιγνυακό σύνδεσμο και τον τοξοειδή σύνδεσμο (Moore 1998).



Εικόνα 8: Αρθρικός θύλακος και κίνηση αρθρικού υγρού. (Προσαρμοσμένη από <https://www.videum.com/cover/video/?id=5654b70e23208e0ca47b4435&still=True>)

2.3.3 Ορογόνοι θύλακοι

Η άρθρωση του γόνατος περιβάλλεται από μεγάλο αριθμό ορογόνων θυλάκων οι οποίοι είναι λεπτοί σάκοι όπου η εσωτερική τους επιφάνεια καλύπτεται από υμένα ανάλογο του αρθρικού υμένα και χρησιμεύουν για την μείωση των τριβών μεταξύ των τενόντων κατά την σύσπαση των μυών. Οι πιο σημαντικοί ορογόνοι θύλακοι είναι ο υπερεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος του τετρακεφάλου, ο ιγνυακός ορογόνος θύλακος, ο ορογόνος θύλακος του χήνειου πόδα, ο γαστροκνήμειος ορογόνος θύλακος, ο

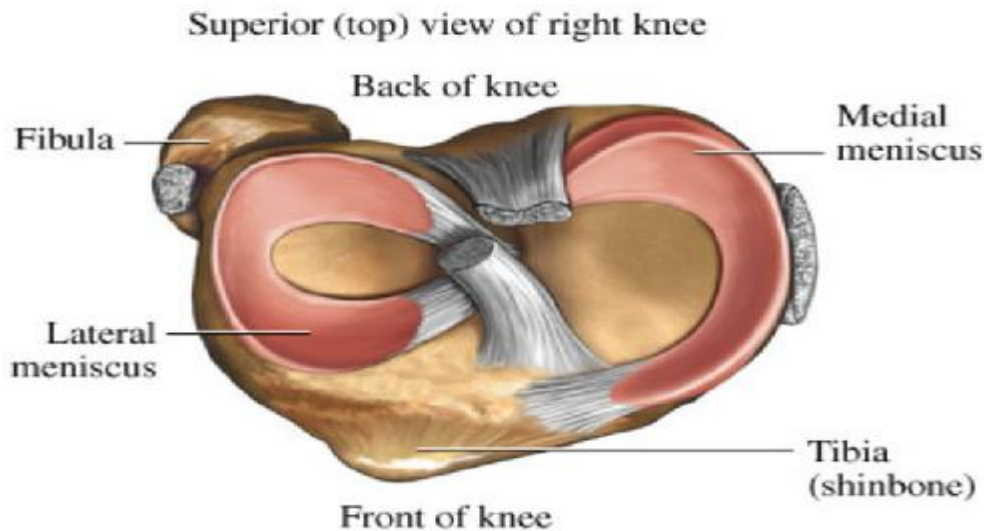
ημιμηνώδης ορογόνος θύλακος, ο επιπολής προεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος, ο επιπολής υποεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος και ο εν τω βάθει υποεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος (Moore 1998).

2.3.4 Αρθρικό υγρό

Αποτελείται από ένα διάλυμα πλάσματος και ένα συνδυασμό άλλων ουσιών (υαλουρονάνη, λουμπρικήνη) και η πλειονότητα των συστατικών του διαχέεται διαμέσου του αρθρικού υμένα. Οι κύριες λειτουργίες του είναι η πρόληψη δημιουργίας κενού στην άρθρωση, δίνει την δυνατότητα στον αρθρικό υμένα να ολισθαίνει, να διατείνεται, να δημιουργεί πτυχές χωρίς να εμπλέκεται μεταξύ των επιφανειών του χόνδρου με κίνδυνο να τεμαχιστεί και τροφοδοτεί τον αρθρικό χόνδρο με θρεπτικές ουσίες μαζί με τα αιμοφόρα αγγεία του υποχονδρικού ιστού.

2.3.5 Διάρθριοι μηνίσκοι

Οι μηνίσκοι αποτελούνται από πυκνό κολλαγόνο συνδετικό ιστό και χονδρικά κύτταρα. Αιματώνονται από τη μέση αρθρική και τις κάτω αρθρικές αρτηρίες του γόνατος οι οποίες σχηματίζουν αρτηριακά τόξα κατά το έξω χείλος των μηνίσκων. Σε εγκάρσια διατομή είναι πιο πεπλατυσμένοι κατά το έσω τους χείλος. Ο έσω μηνίσκος έχει ημικυκλικό σχήμα, η δε περιφέρεια του συνάπτεται με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Ο έξω μηνίσκος είναι σχεδόν κυκλικός, τα δε άκρα του συμπλησιάζουν μεταξύ τους. Δε συνάπτεται με τον αρθρικό θύλακο ή τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και γι αυτό είναι πιο κινητός. Σε κάθε μηνίσκο διακρίνεται ένα πρόσθιο και ένα οπίσθιο κέρας (Platzer 1985). Οι μηνίσκοι "αγκαλιάζουν" τους μηριαίους κονδύλους προσφέροντας έτσι σταθερότητα στην λίγο πολύ λεία επιφάνεια των κνημιαίων γληνών. Έχει αποδειχθεί ότι το 40% έως 60% του συνολικού βάρους μεταβιβάζεται από τον μηρό στην κνήμη πάνω στους μηνίσκους. Εάν δεν υπήρχαν οι μηνίσκοι, θα μειωνόταν η επιφάνεια στήριξης των μηριαίων κονδύλων στις κνημιαίες γλίνες από 6 cm² σε 2 cm². Πέρα από την καλύτερη μεταβίβαση του βάρους και τη σωστή ανατομική της άρθρωσης ο μηνίσκος δρα και προστατευτικά όσον αφορά το γειτονικό χόνδρο. Ιδίως κατά την έντονη σωματική καταπόνηση, δρα ως κινητικό φρένο και προφυλάσσει, μαζί με τους συνδέσμους, τους μηριαίους κονδύλους από το να γλιστρήσουν από τις κνημιαίες γλίνες. Δεν αιματώνεται στο κέντρο του επειδή δέχεται πολύ μεγάλες πιέσεις. Η ελλειπής τροφοδότηση με αίμα είναι που επηρεάζει την επούλωση μικρών τραυματισμών. Με το πέρασμα των δεκαετιών φθείρεται ο μηνίσκος και γίνεται ινώδης, τραχύς και αναπτύσσει προδιάθεση για ρήξεις (Thomann 1994).



Εικόνα 9: Εγκάρσια απεικόνιση μηνίσκων. (Προσαρμοσμένη από <https://lifesworkpt.com/wp-content/uploads/2017/05/meniscus-diagram.png>)

2.3.6 Σύνδεσμοι

Οι σύνδεσμοι (όπως φαίνονται και στην εικόνα 10) που απαρτίζουν το συνδεσμικό σύστημα της άρθρωσης του γόνατος είναι οι εξής:

- Επιγονατιδικός σύνδεσμος
Ο επιγονατιδικός σύνδεσμος αποτελεί τη συνέχεια του καταφυτικού τένοντα του τετρακεφάλου, από την επιγονατίδα μέχρι το κνημιαίο κύρτωμα (Platzer et al, 2011).
- Καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας
Ο έσω και ο έξω καθεκτικός σύνδεσμος της επιγονατίδας παριστάνουν προσεκβολές του τένοντα του τετρακεφάλου και φέρονται προς την κνήμη, όπου καταφύονται στα πλάγια του μηριαίου κυρτώματος (Platzer 1985).
- Έσω πλάγιος σύνδεσμος
Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος είναι αποπλατυσμένος και έχει τριγωνικό σχήμα, και προσφύεται με τον αρθρικό θύλακο και τον έσω μηνίσκο. Αυτός περιέχει τρεις ομάδες ινών. Τις πρόσθιες επιμήκειες ίνες που εκτείνονται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα μέχρι το έσω χείλος της κνήμης. Τις βραχείες ανώτερες οπίσθιες ίνες οι οποίες ακτινοβολούν προς τον έσω μηνίσκο, και τις κατώτερες οπίσθιες ίνες οι οποίες εκτείνονται από τον έσω μηνίσκο μέχρι την κνήμη. Ο σύνδεσμος καλύπτεται μερικώς από τον χήναιο πόδα και διασταυρώνεται προς τα κάτω με τον τένοντα του ημιμυενώδους μυός ο οποίος προσφύεται στη κνήμη (Platzer et al, 2011).
- Έξω πλάγιος σύνδεσμος
Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος είναι βραχύτερος από τον έσω, δεν ενώνεται με τον αρθρικό θύλακο ούτε με τον έξω μηνίσκο. Εκφύεται από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα και προσφύεται στην κεφαλή της περόνης (Platzer et al, 2011).
- Λοξός γιγνακός

Ο λοξός γιγνακός σύνδεσμος είναι μια πλατιά και λεπτή ινώδης τενόντια δεσμίδα του καταφυτικού τένοντα του ημιμενώδους μυός. Εκτείνεται προς τα έξω και προς τα πάνω και καταφύεται στο οπίσθιο τοίχωμα του αρθρικού θυλάκου, τη μεσοκονδύλιο γραμμή και τον έξω μηριαίο κόνδυλο (Platzer et al, 2011).

- Τοξοειδής γιγνακός

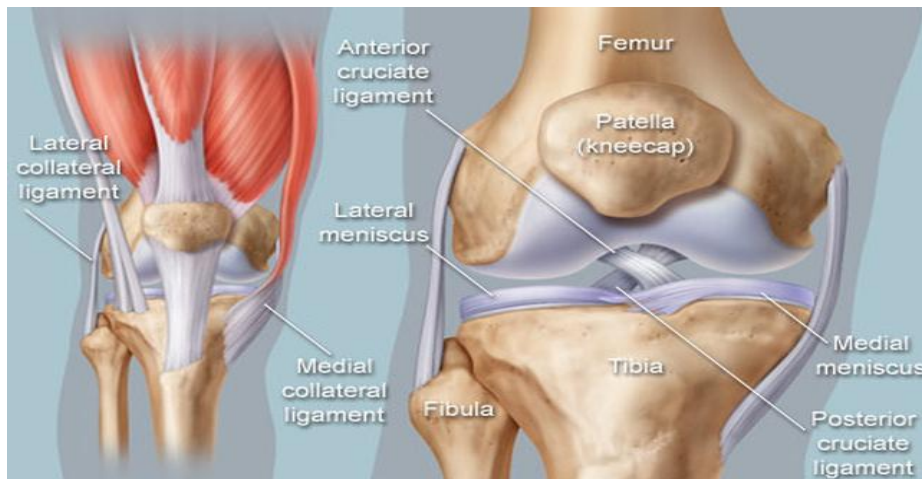
Ο τοξοειδής γιγνακός σύνδεσμος βρίσκεται στην περιοχή του έξω μηριαίου κόνδυλου και έρχεται σε στενή σχέση με τον γιγνακό μύ (Platzer 1985).

- Χιαστοί σύνδεσμοι

Η ομάδα των χιαστών συνδέσμων εξυπηρετούν ιδιαίτερα τη διατήρηση της επαφής κατά τη διάρκεια των στροφικών κινήσεων.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος φέρεται από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο της κνήμης στην έσω επιφάνεια του έξω μηριαίου κόνδυλου. Μερικές ίνες που εκφύονται από την έξω επιφάνεια εκτείνονται ακόμα προς τα πίσω από αυτές από την έσω επιφάνεια.

Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος είναι ισχυρότερος από τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Αυτός φέρεται από τον οπίσθιο μεσογλήνιο βόθρο προς την έξω επιφάνεια του έσω μηριαίου κόνδυλου (Platzer et al, 2011).



Εικόνα 10: Συνδεσμικό σύστημα άρθρωσης γόνατος. (Προσαρμοσμένη από <https://stronglines.co.uk/content/uploads/2017/08/knee.jpg>)

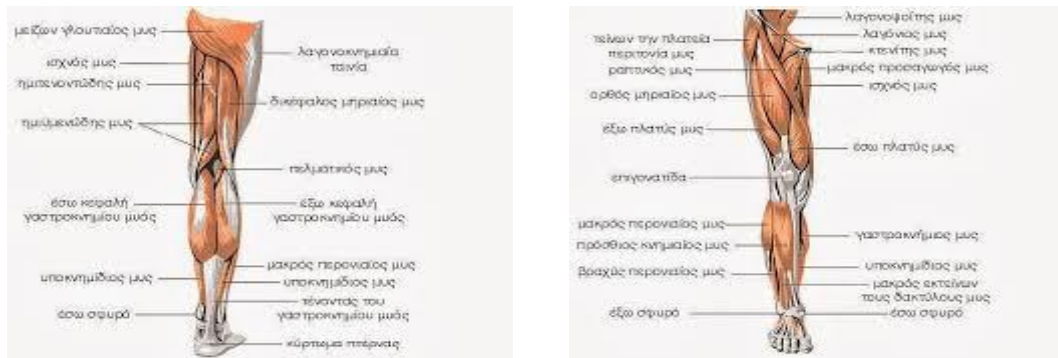
2.3.7 Μύες

ΜΥΣ	ΕΚΦΥΣΗ	ΚΑΤΑΦΥΣΗ	ΝΕΥΡΩΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Ορθός μηριαίος	Πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα	Βάση επιγονατίδας	Μηριαίο νεύρο	Έκταση γόνατος
Έξω και έσω πλατύς	Ακρολοφία του μηριαίου	Βάση επιγονατίδας	Μηριαίο νεύρο	Έκταση γόνατος
Μέσος πλατύς	Πρόσθιο τμήμα του μηριαίου στελέχους	Βάση επιγονατίδας	Μηριαίο νευρο	Έκταση γόνατος
Ραπτικός	Πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα	Ανώτερο τμήμα έσω επιφάνειας του κνημιαίου κυρτώματος	Μηριαίο νεύρο	Κάμψη, απαγωγή, έξω στροφή μηρού και προσαγωγή κνήμης
Ισχνός προσαγωγός	Ηβικό οστό	Άνω μοίρα έσω επιφάνειας κνήμης	Θυροειδές νεύρο	Κάμψη και στροφή προς τα έσω της κνήμης και προσαγωγή ισχίου
Ημιτενοντώδης	Άνω έξω μοίρα του ισχιακού κυρτώματος	Έσω επιφάνεια της κνήμης και στην κνημιαία περιτονία	Ισχιακό νεύρο	Έκταση ισχίου, κάμψη γόνατος και στροφή λυγισμένης κνήμης προς τα έσω
Ημιμυενώδης	Ισχιακό κύρτωμα	Έσω κνημιαίο κόνδυλο	Ισχιακό νεύρο	Κάμψη γόνατος
Δικέφαλος μηριαίος	<u>Μακρά κεφαλή:</u> Ισχιακό κύρτωμα & ισχιοιερό σύνδεσμο <u>Βραχεία κεφαλή:</u> τραχεία γραμμή & έξω υπερκονδύλια γραμμή μηριαίου οστού	Έξω επιφάνεια της κεφαλής της περόνης	Ισχιακό νεύρο	Έκταση ισχίου, κάμψη και στροφή κνήμης προς τα έξω

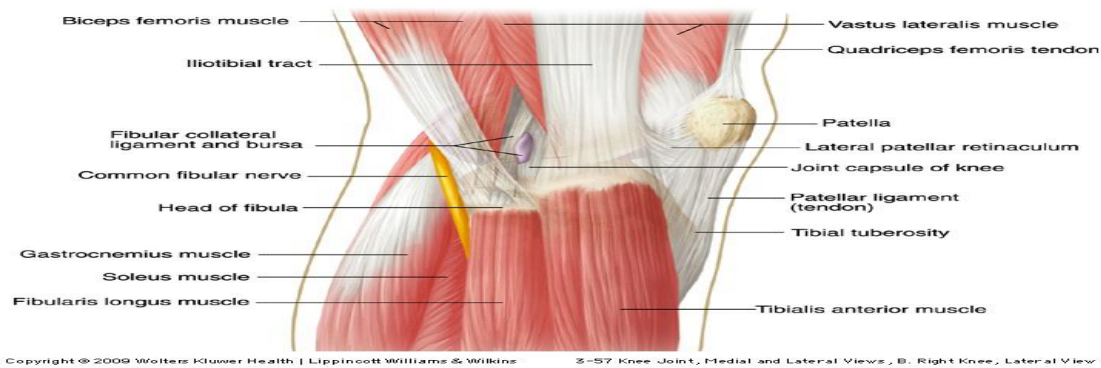
Γαστροκνήμιος	<u>Έσω κεφαλή:</u> οπίσθια επιφάνεια του κάτω τμήματος του μηριαίου <u>Έξω κεφαλή:</u> ανώτερο τμήμα της οπισθοπλάγιας επιφάνειας	Οπίσθια επιφάνεια πτέρνας	Κνημιαίο νεύρο	Κάμψη γόνατος και πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής
Υποκνημίδιος	Ιγνυακή γραμμή, έσω χείλος της κνήμης και οπίσθια επιφάνεια της -κεφαλής της περόνης	Μέσο του Αχιλλείου τένοντα	Κνημιαίο νεύρο	

Ιγνυακός	Έξω μηριαίο κόνδυλο	Οπίσθια επιφάνεια του άνω άκρου της κνήμης	Κνημιαίο νεύρο	Κάμψη και στροφή κνήμης
Μακρός πελματικός	Κατώτερο τμήμα της έξω υπερκονδύλιας γραμμής του μηριαίου	Οπίσθια επιφάνεια πτέρνας μέσω του Αχιλλείου τένοντα	Κνημιαίο νεύρο	

Πίνακας 1: Μύες άρθρωσης γόνατος. (Λαμπίρης 2007 , Dandy & Edwards 2010)



Εικόνα 11: Μύες πρόσθιας και οπίσθιας επιφάνειας του κάτω άκρου. (Προσαρμοσμένη από https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRrwwvFRB1nO9EDj9tkuyB_qKXOnbU3dWiEHhh-YMpln3ugrISU)



Εικόνα 12: Μύες γόνατος. (Προσαρμοσμένη από https://web.duke.edu/anatomy/siteParts/LWW_atlas_labeled/Plate-3-57B.jpg)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: Οστεοαρθρίτιδα

3.1 Επιδημιολογικά στοιχεία

Η οστεοαρθρίτιδα είναι η πιο κοινή ασθένεια των αρθρώσεων στις Ηνωμένες πολιτείες. Στα άτομα που είναι άνω των 60 ετών η συμπτωματική ΟΑ φτάνει το 10% στους άντρες και το 13% στις γυναίκες. Ο αριθμός των ατόμων που προσβάλλονται από ΟΑ φαίνεται ότι αυξάνεται λόγω της αύξησης του μέσου όρου ηλικίας του πληθυσμού στον πλανήτη και της αύξησης της παχυσαρκίας που παίρνει μορφή επιδημίας (Zhang et al, 2010). Η ΟΑ πλήττει σχεδόν 27 εκατομμύρια ανθρώπους στην Αμερική. Εκτιμάται ότι ένα μεγάλο ποσοστό της τάξεως του 80% του πληθυσμού ότι έχει ακτινογραφικά στοιχεία ΟΑ από την ηλικία των 65 ετών, παρόλο που μόνο το 60% από αυτούς μπορεί να έχουν συμπτώματα. Στην Ελλάδα πάνω από 800.000 το χρόνο μπορεί να προσβληθούν από ΟΑ. Η πάθηση φαίνεται ότι προσβάλλει περισσότερο γυναίκες και κυρίως μετά την ηλικία των 65 ετών ενώ μέχρι την ηλικία των 55 ετών προσβάλλει συχνότερα τους άνδρες. Η ΡΑ φαίνεται ότι προσβάλλει συνήθως άτομα ηλικίας 35-55 ετών, αλλά μπορεί να εμφανιστεί και σε άτομα οποιασδήποτε ηλικίας, ακόμη και σε παιδιά. Το 2010 μια έρευνα παγκόσμιας κλίμακας σχετικά με την βαρύτητα της νόσου αναφέρει ότι το 10% με 15% όλων των ενηλίκων άνω των 60 ετών έχει κάποιου βαθμού ΟΑ, με τις γυναίκες να προσβάλλονται συχνότερα άπ'τους άνδρες. Στην ΕΕ η ΟΑ φαίνεται να καταγράφει ποσοστά προσβολής από 2,8% στην Ρουμανία μέχρι 18,3% στην Ουγγαρία. Έρευνες δείχνουν ότι μέχρι το 2050 130 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως θα εμφανίσουν συμπτώματα ΟΑ εκ των οποίων τα 40 εκατομμύρια θα εμφανίσουν συμπτώματα σοβαρής μορφής ΟΑ (World health organization 2013). Έρευνα του πανεπιστημίου της Δανίας αναφέρει ότι η επικράτεια της ΟΑ γόνατος στα άτομα των 55 ετών και άνω είναι για τις γυναίκες 30,5% και για τους άνδρες 15,6% (Cooper 2013).

3.2 Ορισμός

Η οστεοαρθρίτιδα είναι μια βραδέως προοδευτική εκφύλιση του αρθρικού χόνδρου. Αποτελεί τη συνηθέστερη μορφή οστικής πάθησης. Αυτή η διαταραχή δεν αποτελεί μια μονήρη νοσολογική οντότητα, αλλά μάλλον μια ομάδα καταστάσεων των οποίων κοινό χαρακτηριστικό είναι η μηχανική καταστροφή μιας άρθρωσης.

Η πρωτοπαθής οστεοαρθρίτιδα είναι μια πάθηση αγνώστου αιτιολογίας στην οποία η καταστροφή των αρθρώσεων θεωρείται αποτέλεσμα ενός εσωτερικού ελαττώματος του αρθρικού χόνδρου. Τόσο η επίπτωση όσο και η σοβαρότητα της πρωτοπαθούς οστεοαρθρίτιδας αυξάνουν με την ηλικία και τα άτομα ηλικίας 75 ετών εμφανίζουν την πάθηση σε ποσοστό 85%. Η προοδευτική αποδόμηση του αρθρικού χόνδρου οδηγεί σε στένωση του μεσάρθριου διαστήματος, υποχονδρική οστική πάχυνση και τελικά σε μια μη λειτουργική επώδυνη άρθρωση. Παρόλο που η οστεοαρθρίτιδα δεν αποτελεί μια πρωτοπαθής φλεγμονώδη διαδικασία, μια ήπια φλεγμονώδης αντίδραση μπορεί να συμβεί μέσα στον αρθρικό υμένα.

Η δευτεροπαθής οστεοαρθρίτιδα έχει μια γνωστή υποκειμενική αιτία, όπως συγγενή ή επίκτητη διαταραχή της άρθρωσης, τραυματισμό, εναποθέσεις κρυστάλλων, λοίμωξη, μεταβολικές παθήσεις, οστεονέκρωση και αίμαρθρο (Rubin et al, 2002).

3.3 Αίτια οστεοαρθρίτιδας

Η οστεοαρθρίτιδα προκαλείται κυρίως λόγω γήρανσης αλλά και ως συνέπεια τραυματισμών, ταλαιπωρημένων αρθρώσεων και οικογενειακού ιστορικού. Σε ό,τι αφορά τη ρευματοειδή αρθρίτιδα, από αιτιολογικής πλευράς φαίνεται ότι πολλοί παράγοντες, όπως γενετικοί, περιβαλλοντικοί, ορμονικοί και ανοσολογικοί, εμπλέκονται στην αιτιοπαθογένεια της νόσου (Runge et al, 2006).

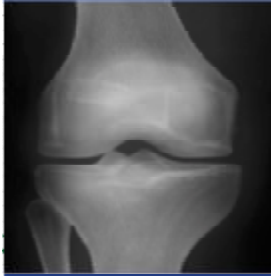
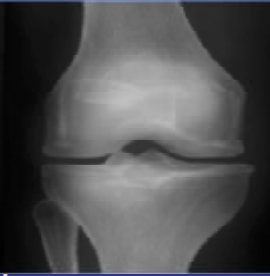
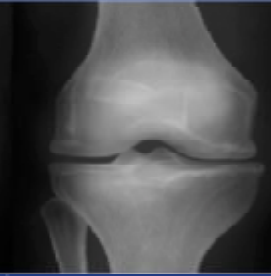
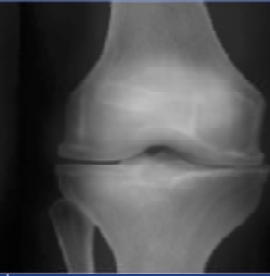
3.4 Κλινική εικόνα οστεοαρθρίτιδας

Η ΟΑ έχει χαρακτηριστική κατανομή στις αρθρώσεις. Τα συμπτώματα εξαρτώνται από τις αρθρώσεις που προσβάλλονται. Το συνηθέστερο πρώτο ενόχλημα στην ΟΑ είναι ο πόνος, αρχικά με τη δραστηριότητα και στη συνέχεια και στην ηρεμία, όταν οι αλλοιώσεις εξελιχθούν. Η δυσκαμψία μετά από περίοδο αδράνειας είναι έντονη αλλά η πρωινή δυσκαμψία διαρκεί λιγότερο και έχει μικρότερη ένταση συγκριτικά με τις φλεγμονώδεις μυοπάθειες. Η ΟΑ του γόνατος χαρακτηρίζεται από προοδευτική έναρξη του πόνου, δυσκαμψία μετά από αδράνεια της άρθρωσης, περιορισμένη κινητικότητα και δυσκολία στη βάρδιση, στην αλλαγή θέσεως, και στο ανέβασμα σκαλοπατιών. Η αντικειμενική εξέταση αποκαλύπτει κριγμό και οστικές διογκώσεις με πόνο κατά μήκος της έσω ή και της έξω αρθρικής γραμμής, με ή χωρίς αρθρική συλλογή. Η ραιβότητα δεν είναι ασυνήθιστη ενώ η παραμόρφωση κατά την κάμψη και η αστάθεια της άρθρωσης είναι σημεία βαρύτητας. Η αδυναμία του τετρακεφάλου μπορεί να εγκατασταθεί πρώιμα και να συνεισφέρει στην εξέλιξη της νόσου (Runge et al, 2006). Σε προχωρημένες φάσεις της ΟΑ μπορεί να φανεί φλεγμονώδης αντίδραση στην αρθρική μεμβράνη. Αυτός ο σοβαρός εκφυλισμός προκαλεί παραμόρφωση πόνο και οίδημα. Με όλα αυτά τα συμπτώματα, τελικά η άρθρωση γίνεται δυσλειτουργική, ο ασθενής αποφεύγει να την χρησιμοποιεί και αυτό έχει σαν πρόσθετη συνέπεια την ατροφία των μυών που βρίσκονται κοντά στην άρθρωση που πάσχει.

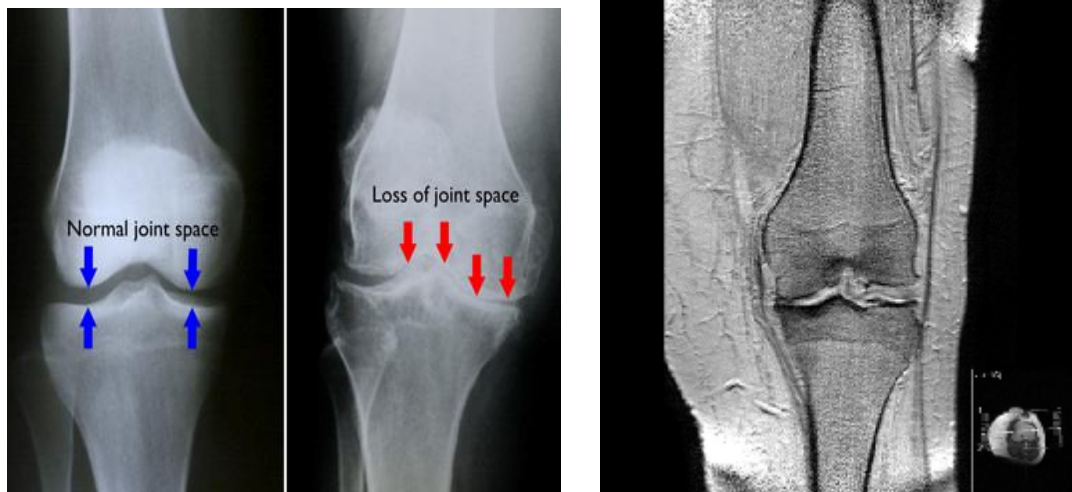
3.5 Διάγνωση οστεοαρθρίτιδας

Η διάγνωση της οστεοαρθρίτιδας γίνεται με εξετάσεις απεικόνισης, συμπεριλαμβανομένων των ακτινογραφιών και των μαγνητικών τομογραφιών, οι οποίες αναζητούν προοδευτικές βλάβες και φθορά στις αρθρώσεις, ενώ οι εξετάσεις αίματος γίνονται για να αποκλειστεί η πιθανότητα ρευματοειδούς αρθρίτιδας.

Οι ακτινογραφίες κατά κανόνα δείχνουν οστεόφυτα, στένωση του μεσάρθριου διαστήματος (όπως φαίνεται και στην εικόνα 13-14), σκλήρυνση του υποχόνδριου οστού, κύστες και παραμόρφωση της άρθρωσης. Οι ακτινογραφίες μπορούν να επιβεβαιώσουν τη διάγνωση και να αποκλείσουν άλλες διαγνώσεις. Το σπινθηρογράφημα οστών, η μαγνητική τομογραφία και άλλες τεχνικές μπορεί να είναι χρήσιμες σε ορισμένες καταστάσεις αλλά κατά κανόνα δε χρειάζονται (Runge et al, 2006).

Kellgren-Lawrence Grading Scale					
					
Grade 1	Grade 2		Grade 3	Grade 4	
Classification	Normal	Doubtful	Mild	Moderate	Severe
Description	No Features of OA	Minute Osteophyte: doubtful significance	Definite Osteophyte: normal joint space	Moderate Joint Space Reduction	Joint Space Greatly Reduced: subchondral sclerosis

Εικόνα 13: Ακτινογραφικά απεικονιστικά στάδια OA με ακτινογραφία σύμφωνα με Kellgren-Lawrence Grading scale. (Προσαρμοσμένη από data:image/jpeg;base64,9j/4AAQSkZJRgABAQAAAQAA.....)



Εικόνα 14: Ακτινογραφική απεικονιστική μείωση μεσάρθριου διαστήματος. (Προσαρμοσμένη από <https://salmasmarios.gr/osteoarthritis-arthritis-gonatos.html>)

Εικόνα 15: Μαγνητική τομογραφία γόνατος με OA. (Προσαρμοσμένη από <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%BF%CE%B1%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%AF%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%B1>)

3.6 Στάδια εκφύλισης της ΟΑ

Οι προοδευτικές παθολογικές αλλοιώσεις στους ασθενείς με ΟΑ μπορούν να διακριθούν σε 6 στάδια:

1^ο) Οι πρωιμότερες αλλοιώσεις της ΟΑ είναι η απώλεια των πρωτεογλυκανών από την επιφάνεια του αρθρικού χόνδρου και η καταστροφή των χονδροκυττάρων.

2^ο) Η ΟΑ μπορεί να παραμείνει σ' αυτό το στάδιο αρκετά χρόνια μέχρι να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο το οποίο χαρακτηρίζεται από τον σχηματισμό ινιδίων και την ανάπτυξη επιφανειακών ρωγμών παράλληλων με τον άξονα της αρθρικής επιφάνειας.

3^ο) Καθώς ο σχηματισμός ινιδίων αυξάνεται, το αρθρικό υγρό αρχίζει να εισρέει στις ρωγμές, αποκτώντας όλο και μεγαλύτερη διαχυτικότητα μέσα στον αρθρικό χόνδρο.

4^ο) Αργότερα η ρωγμή γίνεται βαθύτερη, προκαλώντας έτσι υποχονδρική οστεοκλαστική απορρόφηση του οστού. Επίσης παρατηρείται οστεοβλαστική δραστηριότητα στις παρακαείμενες θέσεις και το τελικό αποτέλεσμα είναι η πάχυνση της υποχονδρικής πλάκας στην περιοχή της ρωγμής. Ινοχόνδρινα έμβολα σχηματίζονται ως υποκατάστατο του αρθρικού υαλώδους χόνδρου. Το υποχόνδριο οστό παραμένει εκτεθειμένο καθώς τρίβεται πάνω στην αντίθετη αρθρική επιφάνεια, η οποία υφίσταται την ίδια διαδικασία.

5^ο) Το υποχόνδριο οστό τελικά υφίσταται ρωγμές, επιτρέποντας έτσι την επέκταση του αρθρικού υγρού από την αρθρική επιφάνεια στον υποχόνδριο οστικό μυελό, όπου οδηγεί τελικά στο σχηματισμό κύστεων.

6^ο) Τα οστεόφυτα δημιουργούνται συνήθως στην πλευρική περιοχή της άρθρωσης, καθώς ο μεσεγγυματικός ιστός του αρθρικού θυλάκου τροποποιείται σε οστεοβλάστες και χονδροβλάστες σχηματίζοντας μια μάζα χόνδρου και οστού (Rubin et al, 2002).



Εικόνα 16: Στάδια οστεοαρθρίτιδας. (Προσαρμοσμένη από <https://www.medicalmasters.org/wp-content/uploads/2016/10/osteoarthritis-stages.jpg> και <http://ptrenew.com/wp-content/uploads/healthy-knee-joint-800x603.jpg>)

3.7 Διαφορές Οστεοαρθρίτιδας και ρευματοειδούς αρθρίτιδας

Για πολλά χρόνια η ΡΑ, μιά νόσος άγνωστης αιτιολογίας, θεωρείτο απλά μια βλαστική υμενίτιδα που χαρακτηριζόταν από σχηματισμό πάννου και καταστροφή της άρθρωσης. Πλέον αναγνωρίζεται ότι στην ΡΑ υπάρχουν σύνθετες διεργασίες μεταξύ διαφόρων παθογενετικών μηχανισμών. Πιστεύεται ότι η ανοσοβιολογική αντίδραση που εμπλέκει τα Τ και Β λεμφοκύτταρα αρχίζει πιθανόν από ένα λοιμώδη παράγοντα σε γενετικά προδιατεθειμένα άτομα. Η σύνθετη φλεγμονώδης αντίδραση που επέρχεται συνοδεύεται από τη παρουσία αυτοαντισωμάτων, εκφύλιση του αρθρικού υμένα και σχηματισμό πάννου, συγκέντρωση αντιφλεγμονώδων κυττάρων και αποικοδόμηση του αρθρικού χόνδρου. Ευρήματα χαμηλών επιπέδων συμπληρώματος στον ορό και στο αρθρικό υγρό υποστηρίζουν την άποψη του ανοσοβιολογικού μηχανισμού στην παθογένεση της ΡΑ. Ο ρευματοειδής παράγοντας συνήθως 1 gM με συνοδό 1 gG είναι ένας τύπος ανοσοβιολογικού συμπλέγματος που βρίσκεται στη ΡΑ. Πρόσφατα έχουν βρεθεί και άλλα αυτοαντισώματα που περιλαμβάνουν αντισώματα που κατευθύνονται κυρίως στο κολλαγόνο τύπου II (ORTHOPAEDIC KNOWLEDGE UPDATE-I 1987).

Τα κριτήρια για την ταξινόμηση της ρευματοειδούς αρθρίτιδας είναι :

- 1) Πρωινή δυσκαμψία που διαρκεί περισσότερο από μία ώρα.
- 2) Αρθρίτιδα σε 3 ή περισσότερες αρθρικές ομάδες.
- 3) Αρθρίτιδα στις αρθρώσεις της άκρας χείρας.
- 4) Συμμετρική αρθρίτιδα.
- 5) Ρευματοειδή οζίδια.
- 6) Ρευματοειδής παράγοντας στον ορό.
- 7) Ακτινογραφικές αλλοιώσεις, διαβρώσεις ή βέβαιη περιαρθρική οστεοπενία.
(Runge et al, 2006)

3.8 Θεραπευτικές προσεγγίσεις οστεοαρθρίτιδας

Δεν υπάρχει θεραπεία για την οστεοαρθρίτιδα ούτε φαρμακευτικοί παράγοντες που να επηρεάζουν τις υποκείμενες παθολογικές διαδικασίες. Η συντηρητική αντιμετώπιση συνίσταται σε μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις και φαρμακευτικούς παράγοντες που ανακουφίζουν από τον πόνο και βελτιώνουν την λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής. Σε περισσότερο σοβαρές περιπτώσεις η χειρουργική αντιμετώπιση, ειδικά η αντικατάσταση της άρθρωσης μπορεί να φέρει θετικό αποτέλεσμα (Runge et al. 2006). Μια αποθεραπεία της ΟΑ δεν είναι δυνατή, επειδή αυτή οφείλεται σε διαδικασίες γήρανσης και ο κατεστραμένος χόνδρος δεν αναγεννιέται (Thomann, 1994).

3.8.1 Συντηρητική μή φαρμακολογική θεραπεία

Γενικές οδηγίες

Η παρατήρηση τυχόν διαταραχής της βάδισης, διαφοράς στο μήκος των κάτω άκρων καθώς και άλλων λειτουργικών ή άλλων δυσκολιών είναι κρίσιμη για τη δημιουργία ενός εξατομικευμένου θεραπευτικού προγράμματος. Τα περιπατητικά βοηθήματα, τα ορθοπεδικά βοηθήματα και οι νάρθηκες μπορούν να ανακουφίσουν τον πόνο και να βελτιώσουν την λειτουργικότητα του ατόμου. Ακόμα οδηγίες για την προστασία της άρθρωσης, τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, αεροβικές ασκήσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών και ασκήσεις διατήρησης του εύρους τροχιάς μπορεί να βοηθήσουν τον ασθενή να επανακτήσει, να διατηρήσει και να βελτιώσει τη

λειτουργικότητα του. Σε υπέρβαρους ασθενείς με ΟΑ πρέπει να συνίσταται μείωση βάρους ώστε να μειωθούν τα φορτία που δέχεται η άρθρωση (Runge et al, 2006).

3.8.2 Φυσικοθεραπευτική προσέγγιση

Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση πρέπει να ξεκινάει στα πρώιμα στάδια της ΟΑ προκειμένου να προληφθούν τα έντονα συμπτώματα πόνου και φλεγμονής. Επίσης με την πρώιμη έναρξη της φ/θ προλαμβάνονται έντονα συμπτώματα παραμόρφωσης, μυικής αδυναμίας και δυσκαμψίας.

Η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση περιλαμβάνει

- Ασκήσεις για τη διατήρηση της κινητικότητας και της μυικής δύναμης.
- Εκπαίδευση σωστών εργονομικών θέσεων.
- Εκπαίδευση μετακινήσεων και εργονομικών παρεμβάσεων στο σπίτι.
- Εκπαίδευση στη χρήση βοηθημάτων για τη διευκόλυνση των δραστηριοτήτων του ασθενή.
- Διατήρηση της μυικής μάζας.
- Διατήρηση της κινητικότητας.
- Μείωση του πόνου και του μυικού σπασμού.
- Μείωση της φλεγμονής.
- Πρόληψη συμφύσεων και συγκάψεων.
- Διατήρηση λειτουργικότητας της άρθρωσης.
- Πρόληψη περεταίρω εκφύλισης της άρθρωσης.
- Διατήρηση της ψυχολογικής ευαιξίας.

3.8.3 Κρυοθεραπεία

Κρυοθεραπεία είναι η εφαρμογή ενός ψυχρού μέσου σε μια τραυματισμένη ανατομική περιοχή με στόχους αναλγητικούς και θεραπευτικούς. Οι θεραπευτικές επιδράσεις της κρυοθεραπείας βασίζονται στις μεταβολές των φυσιολογικών αποκρίσεων του οργανισμού στο ψυχρό ερέθισμα. Μέσω της κρυοθεραπείας μπορεί να επιτευχθεί μείωση α) του πόνου β) της αιματικής ροής και της θερμοκρασίας γ) της συσσώρευσης οιδήματος δ) του μεταβολισμού και ε) της νευρικής αγωγιμότητας στην περιοχή της εφαρμογής (Φουσέκης 2015).

3.8.4 Θερμοθεραπεία

Η θερμότητα μπορεί να λειτουργήσει ευεργετικά στους ιστούς του σώματος. Οι πιο βασικές επιδράσεις της θερμοθεραπείας είναι η αύξηση της αιματικής ροής, η μείωση του μυικού σπασμού, η αύξηση των ιδιοτήτων κολλαγόνου, οι αλλαγές στην ταχύτητα της νευρικής αγωγιμότητας και η απομάκρυνση των μεταβολικών προϊόντων που προκαλούν πόνο. Οι ιδιότητες των τενόντων και των συνδέσμων είναι θερμοεξαρτώμενες για θερμοκρασίες 37-40^ο βαθμούς κελσίου. Τα θεραπευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά θερμότητας διακρίνονται σε επιφανειακά και εν τω βάθει.

Επιφανειακά : θερμά επιθέματα, υδροθεραπεία, παραφινόλουτρο, υπέρυθη ακτινοβολία.

Εν τω βάθει : υπέρηχοι και διαθερμίες.

Η χρήση των θερμών επιθεμάτων αποτελεί τον πλέον συνήθη τρόπο και απλό τρόπο αύξησης της θερμοκρασίας στους επιπολής ιστούς του σώματος. Βασικό πλεονέκτημα των θερμών επιθεμάτων είναι ότι ταυτόχρονα με την αύξηση της θερμοκρασίας προσφέρουν και αύξηση της υγρασίας (Ζεέρης 1994).

3.8.5 Ηλεκτροθεραπεία T.E.N.S

Το T.E.N.S είναι ένα ηλεκτροθεραπευτικό μέσο που χρησιμοποιείται με σκοπό τη μείωση του πόνου. Ορίζεται ως η μεταφορά ηλεκτρισμού στην επιφάνεια του δέρματος με σκοπό την ενεργοποίηση των νευρικών ινών. Είναι ρεύμα χαμηλής συχνότητας, συνήθως τετράγωνης κυματομορφής, συμμετρικό ή ασύμμετρο διφασικό. Υπάρχουν τρία είδη T.E.N.S, το συμβατικό T.E.N.S, το T.E.N.S τύπου βελονισμού και το έντονο T.E.N.S. Κάθε είδος έχει συγκεκριμένη συχνότητα, διάρκεια παλμού και ένταση (Φουσέκης 2015). Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Pearl et al 2004 παρατηρήθηκε ότι στους ασθενείς που εφαρμόστηκαν T.E.N.S είχαν σημαντική μείωση του πόνου και μεγαλύτερη ανάκτηση του ROM της άρθρωσης.

3.8.6 Άσκηση

Η ΟΑ γόνατος είναι ο πιο κοινός τύπος αρθρίτιδας και απ'τούς κύριους παράγοντες χρόνιου μυοσκελετικού πόνου και κινητικής δυσλειτουργίας. Σε ήπια και μετρίου βαθμού ΟΑ η συντηρητική θεραπεία αποτελεί θεραπεία εκλογής. Η ατροφία και αδυναμία των μυών σχετίζεται άμεσα με τον πόνο και την μείωση της λειτουργικότητας και επηρεάζει την εξέλιξη της νόσου σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Έτσι η ενδυνάμωση των μυών αποτελεί πρωτεύον στόχος για την πρόληψη και θεραπεία της ΟΑ γόνατος (Iwamoto et al, 2011). Η έναρξη, η πορεία και η σοβαρότητα της ΟΑ γόνατος, σχετίζεται άμεσα με την μείωση της μυικής δύναμης και τις εμβιομηχανικές αλλαγές που συμβαίνουν στην άρθρωση του γόνατος. Η ΟΑ μπορεί να προκαλέσει στο άτομο άγχος, κατάθλιψη, φόβο στην κίνηση, και φτωχό ψυχομετρικό προφίλ. Ο φόβος της κίνησης μπορεί να αποτρέψει τη συμμετοχή των ατόμων στην άσκηση και σε κοινωνικές δραστηριότητες η οποία μπορεί να οδηγήσει σε περεταίρω μείωση της λειτουργικότητας και κοινωνική απομόνωση. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης με αντίσταση φαίνεται ότι είναι μια αποτελεσματική παρέμβαση στη μείωση του πόνου και στην βελτίωση της λειτουργικότητας σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Οι ασκήσεις με αντίσταση μπορούν να επανακτήσουν τη δύναμη του μυός και να βελτιώσουν την εμβιομηχανική της άρθρωσης μειώνοντας έτσι τον πόνο και την εκφύλιση του χόνδρου (Vincent et al, 2012).

Τα σημαντικότερα οφέλη της άσκησης είναι: η διατήρηση του εύρους τροχιάς, η διατήρηση της δύναμης των μυών που στηρίζουν την άρθρωση, η απορρόφηση φορτίων και κραδασμών από τους μύες, η βελτίωση της λειτουργικότητας και η βελτίωση του ψυχομετρικού προφίλ των ατόμων με ΟΑ γόνατος.

Υπάρχουν τρεις τρείς τύποι άσκησης που είναι κατάλληλοι για την αποκατάσταση της ΟΑ.

Ασκήσεις εύρους κίνησης των αρθρώσεων: Σκοπό έχουν την διατήρηση και την αύξηση του εύρους τροχιάς των αρθρώσεων. Οι ασκήσεις επιφέρουν αύξηση στην ευλυγισία των ιστών, ιδιαίτερα όταν συνδυάζονται με ήπιες διατάσεις. Διατήνοντας τους μυς με ασκήσεις εύρους τροχιάς βελτιώνεται η μηχανική του σώματος, η στάση του σώματος και η λειτουργικότητα.

Ασκήσεις ενδυνάμωσης: Οι ασκήσεις αυτές σκοπό έχουν την αύξηση της μυϊκής δύναμης. Μπορούν να πραγματοποιηθούν ισομετρικά ή ισοτονικά ή με αντίσταση. Οι δυνατοί μύες βοηθούν στην στήριξη της άρθρωσης, απορροφούν μεγαλύτερες φορτίσεις και προφυλάσσουν τις προσβεβλημένες αρθρώσεις.

Αεροβικές ασκήσεις: Βελτιώνουν τη λειτουργική ικανότητα, μειώνουν τον πόνο και αυξάνουν την αντοχή. Αεροβικές ασκήσεις είναι η δυναμική βόδιση, το ποδήλατο, η κολύμβηση.

Οι προτεινόμενες ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος (όπως φαίνονται και στην εικόνα 17) για άτομα με ΟΑ είναι: η ισομετρική άσκηση τετρακεφάλου, η ισομετρική άσκηση οπίσθιων μηριαίων, άρση τεταμένου σκέλους, ενδυνάμωση γλουτιαίων 'γέφυρα', ισομετρική έκταση γόνατος, κάμψη οπίσθιων μηριαίων και ανύψωση στις μύτες για ενδυνάμωση των γαστροκνημίων.



Εικόνα 17: Προτεινόμενες ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος (προσαρμοσμένη από <http://www.piskopakis.gr/>).

Ενώ οι κύριες ασκήσεις (όπως φαίνονται και στην εικόνα 18) που αποφεύγονται και φαίνεται να επιδεινώνουν την κατάσταση της ΟΑ είναι: το βαθύ κάθισμα και τα step ups.



Εικόνα

18: Ακατάλληλες ασκήσεις για ΟΑ γόνατος. Step ups και βαθύ κάθισμα (Προσαρμοσμένη από <https://workoutlabs.com/exercise-guide/dumbbell-step-ups/> και <https://www.muscleandfitness.com/training/build-muscle/deep-squat-ho>

Με σκοπό να τεκμηριωθούν τα οφέλη της άσκησης στην ΟΑ γόνατος πραγματοποιήθηκε μελέτη από τους Oliveira et al, (2012) όπου σε ένα δείγμα 100 ατόμων το οποίο χωρίστηκε σε δύο ομάδες, μία ομάδα άσκησης και μια ομάδα που έλαβε μόνο έντυπες πληροφορίες σχετικά με την ΟΑ παρατηρήθηκε με $p < 0.05$ στατιστική

σημαντική μείωση του πόνου, μείωση της δυσκαμψίας και βελτίωση της λειτουργικότητας του ατόμου στα ερωτηματολόγια Liquesne index, WOMAC, και στη δοκιμασία TUG για την ομάδα άσκησης μετά από ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων. Σε μελέτη των Bennell et al, (2005) παρατηρήθηκε ότι οι ασκήσεις ενδυνάμωσης με αντιστάσεις φαίνονται πιο αποτελεσματικές σε σχέση με την αεροβική άσκηση στην βραχυπρόθεσμη μείωση του πόνου. Ωστόσο η αεροβική άσκηση φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική από την άσκηση με αντιστάσεις στην μακροπρόθεσμη βελτίωση της λειτουργικότητας σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Σε άλλη μελέτη των Baar et al, (1999) παρατηρήθηκε ότι η άσκηση σε άτομα με ΟΑ στο ισχίο ή στο γόνατο, προσέφερε μικρή ή μέτρια βελτίωση στη μείωση του πόνου, και μικρή βελτίωση στην λειτουργικότητα των ασθενών. Σε έρευνα των Roddy et al, (2005) φάνηκε ότι και οι δύο τύποι άσκησης (αεροβική και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις) μπορούν να μειώσουν τον πόνο και την δυσλειτουργικότητα σε άτομα με ΟΑ γόνατος και ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην αποτελεσματικότητά τους. Η αερόβια άσκηση μπορεί να είναι περισσότερο ανεκτή σε άτομα με ήπια ή μέτρια ΟΑ ενώ οι ασκήσεις ενδυνάμωσης είναι πιο ανεκτές από άτομα με σοβαρού βαθμού ΟΑ. Ωστόσο ακόμα δεν υπάρχουν στοιχεία για το ποιο είδος άσκησης (ισομετρική, ισοτονική, έκκεντρη, σύγκεντρη ή δυναμική) έχει τη μεγαλύτερη επίδραση σε άτομα με ΟΑ γόνατος (Pelland et al, 2004). Η επίδραση ενός προγράμματος άσκησης με μεγάλες αντιστάσεις δεν είναι απαραίτητα καλύτερο από ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης με ήπιες αντιστάσεις σε άτομα με ΟΑ γόνατος (Jan et al, 2008). Οι Dijk et al, (2006) αναφέρουν ότι η σωστή μυική ενδυνάμωση, η καλύτερη ψυχική υγεία, η κοινωνική υποστήριξη και σωστή αεροβική άσκηση αποτελούν προστατευτικούς παράγοντες στην εξέλιξη της ΟΑ γόνατος τα τρία πρώτα χρόνια. Ωστόσο μετά τα τρία χρόνια φαίνεται ότι τα επίπεδα πόνου και λειτουργικότητας χειροτερεύουν λόγω της φυσικής εξέλιξης της ΟΑ γόνατος. Τα μακροπρόθεσμα οφέλη της άσκησης και η πιθανότητα πρόληψης της ΟΑ δεν είναι ακόμα γνωστά εξαιτίας της έλλειψης μελετών σχετικά με τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της άσκησης (O'Reilly et al, 1997). Μετά από κλινική παρατήρηση φαίνεται ότι τα οφέλη της άσκησης υποχωρούν με την πάροδο του χρόνου (Zhang et al, 2010). Σε μελέτη των Nejati et al, (2015) παρατηρήθηκε ότι η μη αεροβική άσκηση των μυών γύρω από το γόνατο μπορεί να αυξήσει την επίδραση άλλων θεραπευτικών παρεμβάσεων όπως ιατρικές παρεμβάσεις, βελονισμός κλπ, στα άτομα με ΟΑ γόνατος.

Μια άλλη ομάδα ασκήσεων είναι οι ασκήσεις που γίνονται μέσα στο νερό. Σε μελέτη των Bartels et al, (2007) φαίνεται ότι η άσκηση στο νερό μπορεί να προσφέρει μακροπρόθεσμο όφελος στην βελτίωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής των ατόμων με ΟΑ γόνατος.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η ενδυνάμωση των μυών του ισχίου παράλληλα με την ενδυνάμωση των μυών του γόνατος είναι προτιμότερη από την ενδυνάμωση μόνο των μυών του γόνατος και αποτελεί αποτελεσματικότερη θεραπεία για την μετρίου βαθμού ΟΑ γόνατος μειώνοντας τα συμπτώματα και τον πόνο (Thorp et al, 2010). Έτσι εκτός από την ενδυνάμωση των μυών του γόνατος θα πρέπει να γίνεται και ενδυνάμωση των μυών του ισχίου προκειμένου να διατηρηθούν τα οφέλη της άσκησης στα άτομα με ΟΑ γόνατος.

Ένα άλλο θέμα είναι κατά πόσο σημαντική είναι κατά τη διάρκεια της άσκησης η επίβλεψη από ειδικό. Σε μελέτη των McConnell et al, (2002) φαίνεται ότι η άσκηση σε διαμορφωμένο χώρο υπό την επίβλεψη ειδικού είναι ανώτερη από την ανεξάρτητη άσκηση στο σπίτι. Έχει διαπιστωθεί ότι η επίδραση ενός προγράμματος άσκησης στο σπίτι χωρίς την επίβλεψη από ειδικό είναι μειωμένη (Ravaud et al, 2004). Η συμμετοχή

των ατόμων σε ένα ομαδικό πρόγραμμα άσκησης υπό την επίβλεψη ειδικού με την άσκηση στο σπίτι ως συμπληρωματική θεραπεία έχει αποδειχθεί ότι επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στη μείωση του πόνου και στην αύξηση της λειτουργικότητας της άρθρωσης (Mc Carthy et al, 2004).

3.8.7 Μελέτες τεκμηρίωσης αποτελεσματικότητας φυσικών μέσων και άσκησης

Πίνακας 2. Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει ερευνητικές μελέτες τεκμηρίωσης της αποτελεσματικότητας διάφορων φυσικών μέσων στην ΟΑ γόνατος.

Όνομα	Δείγμα	Συνθήκη	Μεσο μέτρησης	Αποτελέσματα
Nurcan et al. 2010	46 άτομα διαγνωσμένα με ΟΑ γόνατος χωρίστηκαν ισόποσα σε δύο ομάδες.	Α ομάδα: λήψη ΜΣΑΦ και Παρακεταμόλης διάρκειας 4 εβδομάδων. Β ομάδα: λήψη ΜΣΑΦ και Παρακεταμόλης διάρκειας 4 εβδομάδων, και συμπληρωματικά (15 φορές/4 εβδομάδες) γινόταν τοπική εφαρμογή θερμών επιθεμάτων διάρκειας 20 λεπτών.	Με τα ερωτηματολόγια WOMAC και SF-36.	Παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά πριν και μετά την παρέμβαση και για τις δύο ομάδες με $p < 0.05$. Παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά στην σύγκριση των δύο ομάδων με την ομάδα Β να φαίνεται αποτελεσματικότερη στην μείωση του πόνου, στην λειτουργικότητα και στη γενική φυσική κατάσταση από την ομάδα Α με $p < 0.05$.
Vance et al. 2012	75 άτομα (29 άντρες και 46 γυναίκες) ηλικίας από 31 έως 94 ετών με διαγνωσμένη ΟΑ γόνατος χωρισμένα ισόποσα κ τυχαία σε 3 ομάδες.	Α ομάδα: HF TENS (100 Hz). Β ομάδα: LF TENS (4Hz). Γ Ομάδα: placebo tens. Ο χρόνος εφαρμογής ήταν 20 λεπτά και για τις 3 παρεμβάσεις.	Η αξιολόγηση έγινε πριν και αμέσως μετά την εφαρμογή των TENS με τη χρήση PPT και Timed up and go.	Όσον αφορά την αξιολόγηση πόνου υπήρξε στατιστικά σημαντική μείωση για τα HF TENS και τα LF TENS, χωρίς να υπάρχει όμως στατιστική διαφορά μεταξύ τους. Στο TUG παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση και στις τρεις παρεμβάσεις, χωρίς όμως να υπάρχει στατιστική σημαντική διαφορά

				μεταξύ των παρεμβάσεων.
Όνομα	Δείγμα	Συνθήκη	Μέσο μέτρησης	Αξιολόγηση
Tetik et al. 2013	80 άτομα διαγνωσμένα με ΟΑ και στα δύο γόνατα χωρίστηκαν τυχαία και ισόποσα σε δύο ομάδες.	Α Ομάδα: υπέρηχος συχνότητας 1MHz και έντασης 1,5 wt/cm ² , εφαρμογή θερμών επιθεμάτων και άσκηση. Β ομάδα: μόνο το πρόγραμμα άσκησης. Διάρκεια προγράμματος 15 ημέρες.	Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά το πρόγραμμα καθώς και 16 εβδομάδες μετά. Η αξιολόγηση έγινε με τα ερωτηματολόγια WOMAC και VAS.	Παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση και στις δύο ομάδες με p<0.05 και p<0.01. Στην μέτρηση που έγινε 16 εβδομάδες μετά βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μόνο για την ομάδα Α με p<0.05
Serap et al. 2014	60 άτομα μεταξύ 40-80 ετών διαγνωσμένα με ΟΑ χωρίστηκαν τυχαία και ισόποσα σε τρεις ομάδες.	Α ομάδα: συνεχής υπέρηχος. Β ομάδα: διακοπτόμενος υπέρηχος Γ ομάδα: υπέρηχος placebo. Συμπληρωματικά οι ομάδες πραγματοποίησαν πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου στο σπίτι τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε 5 φορές την εβδομάδα για δύο εβδομάδες.	Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τα ερωτηματολόγια WOMAC, VAS και τη λειτουργική δοκιμασία 20 λεπτά βάρδια πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος καθώς και 6 μήνες αργότερα.	Παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση και στις 3 ομάδες χωρίς όμως να παρατηρηθούν στατιστικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ της πρώτης ομάδας και της τρίτης ομάδας στο ερωτηματολόγιο WOMAC υποεπένδυση πόνου με την πρώτη ομάδα να πετυχαίνει καλύτερο σκορ (46,5% vs 28,9% με p<0.05).

Επεξήγηση πινάκων

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από Nurcan et al, (2010) είχαν στόχο να εξετάσουν την επίδραση της εφαρμογής θερμοθεραπείας στην μείωση του πόνου, στη μείωση της δυσκαμψίας και στην βελτίωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Στην έρευνα συμμετείχαν 46 άτομα διαγνωσμένα με ΟΑ όπου χωρίστηκαν ισόποσα σε δύο ομάδες. Βασική προϋπόθεση για την συμμετοχή των ατόμων στη μελέτη ήταν να μην υπάρχει φλεγμονή, τραύμα, φλεβίτιδα, και δερματική νόσος στη περιοχή του γόνατος, καθώς και το άτομο να μην αντιμετωπίζει καρδιοαναπνευστικές, ψυχικές ή άλλες παθολογικές διαταραχές. Στην πρώτη ομάδα εφαρμόστηκε ένα θεραπευτικό πρόγραμμα με χορήγηση ΜΣΑΦ και παρακεταμόλης σύμφωνα με τις οδηγίες του θεραπευτή διάρκειας 4 εβδομάδων. Η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε το ίδιο θεραπευτικό πρόγραμμα μόνο που στις ελεύθερες από θεραπεία μέρες (συνολικά 15 φορές στις 4 εβδομάδες) συμπληρωματικά γινόταν τοπική εφαρμογή θερμών επιθεμάτων για 20 λεπτά. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τα ερωτηματολόγια WOMAC και SF-36 πριν και μετά το πρόγραμμα των 4 εβδομάδων. Παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά και για τις δύο ομάδες με $p < 0.05$. Όσον αφορά την σύγκριση των ομάδων μεταξύ τους παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ($p < 0.05$) με την ομάδα Β να φαίνεται αποτελεσματικότερη στην μείωση του πόνου, στην λειτουργικότητα και στη γενική φυσική κατάσταση από την ομάδα Α. Απ'ότι φαίνεται η εφαρμογή της θερμοθεραπείας έχει θετικά αποτελέσματα στην μείωση του πόνου και στην βελτίωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής σε άτομα με ΟΑ γόνατος.

Σε έρευνα των Vance et al, (2012) με σκοπό να εξετάσουν την επίδραση 2 διαφορετικών τύπων TENS στην ΟΑ γόνατος έλαβαν μέρος 75 άτομα (29 άντρες και 46 γυναίκες) ηλικίας από 31 έως 94 ετών με διαγνωσμένη ΟΑ γόνατος. Τα άτομα χωρίστηκαν ισόποσα σε 3 ομάδες. Στην πρώτη ομάδα εφαρμόστηκαν HF TENS (100 Hz). Στην δεύτερη ομάδα εφαρμόστηκαν LF TENS (4Hz) και στην τρίτη ομάδα εφαρμόστηκαν placebo tens. Η εφαρμογή των TENS έγινε με 4 ηλεκτρόδια τοποθετημένα πάνω και πλάγια της άρθρωσης και ο χρόνος εφαρμογής τους ήταν 20 λεπτά και στις 3 παρεμβάσεις. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και αμέσως μετά την εφαρμογή των TENS με τη χρήση PPT και TUG. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης στο PPT όσον αφορά την αξιολόγηση πόνου υπήρξε στατιστική σημαντική μείωση για τα HF TENS και τα LF TENS, χωρίς να υπάρχει όμως στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Στο TUG παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση και στις τρεις παρεμβάσεις, χωρίς όμως να υπάρχει στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των παρεμβάσεων.

Σε άλλη έρευνα των Tetik et al, (2013) που στόχο είχε να μελετήσει την επίδραση της θερμότητας στην οστεοαρθρίτιδα γόνατος έλαβαν μέρος 80 άτομα μεταξύ 41-75 ετών διαγνωσμένα με ΟΑ και στα δύο γόνατα όπου χωρίστηκαν τυχαία και ισόποσα σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα εφαρμόστηκε υπέρηχος συχνότητας 1MHz και έντασης 1,5 wt/cm^2 , με χρόνο εφαρμογής 5 λεπτά, τοπική εφαρμογή θερμών επιθεμάτων διάρκειας 20 λεπτών και άσκηση σε ένα πρόγραμμα διάρκειας 15 ημερών. Στην δεύτερη ομάδα εφαρμόστηκε μόνο το πρόγραμμα άσκησης. Το πρόγραμμα άσκησης περιελάμβανε ισομετρικές και ισοτονικές ασκήσεις τετρακεφάλου, ισοτονικές ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων και δυναμικό stepping. Οι ασκήσεις εφαρμόστηκαν σε 3 σετ των 10

επαναλήψεων για κάθε άσκηση, δύο φορές την ημέρα με μέγιστο αριθμό κατά την προοδευτικότητα του προγράμματος τις 20 επαναλήψεις. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά το πρόγραμμα καθώς και 16 εβδομάδες μετά το τέλος του προγράμματος. Η αξιολόγηση έγινε με τα ερωτηματολόγια WOMAC και VAS. Στα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση και στις δύο ομάδες με $p < 0.05$ και $p < 0.01$. Στην μέτρηση που έγινε 16 εβδομάδες μετά βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μόνο για την πρώτη ομάδα με $p < 0.05$. Οπότε ένα πρόγραμμα θερμοθεραπείας σε συνδυασμό με άσκηση μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα σε άτομα με ΟΑ γόνατος.

Σε έρευνα των Serap et al, (2014) με σκοπό να εξετάσουν την επίδραση του υπερήχου σε άτομα με ΟΑ γόνατος έλαβαν μέρος 60 άτομα μεταξύ 40 και 80 ετών διαγνωσμένα με ΟΑ όπου χωρίστηκαν τυχαία και ισόποσα σε τρεις ομάδες. Στην πρώτη ομάδα εφαρμόστηκε θερμικός υπέρηχος συνεχής εκπομπής, συχνότητας 1 MHz και έντασης $1\text{W}/\text{cm}^2$, στην δεύτερη ομάδα εφαρμόστηκε διακοπόμενος υπέρηχος ίδιας συχνότητας με εκπομπή παλμού 1:4 και στην τρίτη ομάδα εφαρμόστηκε υπέρηχος placebo. Η κεφαλή του υπερήχου ήταν 5 cm^2 και ο χρόνος εφαρμογής του υπερήχου ήταν 12 λεπτά και στις τρεις παρεμβάσεις. Η εφαρμογή υπερήχου γινόταν 5 φορές την εβδομάδα για διάστημα 2 εβδομάδων. Συμπληρωματικά οι ομάδες πραγματοποίησαν πρόγραμμα ισομετρικών και ενεργητικών ασκήσεων ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου στο σπίτι τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα. Η εκμάθηση των ασκήσεων έγινε με εικονογραφημένες έντυπες οδηγίες. Σε αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε με τα ερωτηματολόγια WOMAC, VAS και τη λειτουργική δοκιμασία 20 λεπτά βάδιση πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος καθώς και 6 μήνες αργότερα παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση και στις 3 ομάδες χωρίς όμως να παρατηρηθούν στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Μόνο στην υποενότητα πόνου στο ερωτηματολόγιο WOMAC παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ της πρώτης ομάδας και της τρίτης ομάδας με την πρώτη ομάδα να πετυχαίνει καλύτερο σκορ (46,5% vs 28,9% με $p < 0.05$) Θα χρειαστεί περαιτέρω διερεύνηση για την αξιολόγηση της επίδρασης του υπερήχου στην ΟΑ γόνατος.

Πίνακας 3: Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει ερευνητικές μελέτες τεκμηρίωσης της αποτελεσματικότητας της άσκησης (επιβλεπόμενη, άσκηση στο σπίτι, συνδυασμός άσκησης με άλλα μέσα) στην ΟΑ γόνατος.

Όνομα	Δείγμα	Συνθήκη	Μέσο μέτρησης	Αποτελέσματα
O'Reilly et al. 1999	191 άτομα (άντρες-γυναίκες), 40-80 ετών χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Την ομάδα άσκησης με 113 άτομα και στην ομάδα χωρίς παρέμβαση με 78 άτομα.	Η ομάδα άσκησης πραγματοποίησε καθημερινό πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 6 μηνών.	Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τα ερωτηματολόγια WOMAC και VAS.	Σύμφωνα με το WOMAC ο πόνος μειώθηκε στην ομάδα άσκησης 22.5% ενώ στην ομάδα χωρίς παρέμβαση 6,2%. Σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο VAS βρέθηκε σημαντική μείωση του πόνου στην ομάδα άσκησης σε σχέση με την ομάδα χωρίς παρέμβαση με $p<0.05$. Η λειτουργικότητα αυξήθηκε για την ομάδα άσκησης 17,4% με $p<0.05$. Για την ομάδα χωρίς άσκησης δεν παρατηρήθηκαν διαφορές.
McCarthy et al. 2004	214 ασθενείς με ΟΑ γόνατος χωρισμένοι τυχαία σε δύο ομάδες.	Η πρώτη ομάδα πραγματοποίησε πρόγραμμα ασκήσεων διάρκειας 8 εβδομάδων στο σπίτι. Η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι και συμπληρωματικά 2 φορές την εβδομάδα πραγματοποίησε ομαδικό πρόγραμμα ασκήσεων σε τμήμα υπο την επίβλεψη ειδικού	Έγινε αξιολόγηση της κινητικής λειτουργίας, τού πόνου κατά την βάρδια και του ερωτηματολογίου WOMAC πριν την έναρξη του προγράμματος και μετά το πέρας αυτού, καθώς και 6 και 12 μήνες αργότερα.	Στη δεύτερη ομάδα παρατηρήθηκε μεγαλύτερη στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου με $p<0.05$ στην βάρδια και αύξηση της λειτουργικότητας σε σχέση με την πρώτη ομάδα ακόμα και 12 μήνες μετά την παρέμβαση.
Deyle et al.	134 άτομα με	Η ομάδα Α	Η αξιολόγηση	Παρατηρήθηκε

2005	ΟΑ, χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες. Την ομάδα Α που συμπληρώθηκε από 66 άτομα (61% γυναίκες και 39% άντρες) με μ.ο ηλικίας 64 ετών. Η ομάδα Β συμπληρώθηκε από 68 άτομα (71% γυναίκες και 29% άντρες) με μ.ο ηλικίας τα 62 έτη	πραγματοποίησε ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης, manual therapy και συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι διάρκειας 4 εβδομάδων. Η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε μόνο το πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι.	πραγματοποιήθηκε πριν και μετά το θεραπευτικό πρόγραμμα με τη δοκιμασία 6 min walk test και το ερωτηματολόγιο WOMAC.	στατιστική σημαντική βελτίωση και για τις δύο ομάδες. Όσον αφορά το WOMAC στην ομάδα Α παρατηρήθηκε βελτίωση 52% ενώ στην ομάδα Β 26%. Όσον αφορά την δοκιμασία 6 min walk test παρατηρήθηκε βελτίωση 10% και για τις δύο ομάδες.
Silva et al. 2007	25 άτομα, (19 γυναίκες, 6 άντρες) 58-78 ετών χωρισμένα σε 3 ομάδες. Ομάδα Α: 9 άτομα, ομάδα Β: 9 άτομα, ομάδα Γ: 7 άτομα.	Ομάδα Α: 20 λεπτά εφαρμογή μικροκυματικής διαθερμίας και άσκηση. Ομάδα Β: 20 λεπτά εφαρμογή πάγου και άσκηση. Ομάδα Γ: μόνο πρόγραμμα άσκησης. Η διαδικασία είχε διάρκεια 10 συνεδριών με 2 συνεδρίες την εβδομάδα	Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση και αξιολογήθηκαν η μυική δύναμη, η ένταση του πόνου, το εύρος τροχιάς και η λειτουργικότητα. Η αξιολόγηση έγινε με Borg scale, Lequesne index και γωνιόμετρο.	Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση του πόνου στην ομάδα Β $p=0.03$. Στην λειτουργικότητα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στις ομάδες Β και Γ με $p,0.05$. Το εύρος τροχιάς αυξήθηκε παρόμοια στην ομάδα Β και Γ με $p<0.05$. Παρατηρήθηκε αύξηση της μυικής δύναμης και στις τρεις ομάδες όμως μόνο η ομάδα Β είχε στατιστικά σημαντική αύξηση. Η αποτελεσματικότερη συνθήκη αποδείχθηκε η συνθήκη της ομάδας Β στη μείωση του πόνου και στην βελτίωση της λειτουργικότητας.
Rathod et al. 2011	60 ασθενείς ηλικίας μεταξύ 45-55 ετών με ΟΑ γόνατος χωρισμένοι σε δύο ομάδες	Η πρώτη ομάδα πραγματοποίησε πρόγραμμα 5 ασκήσεων υπό την επίβλεψη ειδικού καθώς έγινε και εκπαίδευση 5 προστατευτικών τεχνικών για την	Η αξιολόγηση έγινε με Numeric Pain Rating scale και WOMAC πριν και 2 μήνες μετά την παρέμβαση.	Και στις δύο ομάδες παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας της άρθρωσης με $p<0.001$

		<p>ΟΑ .</p> <p>Η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι σύμφωνα τις έντυπες οδηγίες που της δόθηκε.</p> <p>Η εφαρμογή των ασκήσεων και για τις δύο ομάδες γινόταν 1 φορά την μέρα/6 μέρες την εβδομάδα/για 2 μήνες.</p>		
Nejati et al. 2015	56 άτομα με ΟΑ γόνατος χωρισμένα σε 2 ομάδες	<p>Η Α ομάδα εφάρμοσε ένα πρόγραμμα ασκήσεων σε συνδυασμό με κλασική φυσικοθεραπεία, λήψη ΜΣΑΦ και 10 συνεδρίες βελονισμού.</p> <p>Η Β ομάδα εφάρμοσε το ίδιο πρόγραμμα χωρίς το πρόγραμμα άσκησης.</p>	Η αξιολόγηση της έντασης του πόνου και της λειτουργικότητας έγιναν με VAS, KOOS, 4steps, 5 Sit up, και 6min walk test πριν και μετά την παρέμβαση και 1-3 και 12 μήνες αργότερα.	Για την ομάδα Α φάνηκε στατιστική σημαντική βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους στην 1η και 2η αξιολόγηση. Στην τρίτη αξιολόγηση φάνηκε στατιστική σημαντική βελτίωση μεταξύ των ομάδων στο VAS, στο KOOSpain, στο KOOSfunction και στο KOOSsports με την ομάδα Α να πετυχαίνει καλύτερα αποτελέσματα.
Aslan et al. 2016	26 άτομα με ΟΑ γόνατος με Μ.Ο ηλικίας 53,86 ± 5,33 χωρισμένα ισόποσα σε δύο ομάδες.	<p>Η Α ομάδα εφάρμοσε ένα πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι 3 φορές την εβδομάδα για 3 μήνες και μία φορά το μήνα επιβλεπόμενη άσκηση από ειδικό.</p> <p>Η Β ομάδα εφάρμοσε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων υπο την επίβλεψη ειδικού 3 φορές την εβδομάδα για τρεις μήνες.</p>	Η αξιολόγηση έγινε με δυναμόμετρο χειρός πριν την έναρξη του προγράμματος μετά το πέρας αυτού και 12 και 24 εβδομάδες μετά.	<p>4 άτομα από την Α ομάδα αποχώρησαν καθώς και 1 άτομο από την ομάδα Β.</p> <p>Για την ομάδα Α παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική αύξηση στην δύναμη του τετρακεφάλου, των προσαγωγών και του γαστροκνήμιου $p < 0.05$</p> <p>Για την ομάδα Β παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική αύξηση στη δύναμη του</p>

		Και οι δύο ομάδες έκαναν 10 λεπτη προθέρμανση πριν την έναρξη των ασκήσεων και 10 λεπτά αποθεραπεία μετά. Οι ασκήσεις στόχευαν στην ενδυνάμωση τετρακεφάλου, προσαγωγών, απαγωγών, γαστροκνημίου και ΤΠΠ.		τετρακεφάλου, της ΤΠΠ, των προσαγωγών και των απαγωγών. $p<0.05$ Η συνθήκη για την Β ομάδα αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική σε σχέση με την Α ομάδα, ωστόσο και στις δύο ομάδες τα οφέλη της θεραπείας δεν ήταν μακροπρόθεσμα.
Yilmaz et al. 2018	80 ασθενείς με ΟΑ χωρισμένοι τυχαία σε δύο ομάδες.	Η πρώτη ομάδα πραγματοποίησε πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι κάθε μέρα για 6 εβδομάδες. Η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων στο υπο την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή.	Η αξιολόγηση έγινε με γωνιόμετρο για την μέτρηση του ROM, με μύομετρο για την μέτρηση της δύναμης των μυών, με WOMAC και sf-36.	Στη δεύτερη ομάδα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην αύξηση του ROM, στην αύξηση της δύναμης του τετρακεφάλου και καλύτερα αποτελέσματα στο WOMAC και στο sf-36 σε σχέση με την πρώτη ομάδα με $p<0.005$

Επεξήγηση πινάκων

Σε έρευνα των O'Reilly et al, (1999) με σκοπό να διαπιστωθεί η θετική επίδραση της άσκησης σε άτομα με ΟΑ γόνατος έλαβαν μέρος 191 άτομα (άντρες-γυναίκες), 40-80 ετών όπου χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Την ομάδα άσκησης με 113 άτομα όπου πραγματοποίησε καθημερινό πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 6 μηνών, και στην ομάδα χωρίς παρέμβαση με 78 άτομα. Οι ασκήσεις περιελάμβαναν ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου, ισοτονικές ασκήσεις τετρακεφάλου, ισοτονικές ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων, ισοτονικές ασκήσεις τετρακεφάλου με αντίσταση και δυναμικό stepping. Όλες οι ασκήσεις εκτελούνταν καθημερινά, στο μοτίβο των 20 επαναλήψεων με 5 sec κράτημα. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τα ερωτηματολόγια WOMAC και VAS πριν και μετά το τέλος του προγράμματος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης στο WOMAC ο πόνος μειώθηκε στην ομάδα άσκησης 22.5% ενώ στην ομάδα χωρίς παρέμβαση 6.2%. Στη σύγκριση των διαφορών των ομάδων παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά με $p<0.05$. Σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο VAS βρέθηκε σημαντική μείωση του πόνου στην ομάδα άσκησης σε σχέση με την ομάδα χωρίς παρέμβαση με $p<0.05$. Η λειτουργικότητα αυξήθηκε για την ομάδα άσκησης 17,4% με $p<0.05$. Για την ομάδα χωρίς άσκησης δεν παρατηρήθηκαν διαφορές.

Σε άλλη έρευνα των McCarthy et al, (2004) με σκοπό να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα μεταξύ ενός προγράμματος άσκησης στο σπίτι και σε ένα πρόγραμμα με συμπληρωματική επιβλεπόμενη άσκηση έλαβαν μέρος 214 ασθενείς με ΟΑ γόνατος χωρισμένοι τυχαία σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα πραγματοποίησε ένα πρόγραμμα ασκήσεων διάρκειας 8 εβδομάδων στο σπίτι ενώ η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι ενώ συμπληρωματικά πραγματοποιούσε 2 φορές την εβδομάδα ομαδική άσκηση υπό την επίβλεψη θεραπευτή. Το πρόγραμμα ασκήσεων περιελάμβανε προοδευτικές ασκήσεις με αντιστάσεις σχεδιασμένες από τους Hurley and Scott, γρήγορη βάδιση και διατακτικές ασκήσεις καθώς και ισορροπιστικές ασκήσεις. Το πρόγραμμα των ασκήσεων ήταν εξατομικευμένο στις ανάγκες του κάθε ατόμου. Στην τέταρτη εβδομάδα έγινε αξιολόγηση του πόνου των ατόμων απο τον θεραπευτή ώστε να πραγματοποιηθεί ή όχι προοδευτικότητα των ασκήσεων. Η αξιολόγηση περιελάμβανε αξιολόγηση της κινητικής λειτουργίας, αξιολόγηση του πόνου κατά την βάδιση και το ερωτηματολόγιο WOMAC και έγινε πριν την έναρξη του προγράμματος και μετά το πέρας αυτού, καθώς και 6 και 12 μήνες αργότερα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρατηρήθηκε μεγαλύτερη στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου στην βάδιση και στην αύξηση της λειτουργικότητας στην δεύτερη ομάδα σε σχέση με την πρώτη ομάδα ακόμα και 12 μήνες μετά την παρέμβαση. Απ'την μελέτη φαίνεται ότι ένα πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι με συμπληρωματική ομαδική άσκηση υπό την επίβλεψη κάποιου ειδικού μπορεί να προσφέρει σημαντικό όφελος στην θεραπεία της ΟΑ γόνατος.

Σε έρευνα των Deyle et al, (2005) με στόχο να εξετάσουν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος manual therapy, άσκησης υπό την επίβλεψη ειδικού και συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι σε σχέση με ένα πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι έλαβαν μέρος 134 άτομα με ΟΑ, όπου χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες. Την πρώτη ομάδα που συμπληρώθηκε από 66 άτομα (61% γυναίκες και 39% άντρες) με Μ.Ο ηλικίας 64 ετών και την δεύτερη ομάδα που συμπληρώθηκε απο 68 άτομα (71% γυναίκες και 29% άντρες) με Μ.Ο ηλικίας τα 62 έτη. Η ομάδα Α πραγματοποίησε ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης, manual therapy και συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι διάρκειας 4 εβδομάδων ενώ η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε μόνο το πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι. Το manual therapy ήταν εξατομικευμένο στον ασθενή και περιελάμβανε παθητική κινητοποίηση των μαλακών μορίων, διάταση των ιστών και τεχνικές ολίσθησης και κύλισης των αρθρικών δομών. Το πρόγραμμα ασκήσεων περιελάμβανε ασκήσεις ελαστικότητας, αύξησης εύρους τροχιάς, ενδυνάμωσης και στατικό ποδήλατο. Η ένταση και η επαναληπτικότητα των ασκήσεων εξαρτιώταν από τα επίπεδα πόνου του κάθε ατόμου. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά το πρόγραμμα με τη δοκιμασία 6 min walk test και το ερωτηματολόγιο WOMAC. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση και για τις δύο ομάδες. Όσον αφορά το WOMAC στην ομάδα Α παρατηρήθηκε βελτίωση 52% ενώ στην ομάδα Β 26%. Όσον αφορά την δοκιμασία 6 min walk test παρατηρήθηκε βελτίωση 10% και για τις δύο ομάδες. Τα οφέλη της παρέμβασης παρέμειναν και για τις επόμενες 8 εβδομάδες μετά το πέρας του προγράμματος. Τα άτομα της επιβλεπόμενης ομάδας φάνηκαν πιο ευχαριστημένα με την διαδικασία του προγράμματος σε σχέση με τα άτομα της άλλης ομάδας.

Σε έρευνα των Silva et al, (2007) με σκοπό να ερευνήσουν τις επιδράσεις της κρυοθεραπείας σε συνδυασμό με την άσκηση έλαβαν μέρος 25 άτομα, (19 γυναίκες, 6 άντρες) 58-78 ετών χωρισμένα σε 3 ομάδες. Ομάδα Α: 9 άτομα, ομάδα Β: 9 άτομα, ομάδα Γ: 7 άτομα. Στην πρώτη Ομάδα εφαρμόστηκε μικροκυματική διαθερμία διάρκειας 20 λεπτών και άσκηση. Στην δεύτερη ομάδα εφαρμόστηκε κρυοθεραπεία διάρκειας 20

λεπτών και άσκηση ενώ στην τρίτη ομάδα εφαρμόστηκε μόνο το πρόγραμμα άσκησης. Το πρόγραμμα άσκησης περιελάμβανε ισομετρικές ασκήσεις ενδυνάμωσης και ελαστικότητας του τετρακεφάλου, των απαγωγών και προσαγωγών καθώς και άσκηση σε εργομετρικό ποδήλατο. Η διαδικασία είχε διάρκεια 10 συνεδριών με 2 συνεδρίες την εβδομάδα. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση και αξιολογήθηκαν η μυική δύναμη, η ένταση του πόνου, το εύρος τροχιάς και η λειτουργικότητα. Η αξιολόγηση έγινε με Borg scale, Lequesne index και γωνιόμετρο. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση του πόνου στην ομάδα B $p=0.03$. Στην αξιολόγηση λειτουργικότητας παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στις ομάδες B και Γ με $p<0.05$. Το εύρος τροχιάς αυξήθηκε παρόμοια στην ομάδα B και Γ με $p<0.05$. Παρατηρήθηκε αύξηση της μυικής δύναμης και στις τρεις ομάδες όμως μόνο η ομάδα B είχε στατιστικά σημαντική αύξηση. Η αποτελεσματικότερη συνθήκη αποδείχθηκε η συνθήκη της ομάδας B στη μείωση του πόνου και στην βελτίωση της λειτουργικότητας.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Rathod et al, (2011) με σκοπό να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα μεταξύ ενός προγράμματος άσκησης στο σπίτι και σε ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης έλαβαν μέρος 60 ασθενείς ηλικίας μεταξύ 45-55 ετών με ΟΑ γόνατος χωρισμένοι σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα εφαρμόστηκε πρόγραμμα 5 ασκήσεων και 5 οδηγιών προστασίας της άρθρωσης υπο την επίβλεψη ειδικού διάρκειας 2 μηνών. Η δεύτερη ομάδα εφάρμοσε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι. Το πρόγραμμα ασκήσεων γινόταν μία φορά την μέρα για 6 μέρες για 2 μήνες. Η κάθε άσκηση εφαρμόστηκε με κράτημα 10 δευτερολέπτων και 10 δευτερόλεπτα ξεκούραση μεταξύ των 10 επαναλήψεων. Οι ασκήσεις στόχευαν στην ενδυνάμωση του τετρακεφάλου και των οπίσθιων μηριαίων. Οι προστατευτικές τεχνικές ήταν η αποφυγή “σταυροποδιού” όταν το άτομο είναι καθισμένο, την αποφυγή ασκήσεων καθίσματος, την αποφυγή παρατεταμένης ορθοστασίας, την αποφυγή παρατεταμένης βάδισης και την αποφυγή ανάβασης-κατάβασης σκαλοπατιών. Σύμφωνα με την αξιολόγηση που έγινε πριν και 2 μήνες μετά το τέλος του προγράμματος με τη βοήθεια των ερωτηματολογίων Numeric Pain Rating scale και WOMAC παρατηρήθηκε και στις δύο ομάδες στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας της άρθρωσης με $p<0.001$. Στην παρούσα έρευνα φάνηκε ότι και οι δύο παρεμβάσεις ήταν αποτελεσματικές όμως χρειάζονται και άλλες έρευνες για να διαπιστωθεί ποιά συνθήκη είναι αποτελεσματικότερη.

Σε έρευνα των Nejati et al, (2015) με σκοπό να διαπιστώσουν την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος με άσκηση σε σχέση με ένα πρόγραμμα χωρίς άσκηση σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Στην έρευνα συμμετείχαν 56 άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα εφάρμοσε ένα πρόγραμμα κλασικής φυσικοθεραπείας σε συνδυασμό με άσκηση, λήψη ΜΣΑΦ, και 10 συνεδρίες βελονισμού ενώ η άλλη ομάδα εφάρμοσε το ίδιο θεραπευτικό πρόγραμμα χωρίς το πρόγραμμα άσκησης. Το θεραπευτικό πρόγραμμα περιελάμβανε TENS συχνότητας 100Hz με χρόνο εφαρμογής 10 λεπτά, υπέρηχο συνεχόμενης εκπομπής συχνότητας 1MHz και υπέρυθη ακτινοβολία με χρόνο εφαρμογής 5 λεπτά. Για την λήψη φαρμάκων προτάθηκε η λήψη 100mg diclofenac εάν υπήρχε πόνος καθώς και λήψη 1500mg glucosamine και 800mg chondroitin. Το πρόγραμμα άσκησης περιελάμβανε 3 διατατικές και 3 ασκήσεις ενδυνάμωσης. Οι διατατικές ασκήσεις εφαρμόστηκαν 4 φορές η κάθε μία και οι ασκήσεις ενδυνάμωσης εκτελέστηκαν με 3 σετ των 10 επαναλήψεων. Ο βελονισμός πραγματοποιούνταν 2 φορές την εβδομάδα ενώ το θεραπευτικό πρόγραμμα 3 φορές. Μετά το πέρας του προγράμματος που είχε διάρκεια 1 μήνα πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση καθώς και 3 και 12 μήνες αργότερα. Η αξιολόγηση έγινε με τα ερωτηματολόγια VAS και KOOS και με τις

λειτουργικές δοκιμασίες 4steps, 5sit ups, και 6min walk test. Για την ομάδα A φάνηκε στατιστική σημαντική βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους στην 1η και 2η αξιολόγηση. Στην τρίτη αξιολόγηση φάνηκε στατιστική σημαντική βελτίωση μεταξύ των ομάδων στο VAS, στο KOOSpain, στο KOOSfunction και στο KOOSsports με την ομάδα A να πετυχαίνει καλύτερα αποτελέσματα. Απ την έρευνα φάνηκε ότι ένα συνδυαστικό πρόγραμμα μη αεροβικής άσκησης με στόχο την ενδυνάμωση των μυών του γόνατος με άλλα θεραπευτικά μέσα μπορεί να αυξήσει το όφελος των άλλων θεραπευτικών τεχνικών όπως του βελονισμού και των φυσικών μέσων.

Σε έρευνα των Aslan et al, (2016) με σκοπό να εξεταστεί η επίδραση και το όφελος της επιβλεπόμενης άσκησης έλαβαν μέρος 26 άτομα με ΟΑ γόνατος με Μ.Ο ηλικίας 53,86 έτη χωρισμένα ισόποσα σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα εφάρμοσε ένα πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι 3 φορές την εβδομάδα για 3 μήνες και μία φορά το μήνα επιβλεπόμενη άσκηση από ειδικό. Η δεύτερη ομάδα εφάρμοσε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων υπό την επίβλεψη ειδικού 3 φορές την εβδομάδα για τρεις μήνες. Και οι δύο ομάδες έκαναν 10 λεπτή προθέρμανση πριν την έναρξη των ασκήσεων και 10 λεπτά αποθεραπεία μετά. Οι ασκήσεις στόχευαν στην ενδυνάμωση τετρακεφάλου, προσαγωγών, απαγωγών, γαστροκνημίου και ΤΠΠ. Η αξιολόγηση έγινε με δυναμόμετρο χειρός πριν την έναρξη του προγράμματος μετά το πέρας αυτού καθώς και 12 και 24 εβδομάδες μετά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης 4 άτομα από την πρώτη ομάδα αποχώρησαν καθώς και 1 άτομο από την δεύτερη ομάδα. Για την πρώτη ομάδα παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική αύξηση στην δύναμη του τετρακεφάλου, των προσαγωγών και του γαστροκνήμιου με $p < 0.05$ Για την δεύτερη ομάδα παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική αύξηση στη δύναμη του τετρακεφάλου, της ΤΠΠ, των προσαγωγών και των απαγωγών με $p < 0.05$ Η συνθήκη για την δεύτερη ομάδα αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική σε σχέση με την πρώτη ομάδα, ωστόσο και στις δύο ομάδες τα ωφέλη της θεραπείας δεν ήταν μακροπρόθεσμα.

Σε έρευνα των Yilmaz et al, (2018) με σκοπό να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της επιβλεπόμενης άσκησης σε σχέση με την άσκηση στο σπίτι χωρίς την επίβλεψη ειδικού έλαβαν μέρος 80 ασθενείς με ΟΑ χωρισμένοι τυχαία σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα πραγματοποίησε πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι κάθε μέρα για διάστημα 6 εβδομάδων ενώ η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή. Το πρόγραμμα ασκήσεων περιελάμβανε ισομετρικές και ενεργητικές ασκήσεις τετρακεφάλου, οπίσθιων μηριαίων, απαγωγών και προσαγωγών. Η εκτέλεση των ασκήσεων γινόταν σε 2 σετ των 15 επαναλήψεων με 6 sec κράτημα και 10 sec διάλλειμα μεταξύ των ασκήσεων. Μετά την πρώτη εβδομάδα έγινε προσθήκη 1 Kg. Η αξιολόγηση του πόνου, του εύρους τροχιάς, της μυικής δύναμης, της λειτουργικότητας και της γενικής φυσικής υγείας έγινε με γωνιόμετρο, και με τα ερωτηματολόγια WOMAC και SF-36. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρατηρήθηκε στην δεύτερη ομάδα στατιστικά σημαντική βελτίωση στην αύξηση του ROM, στην αύξηση της δύναμης του τετρακεφάλου και καλύτερα αποτελέσματα στο WOMAC και στο SF-36 σε σχέση με την πρώτη ομάδα με $p < 0.005$. Απ' την έρευνα φαίνεται ότι ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης στο σπίτι είναι αποτελεσματικότερο από ένα πρόγραμμα ατομικής άσκησης χωρίς επίβλεψη για τα άτομα με ΟΑ γόνατος.

3.8.8 Συντηρητική φαρμακευτική θεραπεία

Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της οστεοαρθρίτιδας ανήκουν κυρίως στην κατηγορία των αναλγητικών και αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, τα οποία χορηγούνται είτε ενέσιμα είτε από το στόμα είτε υπό μορφή αλοιφών για τοπική χρήση. Από του στόματος και τοπική θεραπεία: η ακεταμινοφαίνη και τα μη οπιοειδή αναλγητικά μπορεί να βοηθήσουν τους ασθενείς με ήπιο προς μέτριο ή διαλείποντα πόνο. Αν η ακεταμινοφαίνη δεν έχει αποτέλεσμα μπορούν να χρησιμοποιούν ΜΣΑΦ. Οι εκλεκτικοί αναστολείς της κυκλοοξυγενάσης 2 έχουν παρόμοια αναλγητική δράση με τα παραδοσιακά ΜΣΑΦ, με μικρότερη πιθανότητα παρενεργειών. Τα οπιοειδή αναλγητικά πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατόν σε ασθενείς με έντονο πόνο που δεν ελέγχεται με άλλο τρόπο. Η γλυκοζαμίνη και η χονδροϊτίνη είναι ουσίες που έχουν πιθανές ιδιότητες τόσο στον έλεγχο των συμπτωμάτων όσο και στην τροποποίηση της πορείας της νόσου στην οστεοαρθρίτιδα. Σε ορισμένους ασθενείς η τοπική χρήση μεθυλσαλικυλικών, καψαϊκίνης και ΜΣΑΦ μπορεί να είναι χρήσιμη επικουρική ή και κύρια θεραπεία.

Η ενδοαρθρική θεραπεία με κορτικοστεροειδή μπορεί να ανακουφίσει από τον πόνο και τη φλεγμονή. Η ανάγκη όμως για επανειλημμένες εγχύσεις κορτικοστεροειδών θα πρέπει να οδηγήσει σε γρήγορη επανεκτίμηση της τυχόν συντηρητικής αγωγής και σε εξέταση του ενδεχόμενου χειρουργικής παρέμβασης. Στην ΟΑ έχει χορηγηθεί υαλουρονάνη ενδοαρθρικά σε σειρά εγχύσεων. Αν και αυτές οι ουσίες δεν έχουν αποδεδειγμένες ιδιότητες τροποποίησης της νόσου, μπορεί να έχουν αναλγητικό αποτέλεσμα που να διαρκέσει για αρκετούς μήνες (Runge et al, 2006).

3.8.9 Θεραπεία με έγχυση PRP

Το αίμα αποτελείται από λευκά αιμοσφαίρια, ερυθρά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια τα οποία αιωρούνται μέσα σε ένα υγρό που ονομάζεται πλάσμα. Τα αιμοπετάλια είναι υπεύθυνα για την πήξη του αίματος εκκρίνουν πρωτεΐνες που ονομάζονται παράγοντες ανάπτυξης και είναι σημαντικοί για τα στάδια επούλωσης των ιστών μετά από ένα τραύμα. Το PRP είναι πλάσμα εμπλουτισμένο με πολύ περισσότερα αιμοπετάλια από το φυσιολογικό και συνεπώς με μεγαλύτερη συγκέντρωση αυξητικών παραγόντων (5 έως 10 φορές περισσότερο από το φυσιολογικό). Το πλάσμα με υψηλή συγκέντρωση αιμοπεταλίων για να παρασκευαστεί πρέπει να γίνει λήψη αίματος από τον ασθενή και στη συνέχεια γίνεται διαχωρισμός των αιμοπεταλίων από τα άλλα κύτταρα του αίματος μέσω μιας τεχνικής που λέγεται φυγοκέντρηση. Τέλος η αυξημένη συγκέντρωση αιμοπεταλίων συνδυάζεται με το υπόλοιπο αίμα.

Αν και δεν είναι ακριβής ο τρόπος δράσης του PRP έρευνες έχουν δείξει ότι η αυξημένη συγκέντρωση αιμοπεταλίων στο PRP δυνητικά μπορεί να επιταχύνει τη διαδικασία επούλωσης.

Το PRP χρησιμοποιείται με δύο τρόπους:

- Μπορεί να εγχυθεί στην ερεθισμένη περιοχή. Ο συνδυασμός ενός τοπικού αναισθητικού μαζί με PRP μπορεί να εγχυθεί απ ευθείας στον ιστό. Ο πόνος μπορεί να αυξηθεί σε πρώτο χρόνο μετά από έγχυση PRP όμως μετά από μερικές εβδομάδες μπορεί να εμφανιστούν ευεργετικά αποτελέσματα.
- Το PRP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιτάχυνση της επούλωσης και μετά από χειρουργικές επεμβάσεις.

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε από Sampson et al, (2010) σε ένα δείγμα 14 ατόμων με πρωτοπαθή και δευτεροπαθή ΟΑ έγιναν τρεις έγχυσεις prp σε διάστημα 4 εβδομάδων. Η αξιολόγηση έγινε με VAS, KOOS και διαγνωστικό υπέρηχο (για την μέτρηση του αρθρικού χόνδρου) πριν την έγχυση και 2,5,11,18 και 52 εβδομάδες μετά την έγχυση. Στο KOOS παρουσιάστηκε μεγάλη βελτίωση συμπεριλαμβανομένων την ανακούφιση του πόνου και των συμπτωμάτων. Στο VAS παρουσιάστηκε μεγάλη βελτίωση ειδικά στην μείωση του πόνου κατά την κίνηση της άρθρωσης και κατά την ανάπαυση. Η μέτρηση του χόνδρου με διαγνωστικό υπέρηχο ήταν οριακή και χρειάζονται και άλλες μετρήσεις σε μεγαλύτερο δείγμα.

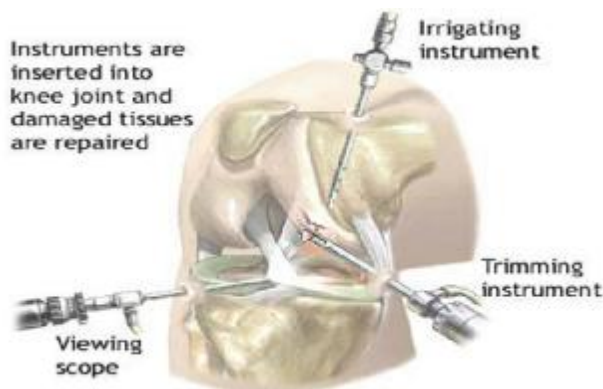
3.8.10 Χειρουργική θεραπεία

Οι χειρουργικές επεμβάσεις στην ΟΑ αποσκοπούν είτε στο να επιβραδύνουν τη εξέλιξη της και να ανακουφίσουν από τα έντονα ενοχλήματα είτε στην αντικατάσταση της φθαρμένης άρθρωσης με τεχνητή άρθρωση. Όταν η συντηρητική θεραπεία μετά από μακροχρόνια εφαρμογή δεν έχει επιφέρει βελτίωση και ο ασθενής ταλαιπωρείται από πόνους και περιορισμό λειτουργίας της άρθρωσης τότε προγραμματίζεται μια αρθροσκόπηση. Ο χειρουργός εισάγει το μικρό αρθροσκόπιο στην άρθρωση και είναι σε θέση να αξιολογήσει την κατάσταση της. Μπορεί επίσης να ισιώσει με το αρθροσκόπιο ανωμαλίες στην αρθρική υφή, να απομακρύνει τμήματα χόνδρου οστού (ελεύθερα ενδοαρθρικά στοιχεία) και τον αρθρικό υμένα, ο οποίος θα έχει αλλοιωθεί από τον συνεχή ερεθισμό της αρθροπάθειας. Η αρθροσκόπηση διευκολύνει την απόφαση για το αν απαιτείται μεγαλύτερη επέμβαση στην άρθρωση.

Χειρουργικές επεμβάσεις οι οποίες διατηρούν την άρθρωση.

3.8.11 Χειρουργικός καθαρισμός

Ο καθαρισμός της άρθρωσης στην οστεοαρθρίτιδα ενδείκνυται σε συνδυασμό με άλλη επέμβαση (οστεοτομία) και σπάνια μόνη της. Χρησιμοποιείται για αφαίρεση ελεύθερων σωματιών, οστεόφυτων που εμποδίζουν την κίνηση και μηνίσκων με μεγάλη βλάβη. Γίνεται για να μειωθούν τα συμπτώματα και να βελτιωθεί η λειτουργικότητα της άρθρωσης. Όσον αφορά τα οστεόφυτα μετά την αφαίρεση τους επανεμφανίζονται γρήγορα και έτσι το όφελος είναι προσωρινό (Orthopaedic Knowledge Update I 1987) .



Εικόνα 19: Αρθροσκοπικός χειρουργικός καθαρισμός. (Προσαρμοσμένη από <https://kneeandshoulderclinic.com.au/knees/surgical-conditions/knee-arthroscopy/>)

3.8.12 Οστεοτομία:

Όταν η ΟΑ έχει προσβάλει μόνο το εσωτερικό ή εξωτερικό τμήμα της άρθρωσης του γόνατος, τότε μπορεί να γίνει μια χειρουργική επέμβαση τροποποίησης, δηλαδή να γίνει προσπάθεια να κατανεμηθούν καλύτερα οι δυνάμεις που επιδρούν σ αυτήν. Ο φυσιολογικός, χόνδρος ή ελάχιστα φθαρμένος χόνδρος θα δεχτεί περισσότερο βάρος, ενώ το τμήμα της άρθρωσης που έχει προσβληθεί από την ΟΑ αποσυμφορείται. Συχνά η αιτία της ασύμμετρης αρθροπάθειας είναι τα ραιβά ή βλαισά γόνατα. Αυτό το γεγονός επιβαρύνει έντονα το εξωτερικό ή εσωτερικό τμήμα της άρθρωσης και οδηγεί το σημείο σε μεγαλύτερη φθορά. Στην οστεοτομία γίνεται διατομή της κνήμης ή του μηρού όσο το δυνατόν πιο κοντά στην άρθρωση. Μετά απομακρύνεται από τη λιγότερο φθαρμένη πλευρά ένα οστικό τμήμα και σταθεροποιείται το οστό με κοχλίες, βίδες και μια πλάκα. Μετά την πρώτη επούλωση της ουλής στηρίζεται το χειρουργημένο άκρο έως την απόλυτη επούλωση της οστικής πληγής με βακτηρίες ή τοποθετείται σε γύψο. Ο περιορισμός της κινητικότητας και η μυϊκή ατροφία που εμφανίζονται μετά την εγχείρηση αντιμετωπίζεται με εντατική φυσικοθεραπεία. Ο ασθενής θα είναι σε θέση να βαδίζει ελεύθερα σε 10 έως 14 εβδομάδες (Thomann, 1994).



Εικόνα 20: Ακτινογραφική απεικόνιση πριν και μετά από επέμβαση οστεοτομίας. (Προσαρμοσμένη από <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/unicompartmental-knee-replacement/>)

3.8.13 Αρθρόδεση

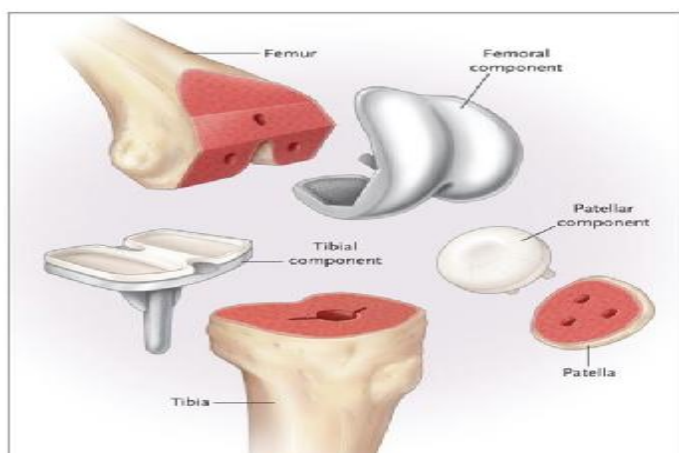
Αρθρόδεση ενδείκνυται όταν η άρθρωση έχει καταστραφεί και το άτομο δεν αντιμετωπίζει προβλήματα σε άλλες αρθρώσεις. Μετατρέπει μια δύσκαμπτη, ακινητοποιημένη, επώδυνη άρθρωση σε μια ανώδυνη άρθρωση ακινητοποιημένη σε μια καλή λειτουργική θέση. Η αρθρόδεση χρησιμοποιείται κυρίως σε μικρές αρθρώσεις που την κίνηση τους μπορούν να καλύψουν άλλες αρθρώσεις. Σε μεγάλες αρθρώσεις αποφεύγεται λόγω της μειωμένης λειτουργικότητας εξαιτίας της ακινητοποίησης της άρθρωσης (David et al, 2009).

3.8.14 Ολική αρθροπλαστική

Όταν οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις είναι προχωρημένες και διαταραχθεί σημαντικά η σταθερότητα της άρθρωσης και παράλληλα η συντηρητική θεραπεία δεν προσφέρει κάποια ανακούφιση θα πρέπει να προγραμματιστεί τοποθέτηση μιας σύνθετης πρόθεσης. Σ αυτήν την περίπτωση απομακρύνονται μεγάλα τμήματα του οστού και εισάγεται η πρόθεση στο μηρό και στη κνήμη (Thomann, 1994). Μπορεί να επιτευχθεί μεγάλη ανακούφιση από τον πόνο και βελτίωση της λειτουργίας για ένα χρονικό διάστημα που εξαρτάται από την ηλικία, το μέγεθος και τις απαιτήσεις του ασθενή όπως και από την τεχνική (Orthopaedic Knowledge Update I 1987). Στην εγχείρηση της ολικής αρθροπλαστικής το κατεστραμμένο οστό και ο χόνδρος αντικαθίστανται από μεταλλικές και πλαστικές επιφάνειες, με κατάλληλο σχήμα ώστε να μιμούνται την κίνηση των αρθρικών επιφανειών που αντικαθιστούν. Σκοπό έχει να αποκαταστήσει την κίνηση και τη λειτουργικότητα στους μύες, στους συνδέσμους και τους άλλους μαλακούς ιστούς που ελέγχουν την άρθρωση.



Εικόνα 21: Ολική αρθροπλαστική. (Προσαρμοσμένη από <https://www.orthomedctr.com/total-knee-arthroplasty.php>)



Εικόνα 22: Ολική αρθροπλαστική. (Προσαρμοσμένη από <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMct0806027>)

3.8.15 Μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική

Η άρθρωση του γόνατος χωρίζεται σε τρία διαμερίσματα το έσω διαμέρισμα, το έξω διαμέρισμα και το επιγονατιδομηριαίο διαμέρισμα. Στην περίπτωση που οι αλλοιώσεις περιορίζονται σε ένα διαμέρισμα μόνο, συστήνεται μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική (όπως φαίνεται και στην εικόνα 23-24) όπου αντικαθίσταται το αλλοιωμένο διαμέρισμα με τεχνητό εμφύτευμα ή πρόθεση από μέταλλο ή πλαστικό και οι υπόλοιπες υγιείς χόνδρινες επιφάνειες παραμένουν ανέπαφες.

Πλεονεκτήματα

Τα πλεονεκτήματα της μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής σε σχέση με την ολική αρθροπλαστική είναι τα εξής:

- Ταχύτερη περίοδος αποκατάστασης-αποθεραπείας.
- Οι ασθενείς φαίνεται να έχουν ηπιότερο πόνο μετεγχειρητικά .
- Μικρότερη απώλεια αίματος κατά τη διαδικασία του χειρουργείου.
- Μεγαλύτερο εύρος κίνησης κατά την κάμψη-έκταση.
- Επειδή διατηρείται μέρος της άρθρωσης ανέπαφο ασθενείς έχουν ισχυριστεί ότι αισθάνονται το γόνατο τους πιο φυσιολογικό.

Τα μειονεκτήματα της μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής εστιάζονται στην πιθανότητα επανάληψης του χειρουργείου ώστε να αντικατασταθεί με τη σειρά του το ανέπαφο μέρος της άρθρωσης σε περίπτωση αλλοίωσης του.

Αντενδείξεις

Ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα φλεγμονώδους αιτιολογίας, σημαντική δυσκαμψία, ή ασθενείς με συνδεσμικές κακώσεις δεν είναι ιδανικοί υποψήφιοι για μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική.



Εικόνα 23: Σύγκριση ολικής και μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής. (Προσαρμοσμένη από <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/unicompartmental-knee-replacement/>)



Εικόνα 24: Ακτινογραφική απεικόνιση μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής. (Προσαρμοσμένη από <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/unicompartmental-knee-replacement/>)

3.8.16 Φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις στην χειρουργική θεραπεία

Προεγχειρητικά.

Προεγχειρητικά ο φυσικοθεραπευτής υποβάλλει τον ασθενή στις εξής διαδικασίες:

- Εκμάθηση αναπνευστικών ασκήσεων με σκοπό τη διατήρηση της καλής αναπνευστικής ικανότητας.
- Εκμάθηση ισομετρικών συσπάσεων στο πάσχον σκέλος.
- Ενδυνάμωση του υγιούς κάτω άκρου και των άνω άκρων.
- Εκπαίδευση στις μετακινήσεις στο κρεβάτι και στην καθιστή και όρθια θέση.
- Επαναεκπαίδευση της βάρδισης.

Μετεγχειρητικά

Οι θεμελιώδεις στόχοι της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από την ολική αρθροπλαστική του γόνατος είναι:

- Η πλήρης έκταση του γόνατος.
- Η κάμψη του γόνατος μεγαλύτερη από 90° και εύρος μέχρι τις 120°.
- Η ενδυνάμωση του τετρακεφάλου μυός ώστε να είναι ικανός για πλήρη ενεργητική έκταση του γόνατος.
- Η προοδευτική βελτίωση της βάρδισης.

Το μετεγχειρητικό φυσικοθεραπευτική αγωγή στοχεύει στην

- Στην πρόληψη της δημιουργίας παραμορφώσεων.
 - Στην πρόληψη της δημιουργίας κυκλοφορικών προβλημάτων και την αντιμετώπιση του οιδήματος.
 - Στην πρόληψη της δημιουργίας κατακλίσεων
 - Στον καθαρισμό των βρόγχων από τις εκκρίσεις, στην πρόληψη αναπνευστικών προβλημάτων και στην διατήρηση της αναπνευστικής ικανότητας σε φυσιολογικά επίπεδα.
 - Στην ενδυνάμωση των κάτω άνω άκρων.
 - Στην κινητοποίηση της άρθρωσης του γόνατος.
 - Στην εκπαίδευση της μετακίνησης στο κρεβάτι.
 - Στην επανεκπαίδευσης της όρθιας στάσης και βάρδισης.
- Στην εκμάθηση λειτουργικών δραστηριοτήτων (Μπακάλη και συν , 2008).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Μεθοδολογία

4.1 Σκοπός έρευνας

Οι πρόσφατες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν για να εξετάσουν την επίδραση ενός προγράμματος φυσικοθεραπείας με συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι χωρίς την επίβλεψη από ειδικό είναι ελλιπείς. Γι' αυτό το λόγο διεξήχθη η παρούσα έρευνα με σκοπό να εξετάσει τις επιδράσεις της συμπληρωματικής άσκησης στο σπίτι χωρίς την επίβλεψη από ειδικό στην βελτίωση της λειτουργικότητας, της κινητικότητας, της έντασης του πόνου, και της γενικής φυσικής και ψυχικής κατάστασης. Οι δοκιμασίες που εκτελέστηκαν για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας ήταν οι 5mCT, 4x10mFPWT, TUG, 30sCST, 12SCT, Romberg και Romberg με κλειστά μάτια. Για την αξιολόγηση του πόνου της λειτουργικότητας και της γενικής φυσικής και ψυχικής κατάστασης χρησιμοποιήθηκαν τα ερωτηματολόγια KOOS, Beck bdi και SF-12. Επιπλέον στην παρούσα έρευνα μελετήθηκαν οι διαφορές του πριν και του μετά για την εκάστοτε παρέμβαση καθώς έγινε και σύγκριση των διαφορών μεταξύ των παρεμβάσεων για να αποφανθεί ποιά ήταν η πιο αποτελεσματική.

4.2 ΔΕΙΓΜΑ

Το δείγμα της έρευνας απαρτίζεται από 20 άτομα (13 γυναίκες και 7 άντρες) διαγνωσμένα με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Το εύρος ηλικίας των ατόμων κυμνείται μεταξύ 44 έως 86 ετών. Οι ασθενείς χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε δύο ομάδες των 10 ατόμων. Έγινε λήψη ιστορικού και δόθηκαν προφορικά και σε έντυπη μορφή οι οδηγίες της πειραματικής διαδικασίας καθώς έγινε και γραπτή συγκατάθεση των ατόμων για την συμμετοχή τους στη διαδικασία. Οι μετρήσεις και η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκαν 3 μέρες πριν την έναρξη του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος και 3 μέρες μετά το πέρας αυτού.

4.3 Πειραματικός σχεδιασμός.

Για την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας απαιτούνταν 10 συνεδρίες για κάθε άτομο. Οι 10 συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν σε διάστημα 3 εβδομάδων. Οι εξεταζόμενοι θα υπογράψουν το σχετικό έντυπο συγκατάθεσης και θα συμπληρώσουν τα αντίστοιχα ερωτηματολόγια 3 μέρες πριν την έναρξη των συνεδριών. Η πειραματική διαδικασία απαιτεί την συμπλήρωση τριών ερωτηματολογίων(Beck-Bdi, Koos, SF-12) που αφορούν την αξιολόγηση της φυσικής και ψυχικής κατάστασης, της λειτουργικότητας του ατόμου σε καθημερινές δραστηριότητες, την αίσθηση του πόνου, των συμπτωμάτων, της ποιότητας ζωής καθώς και την συμμετοχή του στις δοκιμασίες λειτουργικής αξιολόγησης(5 mCT, 4x10mFPWT fast, 30sCST, TUG, 12SCT, Romberg test, Romberg με κλειστά μάτια) οι οποίες θα πραγματοποιηθούν 3 μέρες πριν την έναρξη των φυσικοθεραπευτικών συνεδριών και 3 μέρες μετά το πέρας αυτών.

4.4 Πειραματική διαδικασία.

Κατά την πρώτη συνάντηση με κάθε άτομο έγινε λήψη ιστορικού και ενημέρωση σχετικά με την πειραματική διαδικασία καθώς υπεγράφει και το σχετικό έντυπο συγκατάθεσης. Στη συνέχεια έγινε τοποθέτηση του ατόμου με τυχαίο τρόπο σε μία απ' τις δύο ομάδες. Την ομάδα κλασική φυσικοθεραπεία όπου πραγματοποίησε το φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα των 10 συνεδριών σε διάστημα 3 εβδομάδων και την ομάδα κλασική φυσικοθεραπεία με συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι όπου

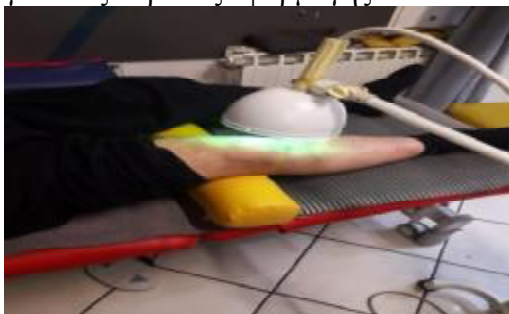
πραγματοποίησε το ίδιο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα μόνο που τις ελεύθερες μέρες (μέρες χωρίς συνεδρία) πραγματοποιούσε το προοδευτικό πρόγραμμα άσκησης ίδιο με αυτό του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος στο σπίτι. Η Κυριακή ήταν ελεύθερη μέρα και αποτελούσε μέρα ξεκούρασης. (π.χ Δευτέρα, Τετάρτη, Παρασκευή φ/θ συνεδρία και Τρίτη, Πέμπτη, Σάββατο εκτέλεση ασκήσεων στο σπίτι). Έπειτα έγινε εκπαίδευση του ατόμου σχετικά με τις λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης (5mCT, 4x10mFPWT, 12SCT, TUG, 30sCST, Romberg test, Romberg με κλειστά μάτια) ώστε να αποκτήσει κάποια εξοικείωση. Στη συνέχεια ορίστηκε ημερομηνία συνάντησης 3 μέρες πριν την έναρξη των φ/θ συνεδριών ώστε να εκτελεστούν οι λειτουργικές δοκιμασίες και να γίνει η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Μεταξύ των λειτουργικών δοκιμασιών υπήρξε χρόνος ανάπαυσης 5 λεπτών.

Πίνακας 4: Θεραπευτικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε στην παρούσα έρευνα.

Θεραπευτικό μέσο	Περιγραφή	Χρόνος εφαρμογής
Μικροκυματική διαθερμία	Εκπομπή στα 2456 Hz και ένταση περίπου στα 60-80 Watt	10 λεπτά
T.E.N.S	Συχνότητα 100 Hz, εύρος παλμού 200 μs, χρόνος δράσης και χρόνος παύσης 5sec και ένταση ανεκτή απ τον ασθενή.	15 λεπτά
Υπέρηχος	Διακοπτόμενος υπέρηχος συχνότητας 1MHz με ισχύ εξόδου 1 Watt/cm ² και Duty cycle 50%.	6 λεπτά
Χειρομάλαξη	Ήπιας έντασης μάλαξη στην στο γόνατος κυρίως στην περιοχή του τετρακεφάλου.	15 λεπτά
Άσκηση	ΑΒΓΔ, άσκηση ενδυνάμωσης τετρακεφάλου, άσκηση ενδυνάμωσης οπίσθιων μηριαίων, άσκηση ενδυνάμωσης γαστροκνήμιου-πρίσθιων κνημιαίων, άσκηση ημικάθισμα στον τοίχο.	Σύμφωνα με το πρόγραμμα προοδευτικότητας των ασκήσεων.

Οι δύο ομάδες πραγματοποίησαν ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπείας που περιλαμβάνει:

- Εφαρμογή μικροκυματικής διαθερμίας η (όπως φαίνεται και στην εικόνα 25) οποία εκπέμπει στα 2456 Hz και έντασης περίπου 60-80Watt στην περιοχή του γόνατος. Χρόνος εφαρμογής 10 λεπτά.



Εικόνα 25: Εφαρμογή μικροκυματικής διαθερμίας. (φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

- Ελαφριά χειρομάλαξη στην περιοχή του τετρακεφάλου και πολύ ελαφριά στην περιοχή του γόνατος καθώς και ήπιες κινήσεις της επιγονατίδας. Ελαφριά ψηλάφηση-μάλαξη στους συνδέσμους και τένοντες του γόνατος. Χρόνος εφαρμογής 15 λεπτά.
- Εφαρμογή ρευμάτων TENS (όπως φαίνεται και στην εικόνα 26) συχνότητας 100Hz με εύρος παλμού 200μs και έντασης ανεκτή απ τον ασθενή. Χρόνος δράσης 5sec-χρόνος παύσης 5sec ή εφαρμογή παρεμβαλλόμενων ρευμάτων συχνότητας 4800Hz AmF 10Hz spectrum 100 Hz. Χρόνος εφαρμογής 15 λεπτά.



Εικόνα 26: Εφαρμογή TENS. (Φωτογραφίες απο την παρούσα έρευνα)

- Εφαρμογή διακοπτόμενου υπερήχου (όπως φαίνεται και στην εικόνα 27) συχνότητας 1MHz με ισχύ εξόδου 1watt/cm και duty cycle 50%.Χρόνος εφαρμογής 6 λεπτά.



Εικόνα 27: Εφαρμογή διακοπτόμενου υπέρηχου. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Εφαρμογή προοδευτικού προγράμματος ασκήσεων κινησιοθεραπείας το οποίο περιλαμβάνει :

1^η Άσκηση ΔΒΓΔ: Ο ασθενής σε ύπτια θέση με το ένα σκέλος σε κάμψη και το άλλο σε έκταση φέρνει το σκέλος που είναι σε έκταση σε κάμψη ισχίου και γόνατος περίπου 45° (α), μετά κάνει έκταση γόνατος διατηρώντας την κάμψη του ισχίου (β) έπειτα επανέρχεται στην προηγούμενη θέση κάμψης ισχίου γόνατος (γ) για να επανέλθει στην αρχική θέση έκτασης ισχίου και γόνατος (δ).





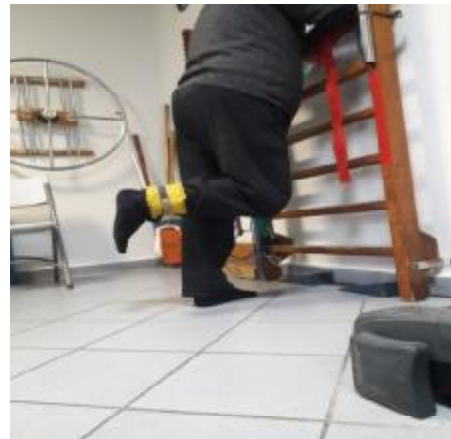
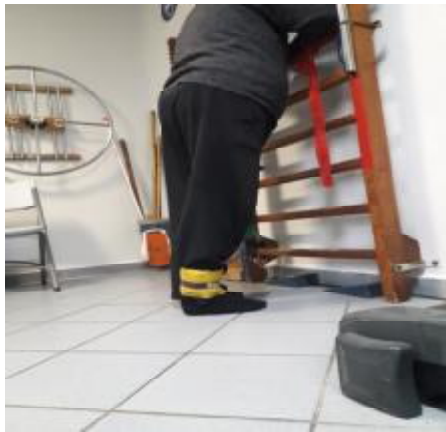
Εικόνα 28: Περιγραφή άσκησης ΑΒΓΔ όπου απεικονίζονται με τη σειρά τα τέσσερα στάδια της άσκησης. (φωτογραφίες από την παρούσα έρευνα)

2^η Άσκηση: Άσκηση ενδυνάμωσης τετρακεφάλου: Ο ασθενής είναι καθισμένος στο κρεβάτι, στο ένα άκρο τοποθετείται τυλιχτό βαράκι βάρους 1-2kg στο ύψος των σφυρών της ποδοκνημικής. Ζητείται απ τον ασθενή να κάνει έκταση γόνατος να παραμείνει στη θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και επανέλθει στην αρχική θέση.



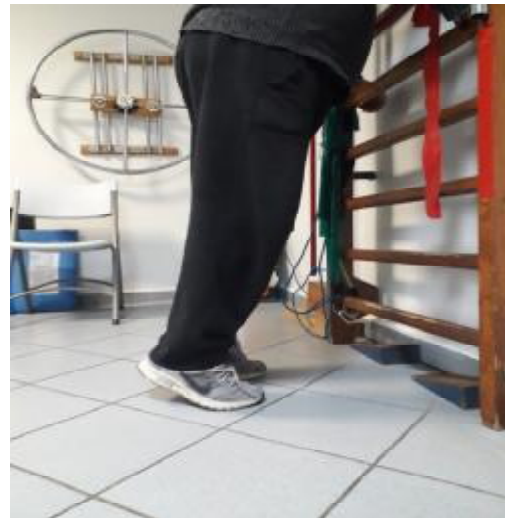
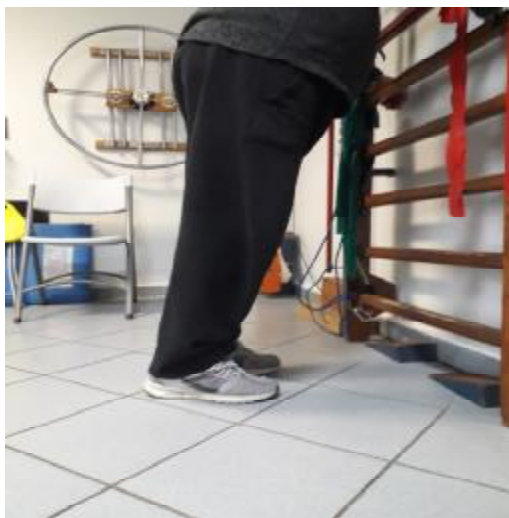
Εικόμα 29: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης τετρακεφάλου. (φωτογραφίες από την παρούσα έρευνα)

3^η Άσκηση: Άσκηση ενδυνάμωσης οπίσθιων μηριαίων : Ο ασθενής στέκεται όρθιος στηριζόμενος σε μία σταθερή επιφάνεια (τοίχο, ψηλό κρεβάτι, γραφείο). Στο ένα άκρο τοποθετείται τυλιχτό βαράκι βάρους 1-2 kg. Ζητείται απ τον ασθενή να κάνει κάμψη γόνατος κοντά στις 90° να παραμείνει στη θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική θέση.



Εικόνα 30: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης οπίσθιων μηριαίων. (Φωτογραφίες από την παρούσα έρευνα)

4^η Άσκηση: Άσκηση ενδυνάμωσης γαστροκνημίων-πρόσθιων κνημιαίων : Ο ασθενής στέκεται όρθιος στηρίζομενος σε μία σταθερή επιφάνεια (τοιίχος,πόρτα,γραφείο) και του ζητείται να σταθεί στις μύτες των ποδιών του να παραμείνει στην θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική του θέση. Αντίστοιχα για τους πρόσθιους κνημιαίους ζητείται απ τον ασθενή να σηκώσει τις μύτες των ποδιών του και να ισοροπήσει στις πτέρνες,να παραμείνει στην θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική του θέση.

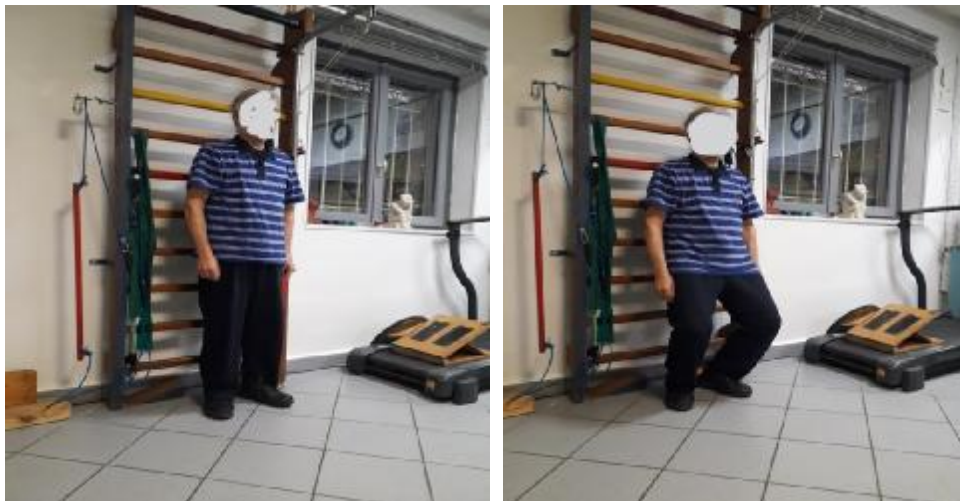


Εικόνα 31: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης γαστροκνημίων. (Φωτογραφίες από την παρούσα έρευνα)



Εικόνα 32: Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης πρόσθιων κνημιαίων. (Φωτογραφίες από την παρούσα έρευνα)

5η Άσκηση: Ημικάθισμα στον τοίχο :Ο ασθενής στέκεται όρθιος στηριζόμενος με την πλάτη στον τοίχο. Με τα πόδια παράλληλα στο ύψος των ώμων ζητείται απ τον ασθενή να λυγίσει λίγο τα γόνατα του γύρω στις 30°-40° να παραμείνει στην θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική του θέση.



Εικόνα 33: Ημικάθισμα. Αρχική και τελική θέση άσκησης ενδυνάμωσης τετρακεφάλων. (Φωτογραφίες από την παρούσα έρευνα)

ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1^η Εβδομάδα

Όλες οι ασκήσεις ακολούθησαν το μοτίβο των 3 σετ όπου κάθε σετ αποτελείται από ένα σύνολο 10 επαναλήψεων. (3x10 για κάθε άσκηση)

Οποιοδήποτε βάρος χρησιμοποιήθηκε ήταν βάρους 1-2 kg.

2^η Εβδομάδα

Όλες οι ασκήσεις ακολούθησαν το μοτίβο των 4 σετ όπου κάθε σετ αποτελείται από ένα σύνολο 10 επαναλήψεων. (4x10 για κάθε άσκηση)

Οποιοδήποτε βάρος χρησιμοποιήθηκε ήταν βάρους 1-2 kg.

3^η Εβδομάδα

Όλες οι ασκήσεις ακολούθησαν το μοτίβο των 4 σετ όπου κάθε σετ αποτελείται από ένα σύνολο 10 επαναλήψεων. (4x10 για κάθε άσκηση)

Οποιοδήποτε βάρος χρησιμοποιήθηκε ήταν βάρους 2-3 kg

4.5 Όργανα και εξοπλισμός μετρήσεων.

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα πειραματική διαδικασία ήταν ο εξοπλισμός που απαιτούσε η κάθε δοκιμασία (αναλύεται παρακάτω) και τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν. Οι δοκιμασίες αξιολόγησης σκοπό έχουν να αξιολογήσουν την γενική λειτουργική ικανότητα του ατόμου όπου για να υπάρχει η επιθυμητή λειτουργικότητα θα πρέπει να υπάρχει απουσία πόνου και η απαιτούμενη μυική δύναμη και ελαστικότητα. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τις δοκιμασίες που πρόκειται να εκτελέσουν και έγινε δοκιμασία αυτών ώστε να υπάρχει κάποιου βαθμού εξεικώωση από τους συμμετέχοντες. Οι κύριες πειραματικές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν 3 μέρες πριν την έναρξη των φυσικοθεραπευτικών συνεδριών και 3 μέρες μετά το πέρας αυτών.

Πίνακας 5: Λειτουργικές δοκιμασίες που εκτελέστηκαν από τους συμμετέχοντες στη παρούσα έρευνα.

Δοκιμασία	Δείγμα/Μελέτη αξιοπιστίας	Είδος δραστηριότητας	Εξοπλισμός	Περιγραφή Δοκιμασίας	Βαθμολόγηση	Αξιοπιστία
30 sec chair stand test.	Από μελέτη Jones et al. 1999. Όπου σε δείγμα 232 ατόμων πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση και επαναξιολόγηση της αξιοπιστίας της δοκιμασίας για διάστημα δύο εβδομάδων.	Ανασήκωμα-κάθισμα σε καρέκλα.	Χρονόμετρο , καρέκλα 43 cm με ίσια πλάτη και κατά προτίμηση χωρίς μπράτσα.	Καθισμένος σε μία καρέκλα 43cm,η οποία ακουμπάει κόντρα στον τοίχο με τα πόδια παράλληλα στους ώμους και τα χέρια σταυρωμένα στο στήθος ο εξεταζόμενος θα πρέπει να σηκωθεί όρθιος και να ξανακαθήσει στην καρέκλα και να κάνει όσο το δυνατόν περισσότερες επαναλήψεις μέσα σε διάστημα 30 δευτερολέπτων. Η εκκίνηση γίνεται με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση και πρέπει η τελική θέση έγερσης να είναι με τα γόνατα και τα ισχία σε πλήρη έκταση .Μία προσπάθεια είναι έγγυρη όταν ο εξεταζόμενος ακουμπήσει την πλάτη του στην πλάτη της καρέκλας.	Μετράται πόσες επαναλήψεις μπορεί να κάνει ο εξεταζόμενος σε διάστημα 30 sec. Αν δεν καταφέρει ούτε μία τότε η βαθμολογία είναι μηδέν.	95% CI, ICC=0.84-0.97
40x10 m fast paced walk test	Από μελέτη Dobson F. 2017 όπου σε δείγμα 51 ατόμων έγινε αξιολόγηση και επαναξιολόγηση της αξιοπιστίας της	Διάνυση μικρής απόστασης.	Χρονόμετρο , ταινία υπόδειξης της διαδρομής, κώνοι/σημάδια.	Ο συμμετέχον θα πρέπει να καλύψει απόσταση 40 μέτρων στον καλύτερο δυνατό χρόνο με ασφάλεια (όχι τρέξιμο). Η διάνυση των 40 μέτρων θα γίνει με διάνυση -οριοθετημένων 10 μέτρων επαναλαμβανόμενη τέσσερις φορές. Ο εξεταζόμενος φοράει αθλητικά παπούτσια και κάθε περιπατητικό βοήθημα που	Καταγράφεται ο χρόνος που χρειάστηκε ο εξεταζόμενος για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας, και μετατρέπεται σε ταχύτητα Km/h. Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες και	95% CI, ICC >0.7

	δοκιμασίας.		χρησιμοποιείται καταγράφεται.	καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος.		
Timed up and go	Από μελέτη Ahmad Alghadir. 2015 Όπου σε δείγμα 65 ατόμων αξιολογήθηκε η αξιοπιστία από δύο διαφορετικούς παρατηρητές σε δύο διαφορετικούς χρόνους την ίδια μέρα.	Δραστηριότητα περιπατητικής ή μεταφοράς.	Χρονόμετρο, τυπική καρέκλα ύψους 46 cm με μπράτσα, ταινία/σημάδι υποδείξης σημείου 3 μέτρων.	Σε μία απόσταση 3 μέτρων από μία καρέκλα ύψους 46 cm που διαθέτει βραχίονες και βρίσκεται κόντρα στον τοίχο τοποθετείται ένα σημάδι (κώνος-ταινία). Ο εξεταζόμενος καθισμένος στην καρέκλα και με τα χέρια στους βραχίονες της καρέκλας θα πρέπει να σηκωθεί να περπατήσει μέχρι το σημάδι των 3 μέτρων να περιστραφεί γύρω από αυτό και να επιστρέψει να ξανακαθίσει στην καρέκλα. Ο εξεταζόμενος φοράει αθλητικά παπούτσια και περιπατητικά βοηθήματα επιτρέπονται.	Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες εκτέλεσης της δοκιμασίας. Καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος ολοκλήρωσης της δοκιμασίας μεταξύ των δύο δοκιμασιών. Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα.	95% CI, ICC= 0.94-.098
12 step stair climb test.	Σε μελέτη των Tan et al. 2004, 52 τυχαία άτομα έλαβαν μέρος (30 άντρες και 22 γυναίκες) ηλικίας 20-53 ετών. Πραγματοποιήθ	Δραστηριότητα ανάβασης κατάβασης σκαλοπατιών.	Χρονόμετρο, σκάλα 12 σκαλοπατιών με κουπαστή όπου το κάθε σκαλοπάτι	Ο εξεταζόμενος θα πρέπει να ανέβει και να ξανακατέβει 12 σκαλοπάτια στον καλύτερο δυνατό χρόνο με ασφάλεια. Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα ή να κρατιέται απ την κουπαστή.	Καταγράφεται ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας διαδρομής(ανέβα-κατέβα). Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες και	95% CI, ICC>0.80

	ηκε αξιολόγηση και επαναξιολόγηση την ίδια ώρα και μέρα με κενό διάστημα μίας εβδομάδας.		θα έχει ύψος 20 cm.		καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος.	
5 min cycle test.		Δραστηριότητα στατικής ποδηλασίας.	Χρονόμετρο, στατικό ποδήλατο, καταγραφέα απόστασης/χρόνου.	Ο εξεταζόμενος κάθεται στο στατικό ποδήλατο και κάνει πετάλι με τον δικό του ρυθμό και ένταση για διάστημα 5 λεπτών.	Καταγράφεται η απόσταση που διένυσε σε χρόνο 5 λεπτών.	
Romberg test	Σε μελέτη των Stephen et al. 2008 έλαβαν μέρος 37 άτομα με ασθένεια Parkinson. Έγινε αξιολόγηση και επαναξιολόγηση από τους ίδιους παρατηρητές με διάστημα μίας εβδομάδας μεταξύ των μετρήσεων.	Δραστηριότητα ισορροπιακής ικανότητας.	Χρονόμετρο, σημάδι στον τοίχο/πάτωμα.	Τοποθετείται ένα σημάδι στο πάτωμα και ένα σημάδι στον τοίχο στο ύψος των ματιών του εξεταζόμενου. Ο εξεταζόμενος στέκεται αρχικά με τα δύο πόδια και τα χέρια ακουμπητά στη λεκάνη και κοιτάζει σταθερά το σημάδι στον τοίχο. Όταν νιώσει έτοιμος σηκώνει το ένα πόδι και ισορροπεί στο άλλο κοιτώντας το σημάδι στον τοίχο.	Καταγράφεται ο χρόνος παραμονής σε μονοποδική στήριξη. Σε περίπτωση που το αιωρούμενο πόδι ακουμπήσει το σταθερό η προσπάθεια θεωρείται άκυρη και επαναλαμβάνεται. Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες και καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος	95% CI, ICC >0.90

<p>Romberg test με κλειστά μάτια</p>	<p>Δραστηριότητα ισοροπιστικής ικανότητας.</p>	<p>Χρονόμετρο, σημάδι στον τοίχο/πάτωμα.</p>	<p>Ίδια ακριβώς διαδικασία με το Romberg test μόνο που ο εξεταζόμενος όταν νιώσει έτοιμος κλείνει τα μάτια και ισορροπεί σε μονοποδική στήριξη.</p>	<p>Καταγράφεται ο χρόνος παραμονής σε μονοποδική στήριξη. Σε περίπτωση που το αιωρούμενο πόδι ακουμπήσει το σταθερό η προσπάθεια θεωρείται άκυρη και επαναλαμβάνεται. Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες και καταγράφεται ο καλύτερος χρόνο</p>	<p>95% CI, ICC >0.90</p>
--------------------------------------	--	--	---	--	-----------------------------

5 min bike test

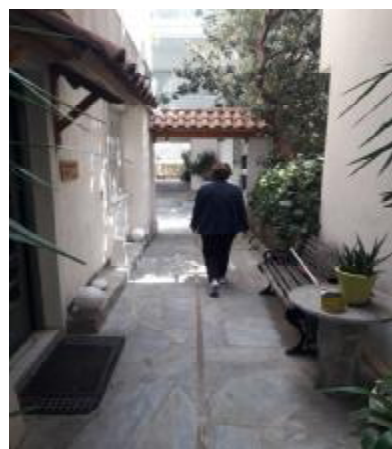
Για την εκτέλεση αυτής της δοκιμασίας χρησιμοποιήθηκε ένα στατικό ποδήλατο με καταγραφή απόστασης σε km/h. Σκοπός της δοκιμασίας είναι να αξιολογήσει την λειτουργικότητα της άρθρωσης και να αποτελέσει και σε κάποιο βαθμό έναν τρόπο προθέρμανσης των εξεταζόμενων πριν την εκτέλεση των υπόλοιπων δοκιμασιών. Ο εξεταζόμενος κάθεται στο στατικό ποδήλατο και κάνει πετάλι με τον δικό του ρυθμό και ένταση για διάστημα 5 λεπτών. Στο τέλος καταγράφεται η απόσταση που διένυσε σε αυτό το χρόνο.



Εικόνα 34: Δοκιμασία 5 λεπτών προθέρμανση σε στατικό ποδήλατο. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

4x10 fast paced walk test

Ο συμμετέχων θα πρέπει να καλύψει απόσταση 40 μέτρων στον καλύτερο δυνατό χρόνο με ασφάλεια (όχι τρέξιμο). Η διάνυση των 40 μέτρων θα γίνει με διάνυση οριοθετημένων 10 μέτρων (η οριοθέτηση θα γίνει με σημάδια κώνοι-ταινία) επαναλαμβανόμενη τέσσερις φορές. Ο εξεταζόμενος ξεκινάει απ τον ένα κώνο προχωράει σε ευθεία να φτάσει τον άλλο κώνο που βρίσκεται σε απόσταση 10 μέτρων, κάνει στροφή και επιστρέφει σε ευθεία πάλι με κατεύθυνση τον αρχικό κώνο. Αυτό θα γίνει ακόμα μια φορά ώστε να συμπληρωθούν σύνολο 40 μέτρα. Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα. Ο εξεταζόμενος θα πραγματοποιήσει τη δοκιμασία 2 φορές και θα κρατηθεί ο καλύτερος χρόνος όπου στη συνέχεια θα μετατραπεί σε ταχύτητα σε Km/h.



Εικόνα 35: Δοκιμασία 4x10 fast paced walk test. (Φωτογραφίες από την παρούσα έρευνα)

Timed up and go test

Σε μία απόσταση 3 μέτρων από μία καρέκλα ύψους 46 cm που διαθέτει βραχίονες και βρίσκεται κόντρα στον τοίχο τοποθετείται ένα σημάδι (κόνος-ταινία). Ο εξεταζόμενος καθισμένος στην καρέκλα και με τα χέρια στους βραχίονες της καρέκλας θα πρέπει να σηκωθεί να περπατήσει μέχρι το σημάδι των 3 μέτρων να περιστραφεί γύρω από αυτό και να επιστρέψει να ξανακαθίσει στην καρέκλα. Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες εκτέλεσης της δοκιμασίας. Καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος ολοκλήρωσης της δοκιμασίας μεταξύ των δύο δοκιμασιών. Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα.



Εικόνα 36: timed up and go test. (Προσαρμοσμένη από <https://www.kisspng.com/png-timed-up-and-go-test-stroke-gait-balance-cerebrova-3307061/preview.html>)

30 sec chair stand test

Καθισμένος σε μία καρέκλα 43cm,η οποία ακουμπάει κόντρα στον τοίχο με τα πόδια παράλληλα στους ώμους και τα χέρια σταυρωμένα στο στήθος ο εξεταζόμενος θα πρέπει να σηκωθεί όρθιος και να ξανακαθήσει στην καρέκλα και να κάνει όσο το δυνατόν περισσότερες επαναλήψεις μέσα σε διάστημα 30 δευτερολέπτων. Η εκκίνηση γίνεται με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση και πρέπει η τελική θέση έγερσης να είναι με τα γόνατα και τα ισχία σε πλήρη έκταση .Μία ολοκληρωμένη προσπάθεια είναι έγκυρη όταν ο εξεταζόμενος ακουμπήσει την πλάτη του στην πλάτη της καρέκλας. Αν στο τελευταίο δευτερόλεπτο ο εξεταζόμενος βρίσκεται στη φάση που έχει κάτσει στην καρέκλα αλλά δεν έχει προλάβει να ακουμπήσει την πλάτη του στην πλάτη της καρέκλας τότε η προσπάθεια είναι έγκυρη και συμπεριλαμβάνεται στην μέτρηση. Στην περίπτωση που δεν καταφέρει να κάνει καμία έγερση ο εξεταζόμενος τότε καταγράφεται το 0 στον αριθμό επαναλήψεων.



Εικόνα 37: Δοκιμασία 30sec chair stand test. Αρχική και τελική θέση. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

12 steps stair climp test

Ο εξεταζόμενος θα πρέπει να ανέβει και να ξανακατέβει 12 σκαλοπάτια στον καλύτερο δυνατό χρόνο με ασφάλεια. Η σκάλα διαθέτει κουπαστή και το ύψος κάθε σκαλοπατιού είναι 20 cm. Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα ή να κρατιέται απ την κουπαστή. Καταγράφεται ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας διαδρομής (ανέβα-κατέβα). Ο εξεταστής βρίσκεται πάντα κοντά στον εξεταζόμενο προκειμένου να αποφευχθεί κάποιο ατύχημα και να νιώθει ο εξεταζόμενος μεγαλύτερη ασφάλεια. Η δοκιμασία εκτελείται δύο φορές και καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος.



Εικόνα 38: Δοκιμασία 12 steps climb test. Ανέβασμα-κατέβασμα. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Romberg test

Το Romberg test είναι μια λειτουργική δοκιμασία που αξιολογεί την ισορροπιστική ικανότητα του εξεταζόμενου. Για την εκτέλεση του τεστ τοποθετείται ένα σημάδι στο πάτωμα και ένα σημάδι στον τοίχο στο ύψος των ματιών του εξεταζόμενου. Ο εξεταζόμενος στέκεται αρχικά με τα δύο πόδια στο πάτωμα και τα χέρια ακουμπητά στη λεκάνη και κοιτάζει σταθερά το σημάδι στον τοίχο. Όταν νιώσει έτοιμος σηκώνει το ένα πόδι και ισορροπεί στο άλλο κοιτώντας το σημάδι στον τοίχο. Καταγράφεται ο χρόνος παραμονής σε μονοποδική στήριξη. Σε περίπτωση που το αιωρούμενο πόδι ακουμπήσει το σταθερό ή προσπάθεια θεωρείται άκυρη και επαναλαμβάνεται. Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες και καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος.



Εικόνα 39: Δοκιμασία Romberg test. Αρχική και τελική θέση. (Φωτογραφία από την παρούσα έρευνα)

Ερωτηματολόγια αξιολόγησης.

Όνομα	Χρονολογία	Σκοπός αξιολόγησης	Περιγραφή	Μελέτη/Δείγμα αξιοπιστίας	Αξιοπιστία
KOOS	Σχεδιάστηκε το 1990 και δημοσιεύτηκε το 1998	Αξιολογεί την λειτουργικότητα, τον πόνο, τα συμπτώματα, την ικανότητα άσκησης και την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος.	Αποτελείται από ένα σύνολο 42 ερωτήσεων χωρισμένες σε 5 υποκατηγορίες. 7 ερωτήσεις για τα συμπτώματα 9 ερωτήσεις για τον πόνο 17 για την λειτουργικότητα 5 για τα σπορ και 4 για την ποιότητα	Σε έρευνα της Natalie J. Collins. 2011 σε ένα δείγμα 9 ατόμων έγινε αξιολόγηση και επαναξιολόγηση των ερωτηματολογίων koos.	Koos pain, icc=0.8-0.97, για το Koos symptoms icc=0.74-0.94, για το Koos function, icc=0.84-0.94, για το Koos sports icc=0.65-0.92, για το Koos quality icc=0.6-0.91 και για το Koos icc=0.85-0.86.
Sf-12	Πρωτοεμφανίστηκε το 1995	Αξιολογεί την φυσική και ψυχική κατάσταση του ασθενή	Πρόκειται για μία φόρμα 12 ερωτήσεων. 8 ερωτήσεις για αξιολόγηση φυσικής κατάστασης και 4 για ψυχική κατάσταση	Σε έρευνα του John E. Ware 1996 σε δείγμα 232 ατόμων με ΟΑ γόνατος όπου έγινε αξιολόγηση και επαναξιολόγηση των ερωτηματολογίων διάρκειας 2 εβδομάδων.	sf-12 physic, icc=0.89 και Sf-12 mental, icc=0.76.
Beck bdi	Πρωτοδημοσιεύτηκε το 1961	Αξιολογεί τα επίπεδα θλίψης, άγχους και συναισθηματικής κατάστασης των ασθενών	Πρόκειται για μία φόρμα 21 ερωτήσεων	Σε έρευνα των Beck et al. 1988 έγινε μετά ανάλυση μελετών ψυχιατρικών και μη ψυχιατρικών ασθενών από το 1961 έως το 1986	Για τους ψυχιατρικούς ασθενείς ICC=0.86 και για τους μη ψυχιατρικούς ICC=0.81

Πίνακας 6: Ερωτηματολόγια αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα.

4.6 Στατιστική ανάλυση

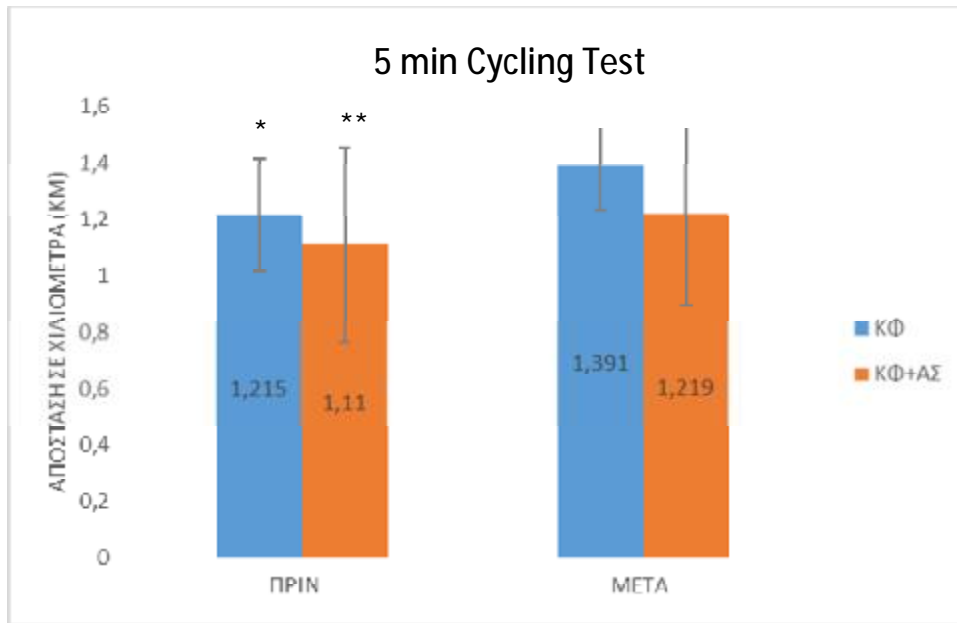
Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω t-test για τον έλεγχο ύπαρξης ή μη στατιστικώς σημαντικών διαφορών εντός της εκάστοτε πειραματικής συνθήκης (μετρήσεις προ εφαρμογής σε σύγκριση με τις αντίστοιχες μετρήσεις μετά την εφαρμογή της), μεταξύ των διαφορών των συνθηκών καθώς και μεταξύ των δύο πειραματικών συνθηκών πριν και μετά την εφαρμογή τους.

Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p \leq 0,05$ για τις εξής παρεμβάσεις:

- Εφαρμογή κλασικής φυσικοθεραπείας.
- Εφαρμογή κλασικής φυσικοθεραπείας με συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αποτελέσματα έρευνας

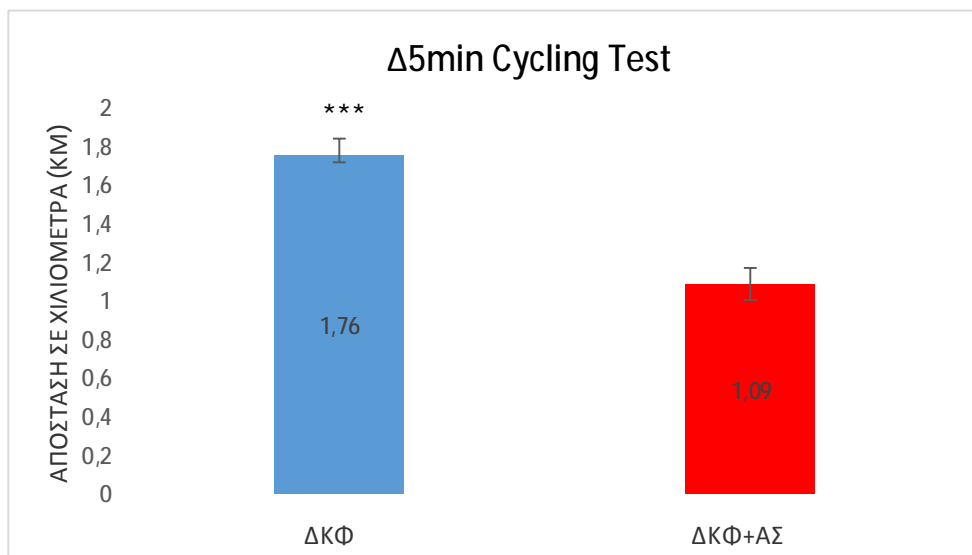
Η πρώτη λειτουργική δοκιμασία αξιολόγησης που πραγματοποιήθηκε είναι το 5 λεπτά προθέρμανση σε στατικό ποδήλατο όπου αποτέλεσε δοκιμασία και διαδικασία προθέρμανσης παράλληλα. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να κάνουν πετάλι στο στατικό ποδήλατο με τον δικό τους ρυθμό και ένταση για χρονικό διάστημα 5 λεπτών. Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται τα αποτελέσματα σε km για τις δύο ομάδες πριν και μετά το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας.



Διάγραμμα 1: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας 5 λεπτών άσκηση σε στατικό ποδήλατο για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική. Το ** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος της απόστασης που καλύφθηκε πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είναι 1,215 km (με Τ.Α $\pm 0,2$) ενώ μετά είναι 1,391 km (με Τ.Α $\pm 0,15$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος της απόστασης που καλύφθηκε πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είναι 1,11 km (με Τ.Α $\pm 0,34$) ενώ μετά είναι 1,219 km (με Τ.Α $\pm 0,32$). Στην ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 0,176Km μετά την παρέμβαση. Στην ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 0,109 Km. Αν συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι η ομάδα ΚΦ έχει καταγράψει καλύτερα αποτελέσματα κατά 0,105 km σε σχέση με την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ έχει καταγράψει καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ κατά 0,172 km.

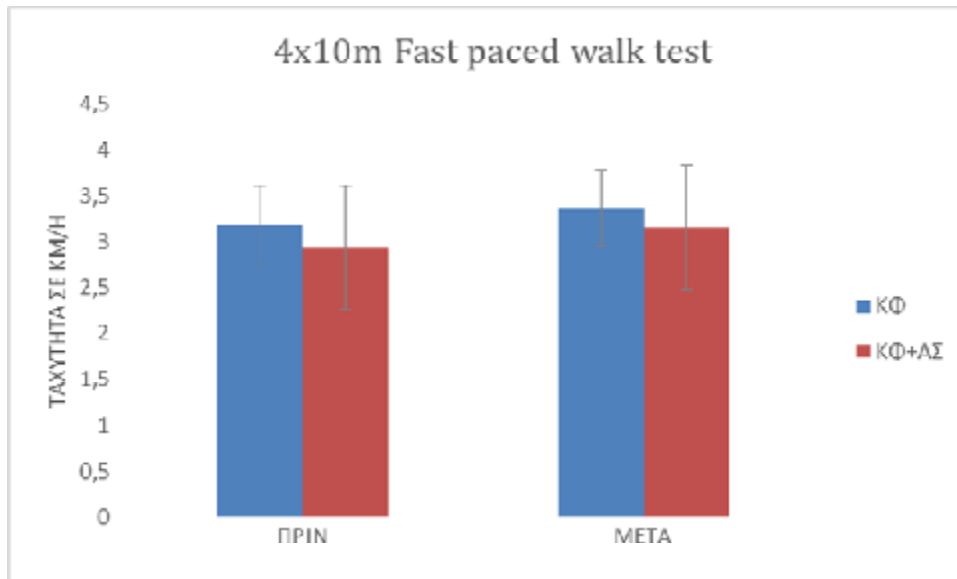
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση, ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.001$) και ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p < 0.001$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.41$ και ΚΦτελική vs ΚΦ +ΑΣτελική $p = 0.15$



Διάγραμμα 2: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα στην δοκιμασία 5 λεπτών άσκηση σε στατικό ποδήλατο. Το *** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.035$ μεταξύ ΔΚΦ vs ΔΚΦ+ΑΣ.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 1,76 Km (T.A $\pm 0,08$ Km), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 1,09 Km (T.A $\pm 0,03$ Km). Στην στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες $p=0.035$.

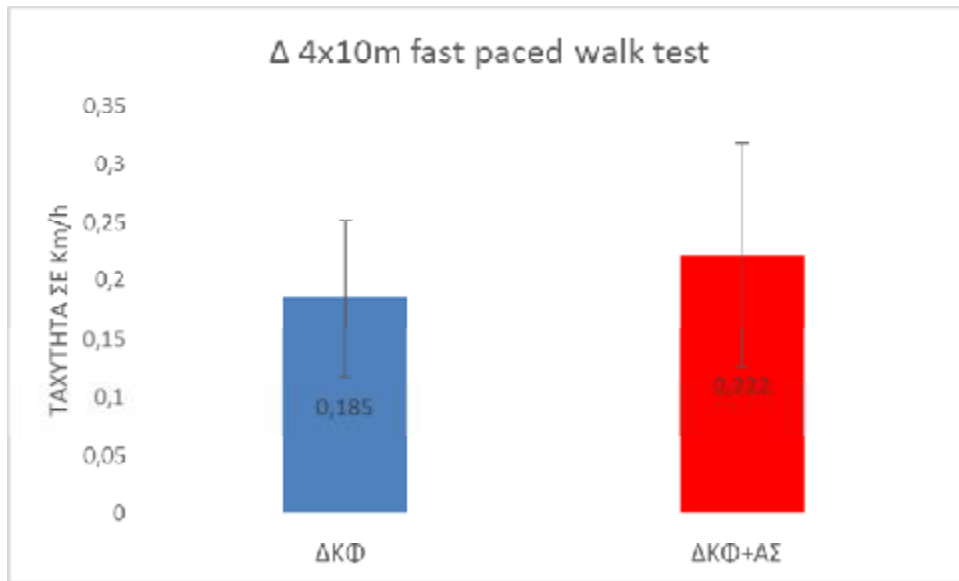
Η δεύτερη λειτουργική δοκιμασία που αξιολογήθηκαν οι συμμετέχοντες ήταν το 4x10 mFPWT όπου έπρεπε να καλύψουν μια απόσταση 40 μέτρων στον καλύτερο δυνατό χρόνο.



Διάγραμμα 3: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας 4x10mFPWT γρήγορη διάνυση απόστασης για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km\h.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος της ταχύτητας βάρδισης για την κάλυψη 40 μέτρων πριν τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 3,181Km\h (με Τ.Α ± 0.43 Km\h) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ο μέσος όρος ήταν 3,366Km\h (με Τ.Α ± 0.4 Km\h). Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος της ταχύτητας πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 2,928Km\h (με Τ.Α ± 0.67 Km\h) ενώ μετά ήταν 3.15Km\h (με Τ.Α ± 0.69 Km\h). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 0.85Km\h. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 0,222Km\h. Αν συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ καλύτερη ταχύτητα κατά 0,253Km\h μέσο όρο ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ κατέγραψε καλύτερους χρόνους κατά 0.216Km\h.

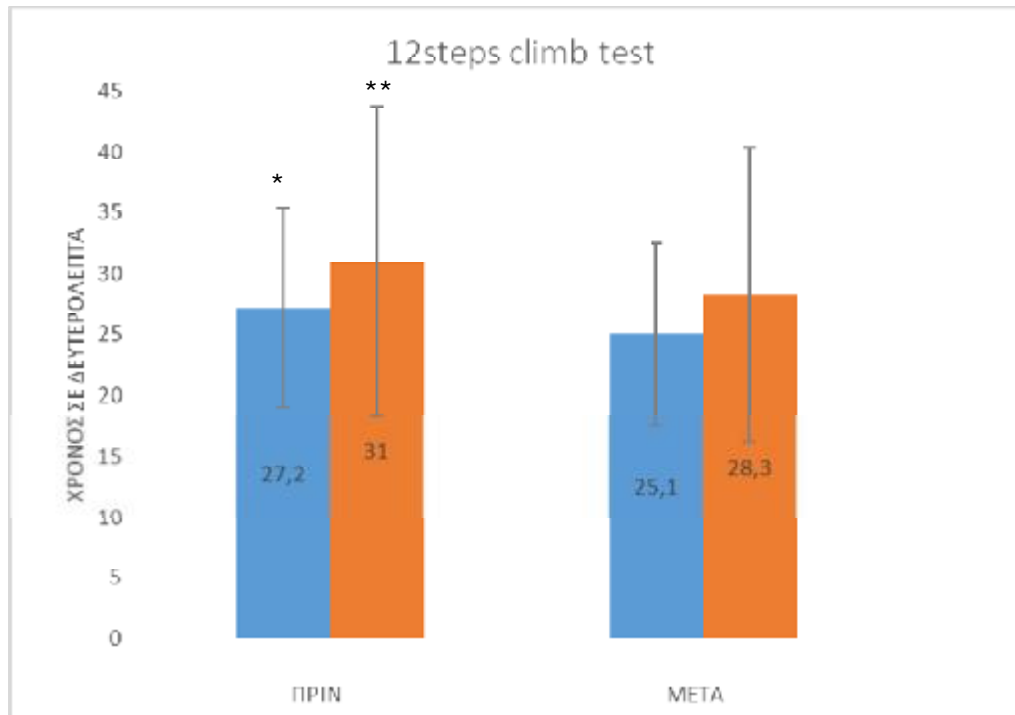
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση. Για την ομάδα ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p=1.07$) και για την ομάδα ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p=4.37$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p=0.41$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p=0.15$



Διάγραμμα 4: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανα ομάδα στην δοκιμασία 4x10m γρήγορη διάλυση απόστασης.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 0,185Km/h (T.A ± 0.06Km/h), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 0.222Km/h (T.A ± 0.09Km/h). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες p=0.2

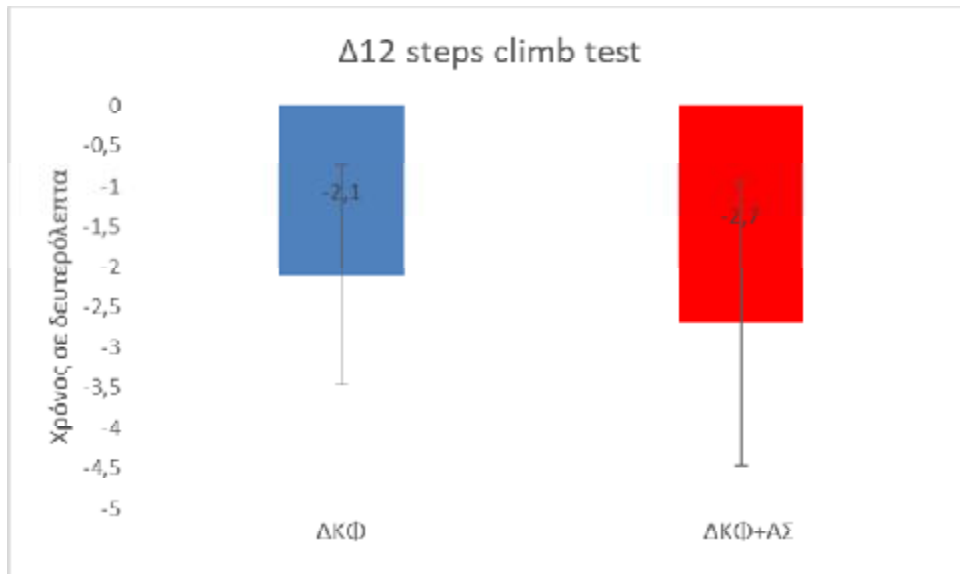
Η Τρίτη λειτουργική δοκιμασία που αξιολογήθηκαν οι συμμετέχοντες ήταν η 12SCT όπου οι συμμετέχοντες έπρεπε να ανέβουν και να κατέβουν μία σκάλα 12 σκαλοπατιών με κουραστή στον καλύτερο δυνατό χρόνο.



Διάγραμμα 5: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας ανάβασης-κατάβασης 12 σκαλοπατιών για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική. Το ** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος του χρόνου που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες για να ολοκληρώσουν την δοκιμασία πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 27,2sec (με $T.A \pm 8,2sec$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 25,1sec (με $T.A \pm 7,4sec$). Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος που καταγράφηκε για την εκτέλεση της δοκιμασίας πριν τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 31sec (με $T.A \pm 12,6sec$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 28,3sec (με $T.A \pm 12sec$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε μείωση 2,1sec. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε μείωση 2,7sec. Αν συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους βλέπουμε ότι η ομάδα ΚΦ είχε καλύτερα αποτελέσματα κατά 3,8sec λιγότερο απ την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ενώ μετά η ομάδα ΚΦ είχε καλύτερα αποτελέσματα κατά 3,2sec λιγότερο σε σχέση με την ομάδα ΚΦ+ΑΣ.

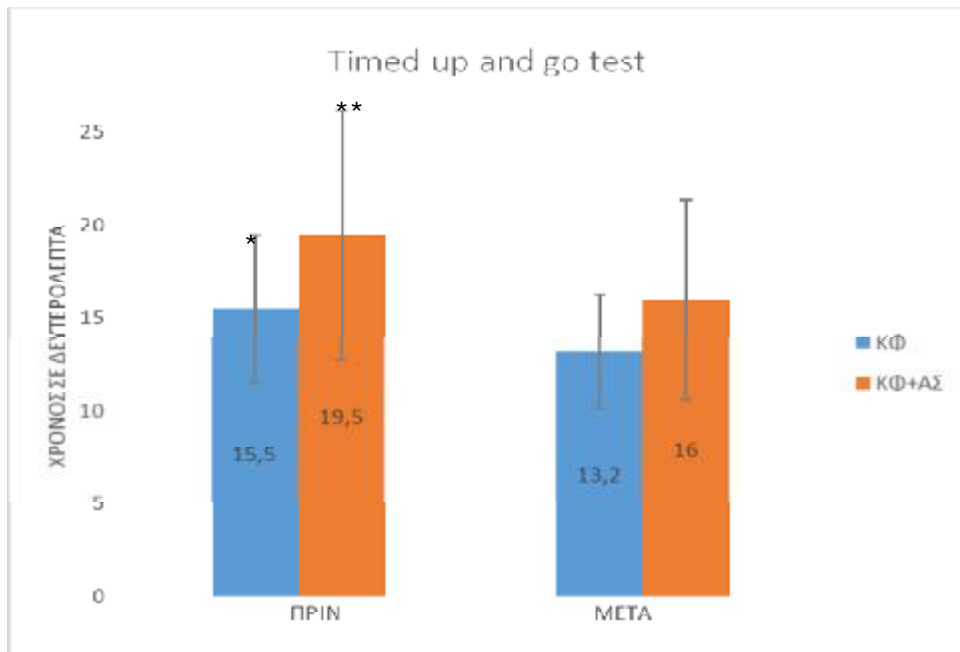
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση. Για την ομάδα ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.001$) και για την ομάδα ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p < 0.001$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.43$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.48$



Διάγραμμα 6: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανα συνθήκη στην δοκιμασία ανάβαση-κατάβαση 12 σκαλοπατιών.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν $-2,1\text{sec}$ ($T.A \pm 1,37\text{sec}$), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν $-2,7\text{sec}$ ($T.A \pm 1,76\text{sec}$). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες $p=0.407$

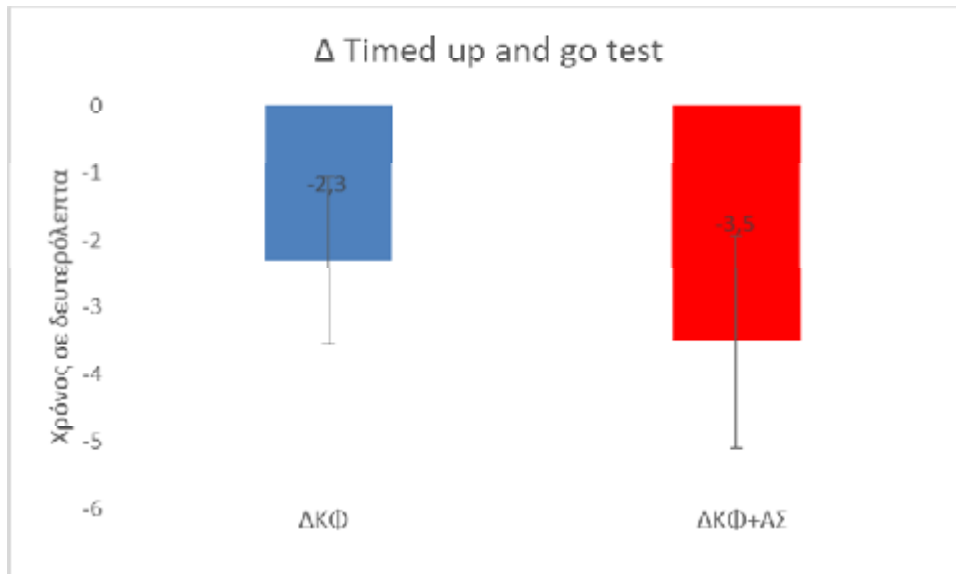
Η τέταρτη λειτουργική δοκιμασία αξιολόγησης ήταν η TUG όπου οι συμμετέχοντες καθισμένοι σε μία καρέκλα 43 cm έπρεπε να σηκωθούν να περπατήσουν μέχρι το σημάδι που έχει τοποθετηθεί σε μία απόσταση 3 μέτρων και να γυρίσουν να ξανακαθίσουν στην καρέκλα στον καλύτερο δυνατό χρόνο.



Διάγραμμα 7: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας Timed up and go για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km. . Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική. Το ** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος του χρόνου που χρειάστηκαν οι συμμετέχοντες για να ολοκληρώσουν την δοκιμασία πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 15,5 sec (με $T.A \pm 3,9$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 13,2 sec (με $T.A \pm 3$). Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ παρατηρούμε ότι ο χρόνος που χρειάστηκε για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 19,5 sec (με $T.A \pm 6,7$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ο χρόνος ολοκλήρωσης της δοκιμασίας ήταν 16 sec (με $T.A \pm 5,3$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε μείωση 2,3sec. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε μείωση 3,5sec. Αν συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι η ομάδα ΚΦ είχε καλύτερα αποτελέσματα πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση κατά -4 sec ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ είχε καλύτερο χρόνο κατά -2,8 sec.

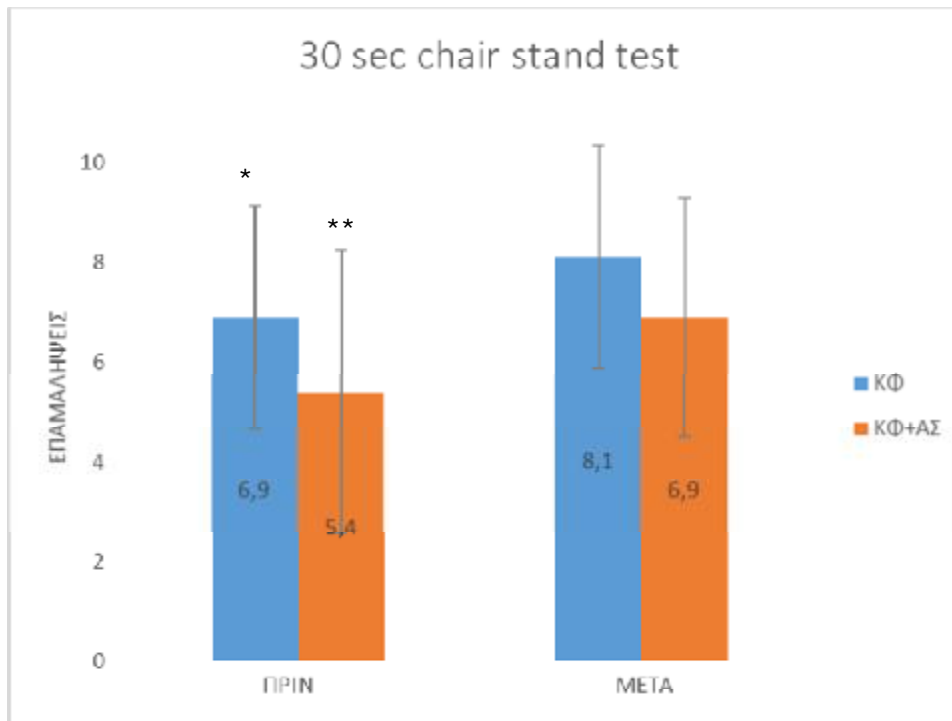
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση. Για την ομάδα ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.001$) και για την ομάδα ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p < 0.001$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.12$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.17$



Διάγραμμα 8: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανα συνθήκη στην δοκιμασία Timed up and go.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν -2,3sec (T.A ± 1,25sec), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν -3,5sec (T.A ± 1,58sec). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες $p=0.07$

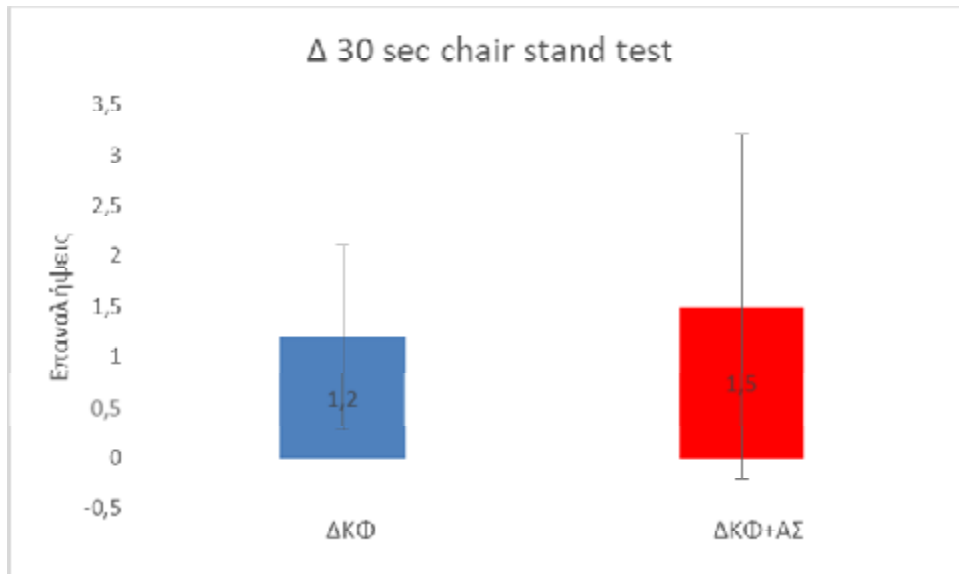
Η Πέμπτη λειτουργική δοκιμασία αξιολόγησης ήταν η 30 sec chair stand test όπου οι συμμετέχοντες καθισμένοι σε μία καρέκλα 43 cm με τα χέρια σταυρωμένα στο στήθος έπρεπε να σηκωθούν μέχρι τα ισχία και τα γόνατα να έρθουν σε πλήρη έκταση και να ξανακαθίσουν στην καρέκλα ακουμπώντας την πλάτη τους στην πλάτη της καρέκλας και να κάνουν όσο πιο πολλές επαναλήψεις μπορούν μέσα σε διάστημα 30 δευτερολέπτων.



Διάγραμμα 9: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας 30sec chair stand για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km. . Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική. Το ** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος των επαναλήψεων που κατάφεραν να πραγματοποιήσουν σε διάστημα 30δευτερολέπτων οι συμμετέχοντες πριν τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 6,9επ (μεΤ.Α±2,2επ) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 8,1επ (με Τ.Α ± 2,2επ). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος των επαναλήψεων που πραγματοποίησαν πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 5,4επ (με Τ.Α±2.8επ) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 6,9επ (με Τ.Α ± 2.3επ). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 1,2επ. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 1,5επ. Αν συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι η ομάδα ΚΦ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είχε 1,5 επαναλήψεις περισσότερες από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είχε 1,2 περισσότερες επαναλήψεις από την ΚΦ+ΑΣ.

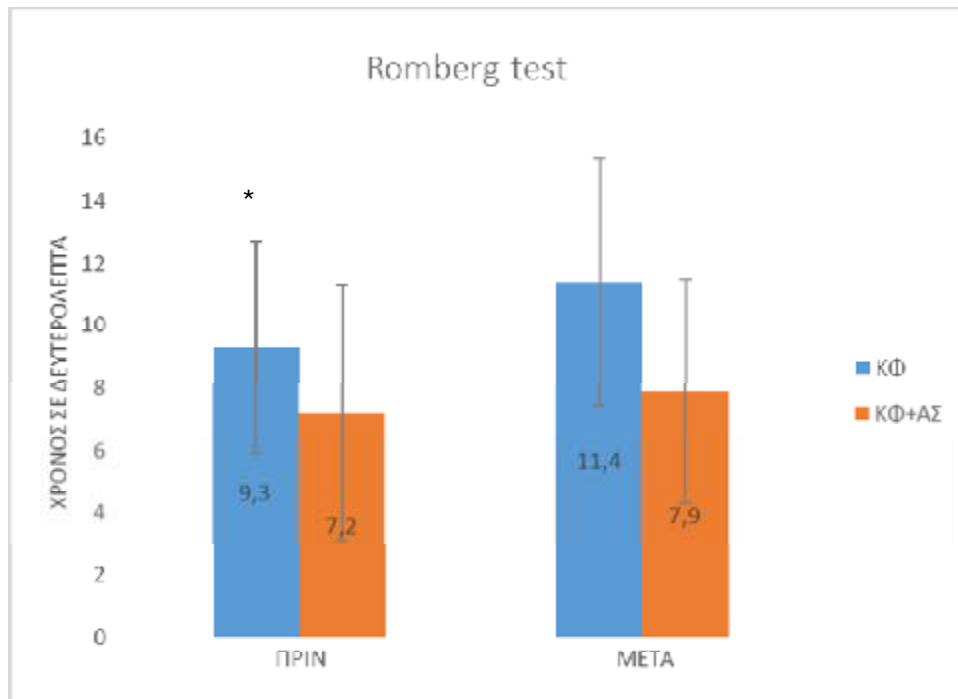
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πρίν και μετά την παρέμβαση. Για την συνθήκη ΚΦpre vs ΚΦpost ($p < 0.001$) και για την ομάδα ΚΦ+ΑΣpre vs ΚΦ+ΑΣpost ($p < 0.001$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πρίν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.2$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.25$



Διάγραμμα 10: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανα συνθήκη στην δοκιμασία 30sec chair stand test.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 1,2επαναλήψεις (T.A \pm 0,9επ), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 1,5επαναλήψεις (T.A \pm 1,7επ). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες $p=0.63$

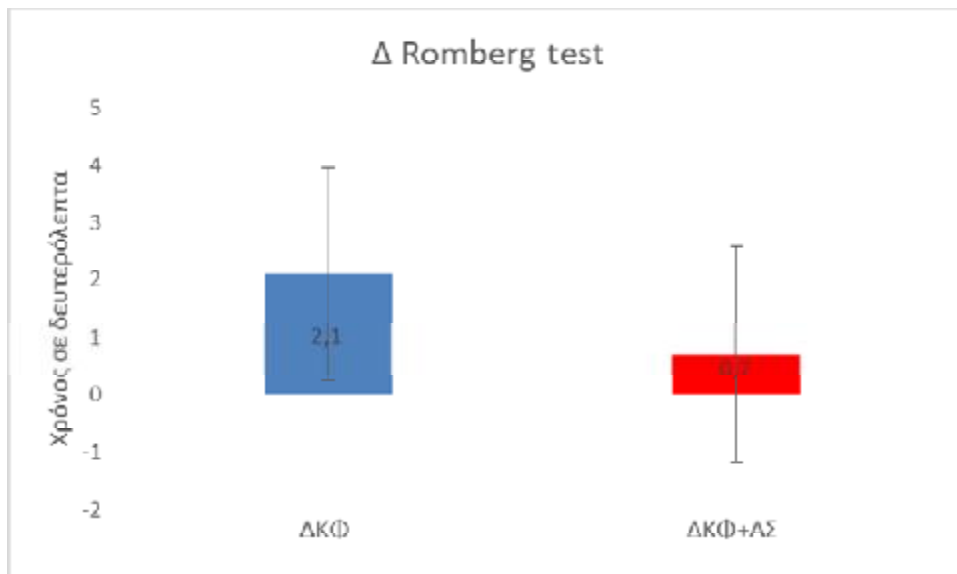
Η έκτη δοκιμασία που αξιολογήθηκαν οι συμμετέχοντες ήταν το ROMBERG TEST το οποίο αποτελεί τεστ ισορροπιστικής ικανότητας και οι συμμετέχοντες με τα χέρια στη μέση κοιτώντας ένα σημάδι στο ύψος των ματιών τους θα πρέπει να παραμείνουν σε μονοποδική στήριξη για όσο περισσότερο χρόνο είναι εφικτό.



Διάγραμμα 11: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας Romberg για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.007$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος του χρόνου παραμονής σε μονοποδική στήριξη πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 9,3 sec (με $T.A \pm 3,4sec$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 11,4 sec (με $T.A \pm 3.9sec$). Όσον αφορά την ΚΦ+ΑΣ παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος του χρόνου παραμονής σε μονοποδική στήριξη πριν τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 7.2 sec (με $T.A \pm 4.sec$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 7.9 sec (με $T.A \pm 3.5sec$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 2,1sec. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 0,7sec. Αν συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους βλέπουμε ότι η ομάδα ΚΦ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είχε καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ κατά 2.1 sec ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είχε καλύτερα αποτελέσματα από την ΚΦ+ΑΣ κατά 3.5 sec.

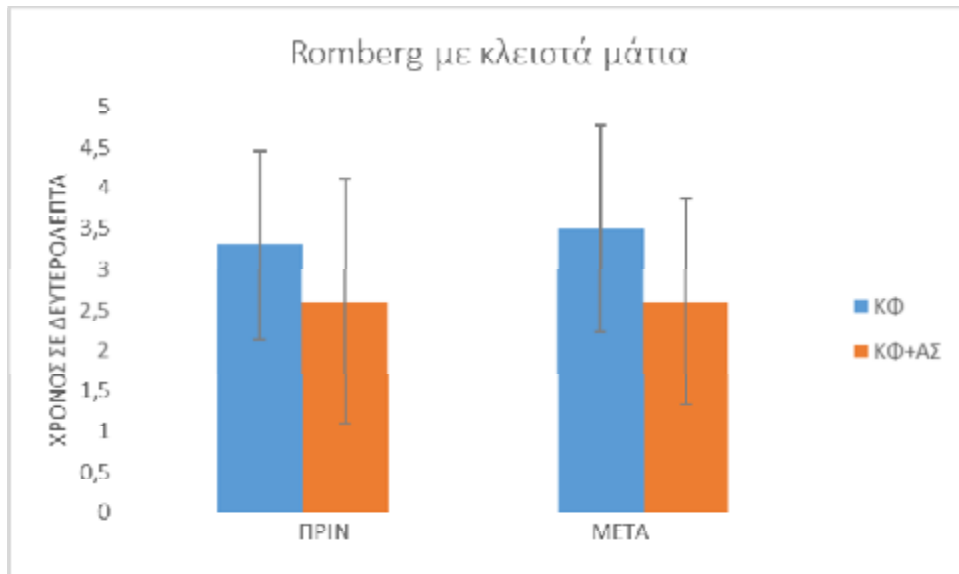
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση για την ομάδα ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.007$). Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ($p = 0.27$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.22$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p > 0.05$



Διάγραμμα 12: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά συνθήκη στην δοκιμασία Romberg test.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 2,1sec (T.A ± 1,85sec), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 0,7sec (T.A ± 1,88sec). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες p=0.11

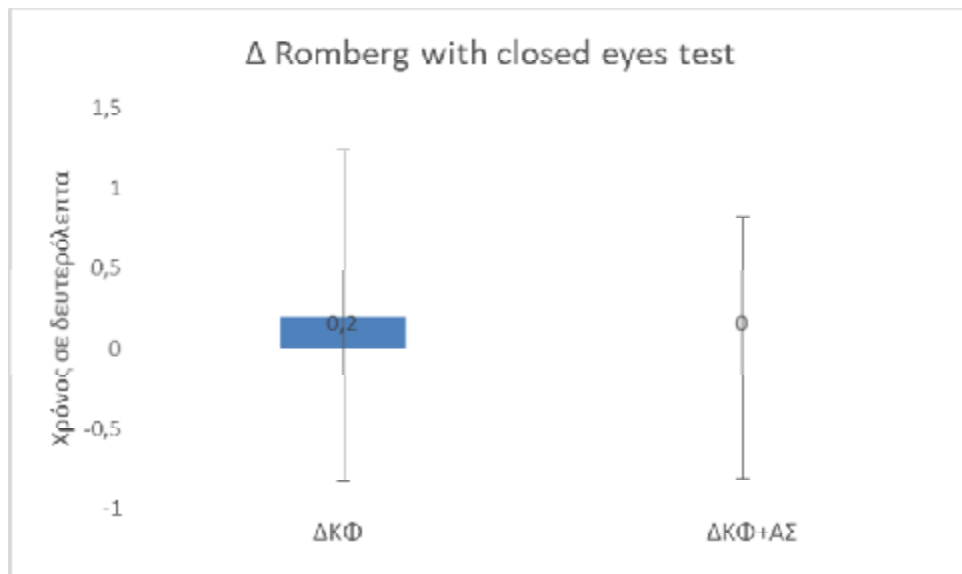
Η έβδομη δοκιμασία αξιολόγησης ήταν το Romberg closed eyes test το οποίο αποτελεί τεστ ισορροπιστικής ικανότητας και είναι παραλλαγή του Romberg test. Οι συμμετέχοντες με τα χέρια στη μέση και τα μάτια κλειστά πρέπει να παραμείνουν σε μονοποδική στήριξη για όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο.



Διάγραμμα 13: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης δοκιμασίας Romberg closed eyes για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συνθηκών σε Km.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος παραμονής σε μονοποδική στήριξη πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 3.3sec (με $T.A \pm 1.1sec$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ο μέσος όρος παραμονής ήταν 3.5 sec (με $T.A \pm 1.2sec$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος του χρόνου παραμονής πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 2.6sec (με $T.A \pm 1.5sec$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν 2.6sec (με $T.A \pm 1.0sec$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 0,2sec. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ δεν υπήρξε καμία διαφορά. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ είχε καλύτερα αποτελέσματα κατά 0.7sec σε σχέση με την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ είχε καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ κατά 0.9sec.

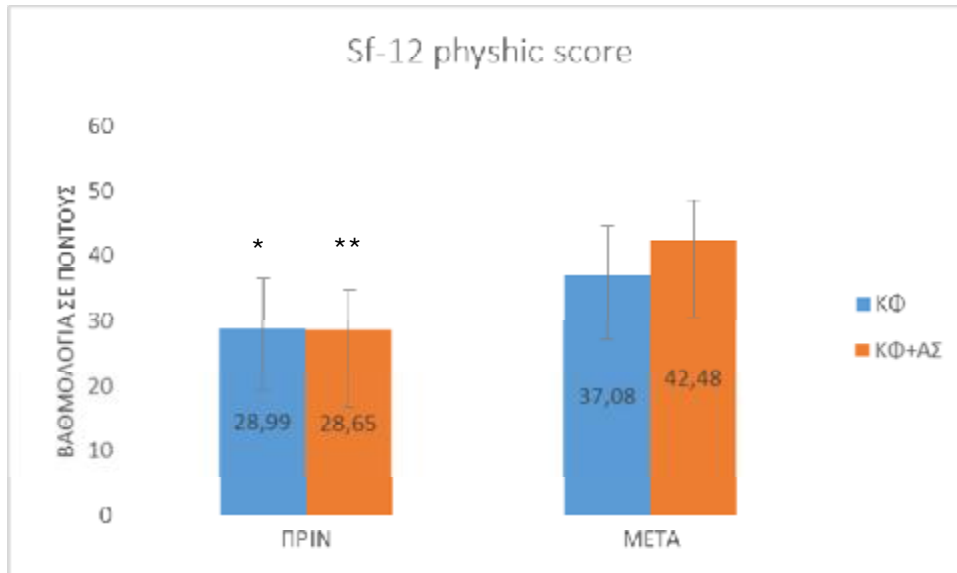
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση και για τις δύο ομάδες. ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($P > 0.55$) και ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p = 1$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.25$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.12$



Διάγραμμα 14: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανα συνθήκη στην δοκιμασία Romberg blind test.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 0,2sec (T.A ± 1,03sec), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 0sec (T.A ± 0,81sec). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες $p=0.63$

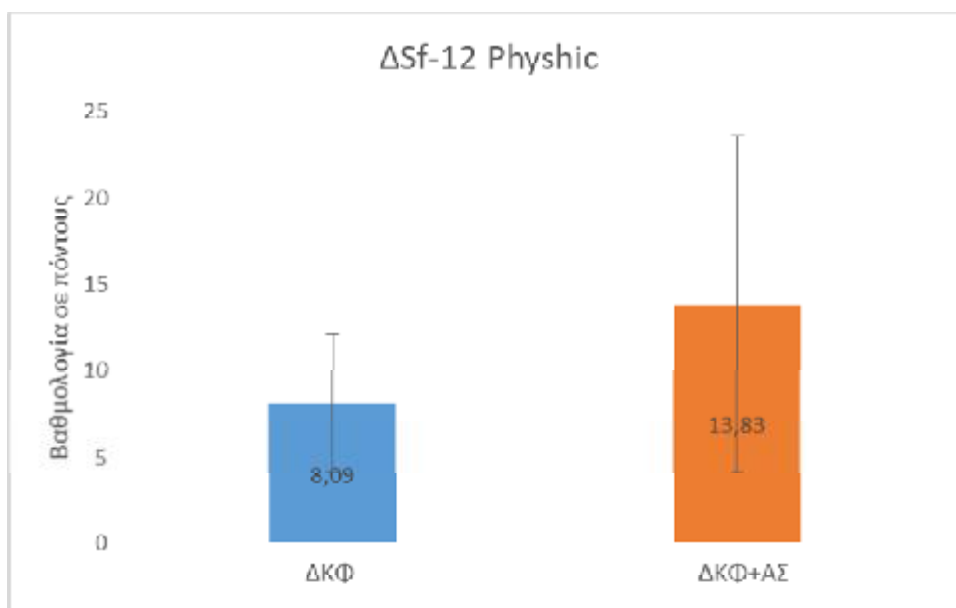
Το sf-12 health survey score είναι μία σύντομη μορφή του ερωτηματολογίου sf-36 και πρωτοεμφανίστηκε το 1995. Πρόκειται για μία φόρμα 12 ερωτήσεων που αξιολογούν την φυσική και ψυχική κατάσταση του ασθενή. Στους παρακάτω πίνακες φαίνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων πριν και μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση και για τη φυσική και για την ψυχική κατάσταση των ασθενών.



Διάγραμμα 15: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου sf-12 φυσικής κατάστασης για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική. Το ** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.002$ μεταξύ ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

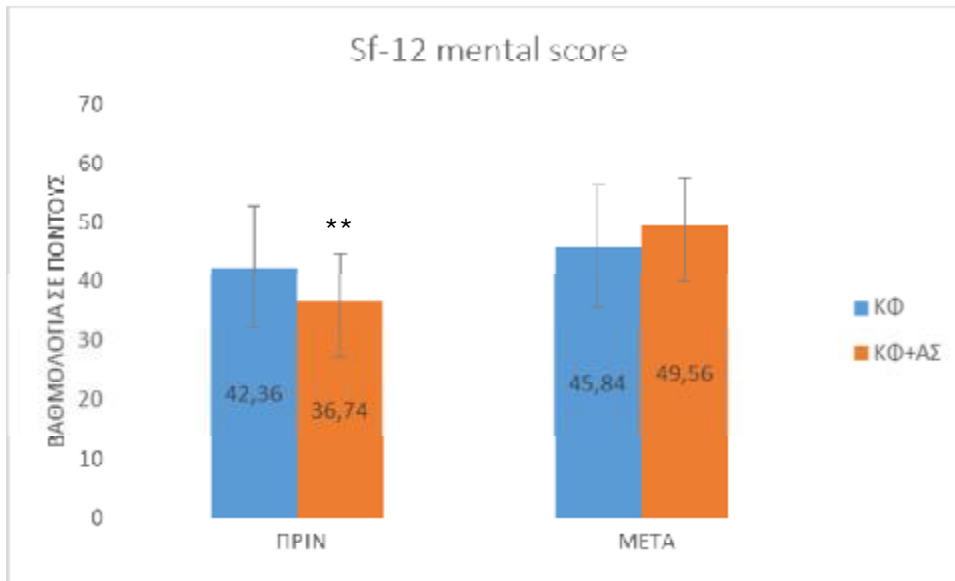
Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε την φυσική κατάσταση των ασθενών πριν και μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Παρατηρούμε ότι όσον αφορά την ομάδα ΚΦ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ο μέσος όρος του σκόρ ήταν 28.99 (με Τ.Α ± 7.5) ενώ μετά την παρέμβαση ήταν 37.08 με (Τ.Α ± 6.1). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση το σκόρ ήταν 28.65 (με Τ.Α ± 6.1) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση το σκόρ ήταν 42.48 (με Τ.Α ± 11.8). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 8,09. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπ'ήρξε αύξηση 13,83. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 0.34 ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ+ΑΣ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 5.4.

Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός της κάθε ομάδας πριν και μετά την παρέμβαση και για τις δύο ομάδες. ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.001$) και ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p < 0.002$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.92$ και ΚΦτελική vs ΚΦ +ΑΣτελική $p = 0.33$



Διάγραμμα 16: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο sf-12 φυσικής κατάστασης.

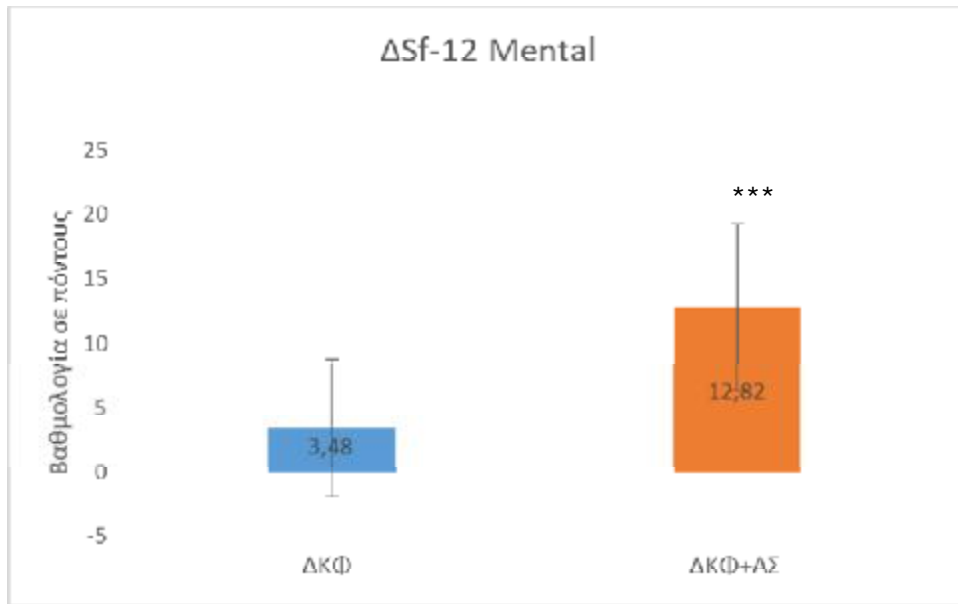
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 8,09 (Τ.Α ± 3,9), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 13,83sec (Τ.Α ± 9,7). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες (p=0.1)



Διάγραμμα 17: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου sf-12 ψυχικής κατάστασης για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το ** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

Όσον αφορά την ψυχική κατάσταση των ασθενών βλέπουμε ότι η ομάδα ΚΦ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 42.36 (με Τ.Α ± 10.5) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 45.84 (με Τ.Α ± 9.9). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 36.74 (με Τ.Α ± 8) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 49.56 (με Τ.Α ± 9.2). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 3,48. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 12,82. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 5.62. Ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ+ΑΣ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 3.72.

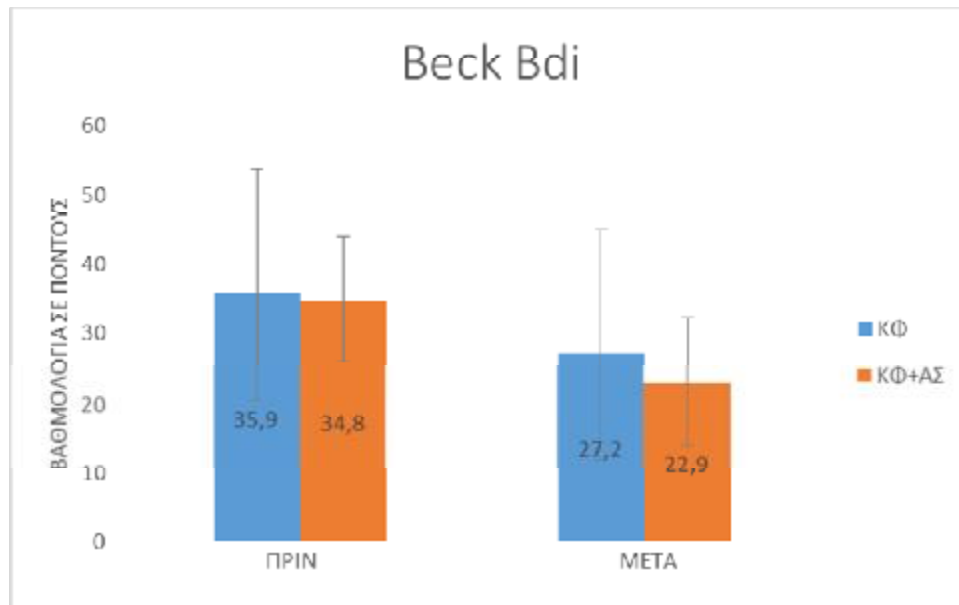
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός της ομάδας πριν και μετά την παρέμβαση για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ. ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p < 0.001$). Για την ομάδα ΚΦ δεν βρέθηκε σημαντική στατιστική διαφορά ΚΦαρχική vs ΚΦ τελική ($p > 0.05$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των συνθηκών πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.12$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.25$



Διάγραμμα 18: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο sf-12 ψυχικής κατάστασης. Το *** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.002$ μεταξύ ΔΚΦ vs ΔΚΦ+ΑΣ.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 3,48 (Τ.Α \pm 5,3), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 12,82 (Τ.Α \pm 6,4). Στην στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ($p=0.002$)

Το beck-bdi είναι ένα ερωτηματολόγιο που αξιολογεί την ψυχική κατάσταση των ασθενών. Πρωτοδημοσιεύτηκε το 1961. Πρόκειται για μία φόρμα 21 ερωτήσεων που αξιολογούν τα επίπεδα θλίψης και συναισθηματικής κατάστασης των ασθενών. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο μέσος όρος των σκόρ που πέτυχαν οι δύο ομάδες πριν και μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Το καλύτερο σκόρ που μπορεί να πετύχει κάποιος είναι το 0.

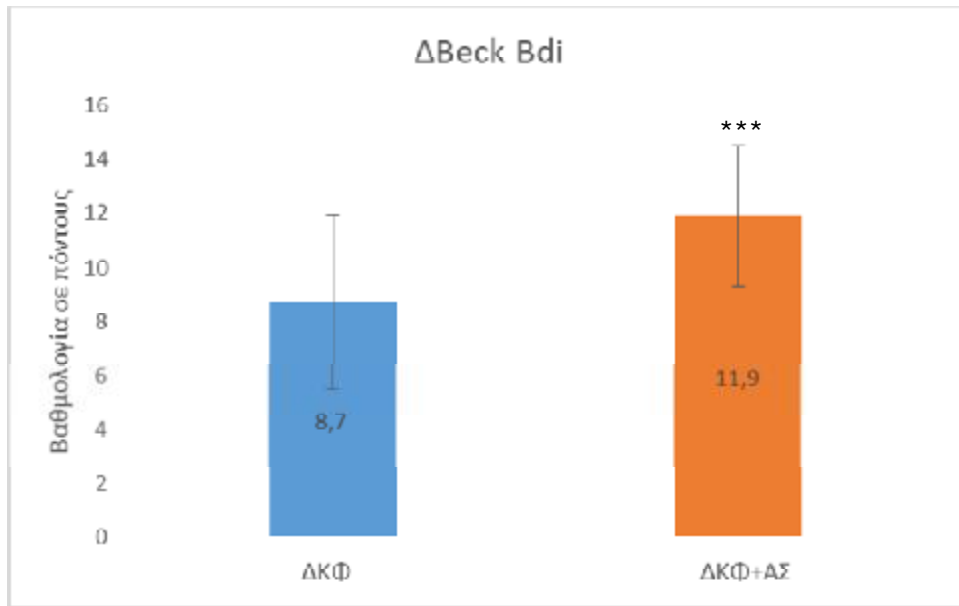


Διάγραμμα 19:

Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου Beck bdi για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ βλέπουμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 35,9 (με Τ.Α $\pm 17,7$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 27,2 (με Τ.Α $\pm 15,2$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 34,8 (με Τ.Α $\pm 9,2$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 22,9 (με Τ.Α $\pm 8,9$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε μείωση 8,7. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε μείωση 11,9. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ+ΑΣ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 1,1 από την ομάδα ΚΦ ενώ μετά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ+ΑΣ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 4,3 από την ομάδα ΚΦ.

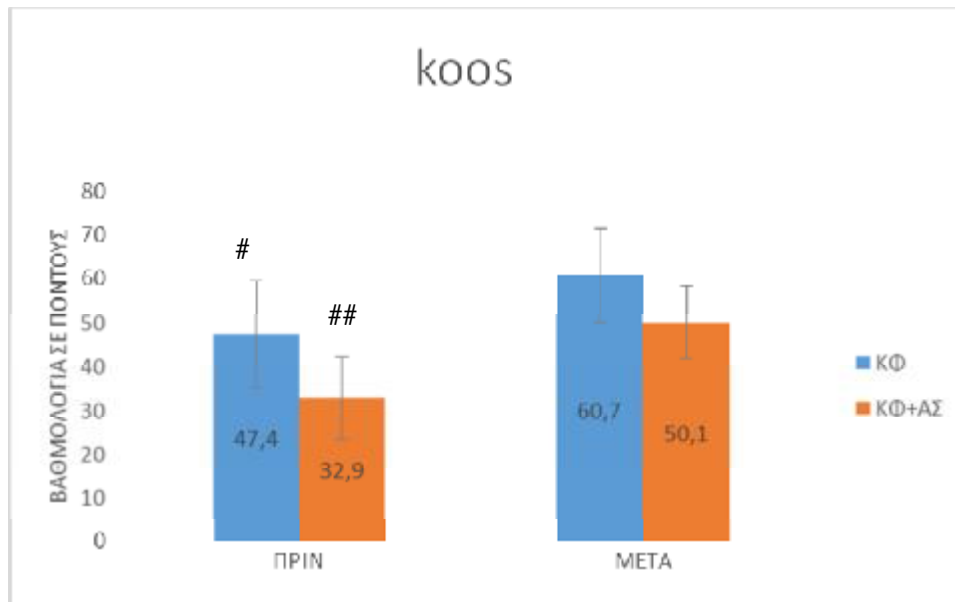
Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση και για τις δύο ομάδες. ΚΦαρχική vs ΚΦ τελική ($p > 0,05$) και ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p > 0,05$) Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0,85$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0,43$



Διάγραμμα 20: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανα ομάδα για το ερωτηματολόγιο Beck bdi. Το *** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.02$ μεταξύ ΔΚΦ vs ΔΚΦ+ΑΣ.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 8,7 (Τ.Α \pm 3,1), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 11,9 (Τ.Α \pm 2,6). Στην στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ($p=0.02$)

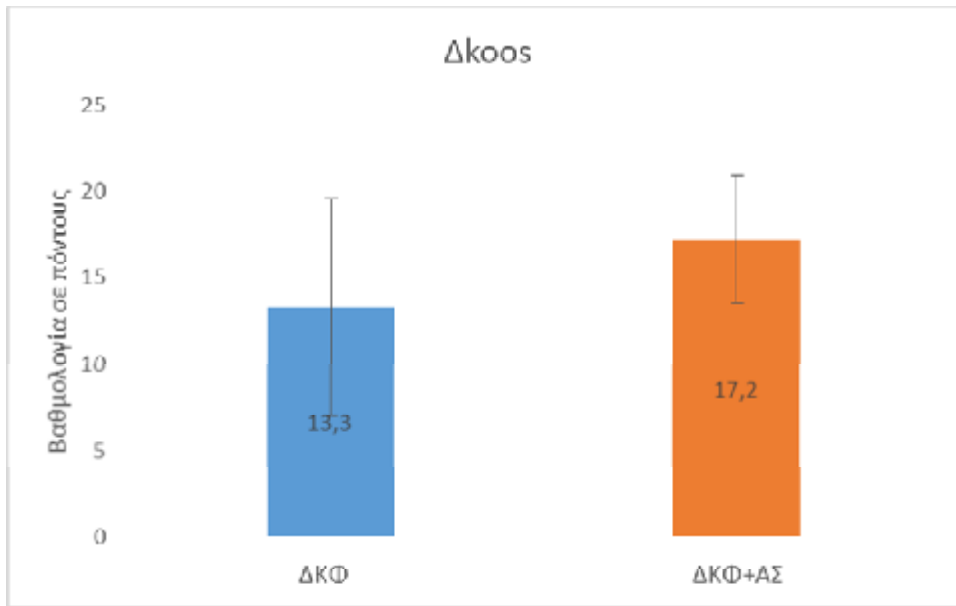
Το ερωτηματολόγιο Koos σχεδιάστηκε το 1990 και δημοσιεύτηκε το 1998. Είναι ένα ερωτηματολόγιο ειδικά σχεδιασμένο για την άρθρωση του γόνατος και χρησιμοποιείται ως μέσο αξιολόγησης από τους θεραπευτές αλλά και από τους ασθενείς. Περιλαμβάνει 42 ερωτήσεις που χωρίζονται σε 5 υποκατηγορίες που αξιολογούν την λειτουργικότητα, τον πόνο, τα συμπτώματα, την ποιότητα ζωής και την αθλητική ικανότητα.



Διάγραμμα 21: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου KOOS για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το # συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.02$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική. Το ## συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.04$ μεταξύ ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

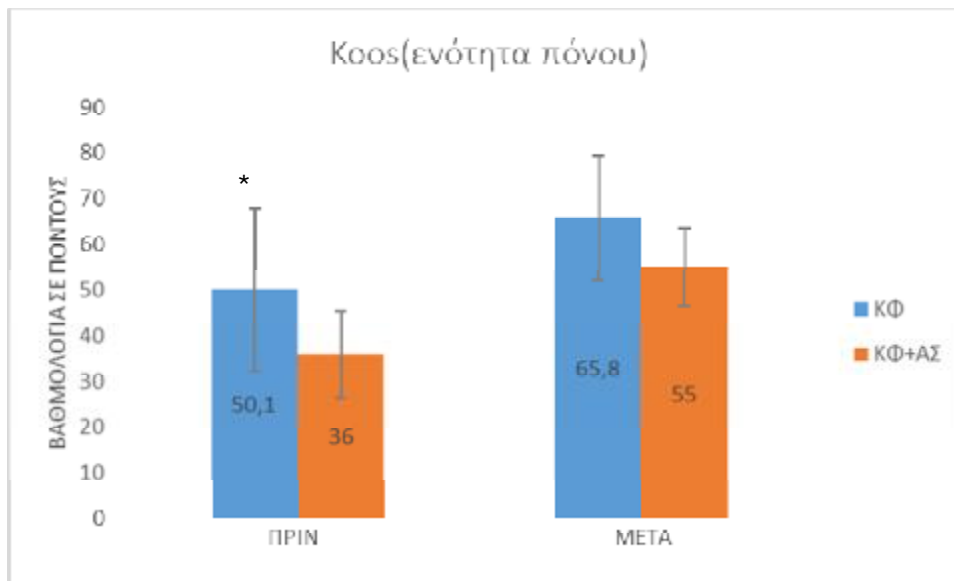
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ βλέπουμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 47,4% (με Τ.Α $\pm 12,2\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 60,7% (με Τ.Α $\pm 10,6\%$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 32,9% (με Τ.Α $\pm 9,3\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 50,1% (με Τ.Α $\pm 8,2\%$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 13,3%. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 17,2%. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 14,5% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 10,6% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ.

Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων και για τις δύο ομάδες, ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p=8.80$) και ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p=1,26$). Βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p=0.02$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p=0.04$



Διάγραμμα 22: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανα ομάδα για το ερωτηματολόγιο ΚΟΟΣ

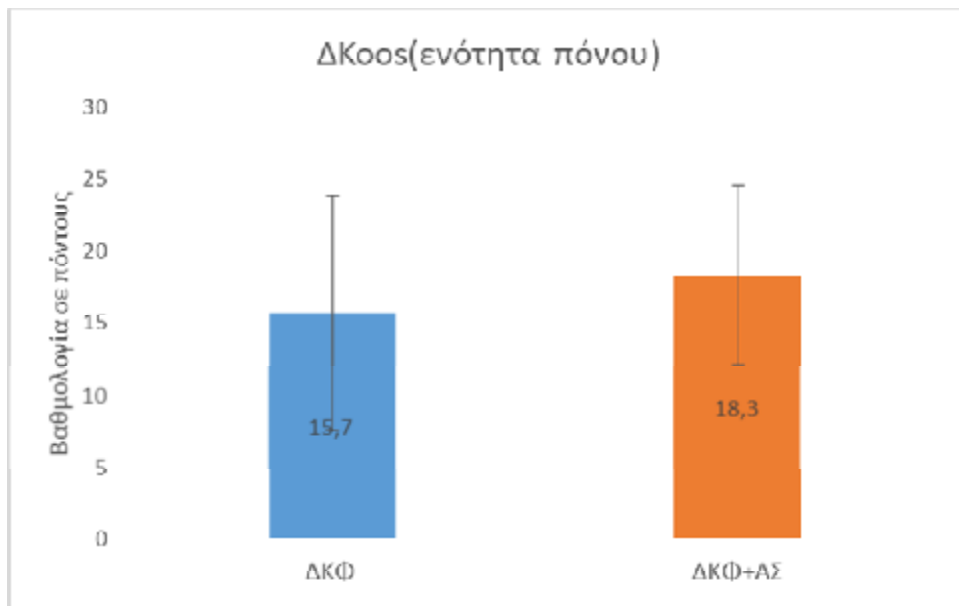
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 13,3 (T.A \pm 6,2), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 17,2 (T.A \pm 3,6). Στην στατιστική ανάλυση t-test δέν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ($p=0.107$)



Διάγραμμα 23: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου ΚΟΟΣ αξιολόγησης πόνου για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.001$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική.

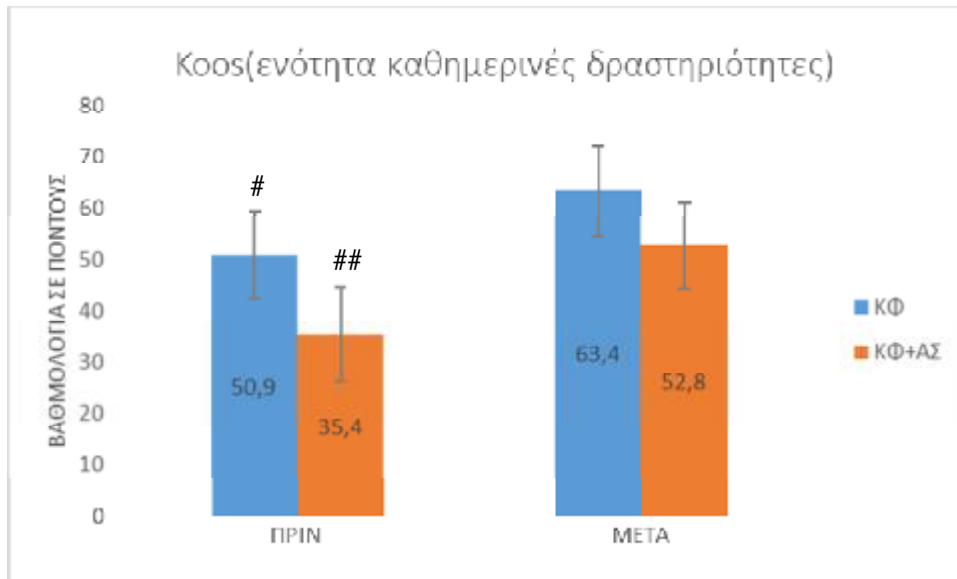
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ βλέπουμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 50,1% (με Τ.Α $\pm 17,8\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 65,8% (με Τ.Α $\pm 13,5\%$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 36% (με Τ.Α $\pm 9,5\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 55% (με Τ.Α $\pm 8,3\%$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 15,7%. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 19%. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 14,1% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 10,8% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ.

Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση για την ομάδα ΚΦ. ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.001$). Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά πριν και μετά την παρέμβαση ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p = 6,49$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.08$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.11$



Διάγραμμα 24: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο ΚΟΟΣ αξιολόγησης πόνου.

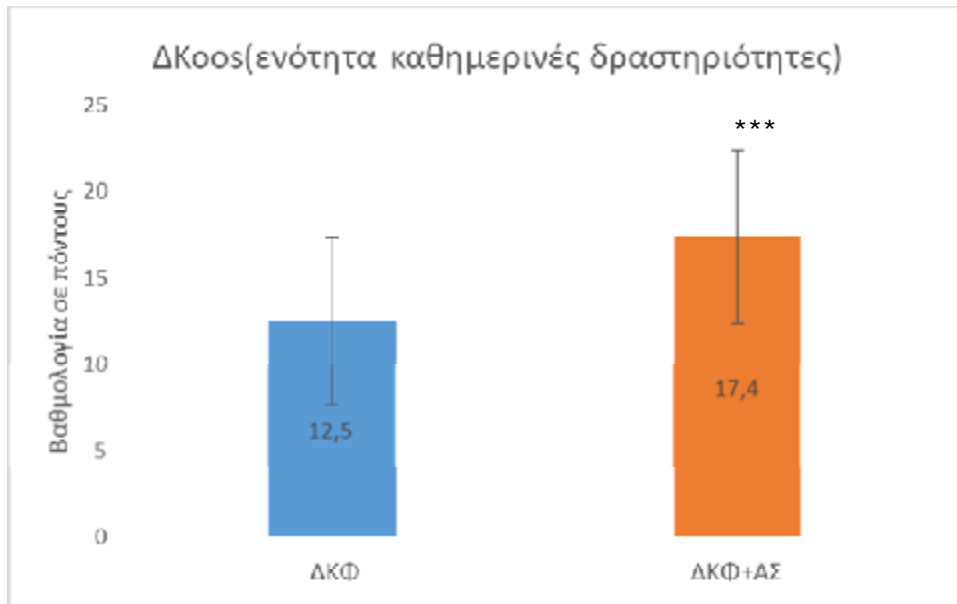
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 15,7 (T.A \pm 8,1), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 18,3 (T.A \pm 6,2). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ($p=0,386$)



Διάγραμμα 25: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου ΚΟΟΣ αξιολόγησης λειτουργικότητας για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το # συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.005$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική. Το ## συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.03$ μεταξύ ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

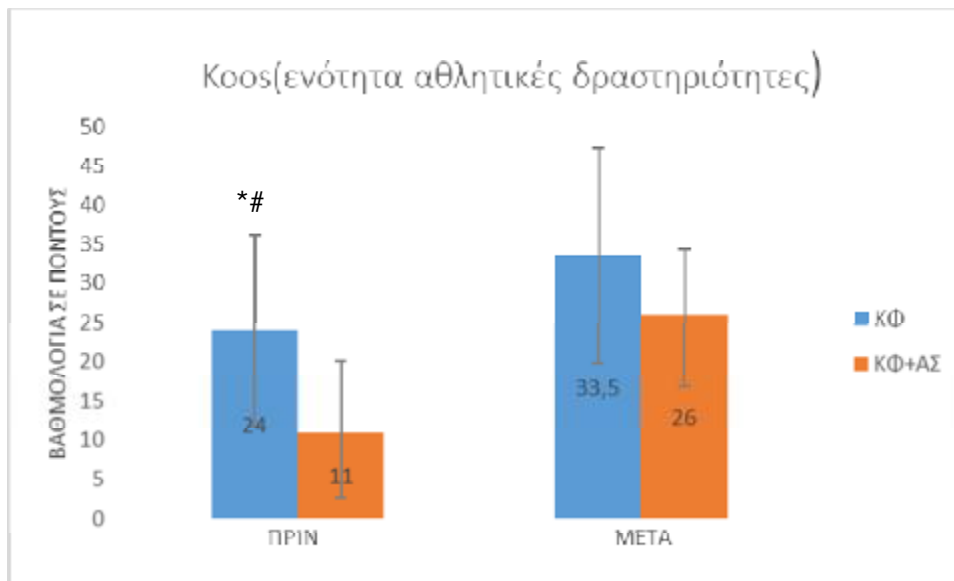
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ βλέπουμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 50,9% (με Τ.Α $\pm 8,5\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 63,4% (με Τ.Α $\pm 8,6\%$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 35,4% (με Τ.Α $\pm 9,2\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 52,8% (με Τ.Α $\pm 8,4\%$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 12,5%. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 17,4%. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 15,5% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 10,6% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ.

Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση για τις δύο ομάδες. ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p=1,79$) και ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p=1,64$). Βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p=0.005$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p=0.03$



Διάγραμμα 26: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο ΚΟΟS αξιολόγησης λειτουργικότητας. Το *** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p=0.038$ μεταξύ ΔΚΦ vs ΔΚΦ+ΑΣ.

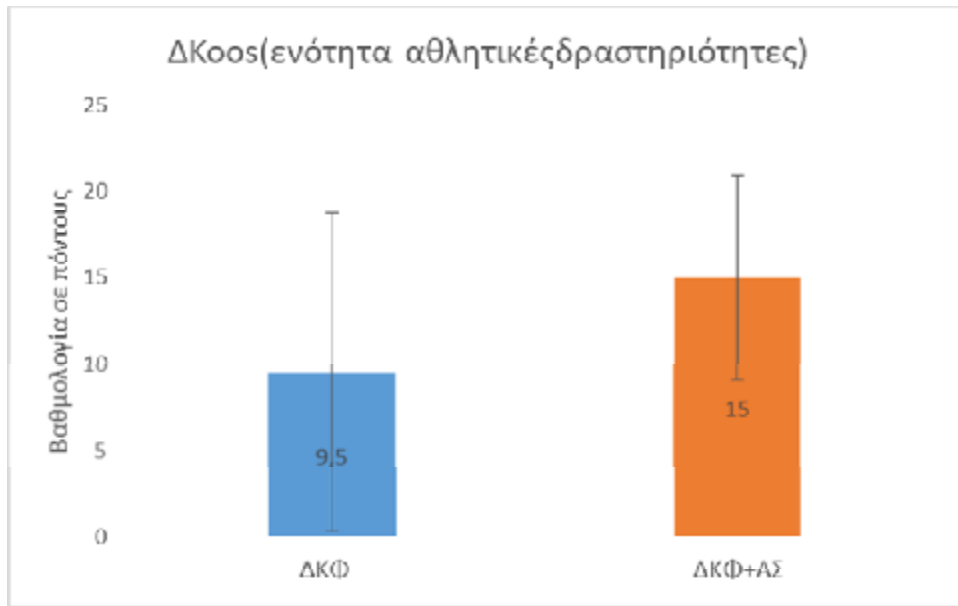
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 12,5 (Τ.Α \pm 4,8), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 17,4 (Τ.Α \pm 5). Στην στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ($p=0.038$)



Διάγραμμα 27: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου ΚΟΟΣ αξιολόγησης λειτουργικότητας στην άσκηση για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.05$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική. Το # συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p = 0.02$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική.

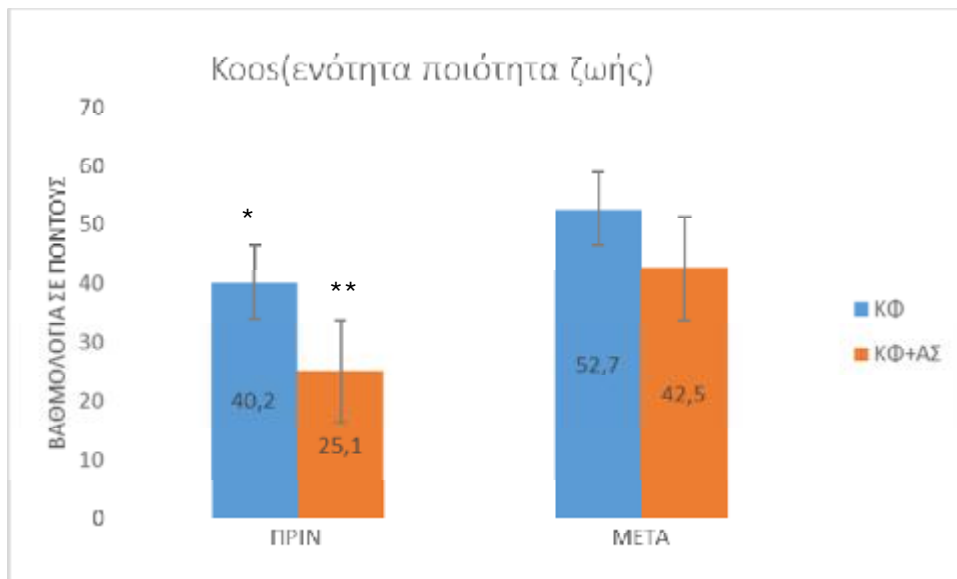
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ βλέπουμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 24% (με Τ.Α $\pm 12,2\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 33,5% (με Τ.Α $\pm 13,7\%$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 11% (με Τ.Α $\pm 8,4\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 26% (με Τ.Α $\pm 9\%$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 9,5%. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 15%. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 13% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 7,5% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ.

Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση για την ομάδα ΚΦ. ΚΦ sportpre vs ΚΦ sportpost ($p < 0.05$). Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά πριν και μετά την παρέμβαση ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p = 3,30$) Βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.02$ Μετά την παρέμβαση δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.18$



Διάγραμμα 28: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο ΚΟΟΣ αξιολόγησης λειτουργικότητας στην άσκηση.

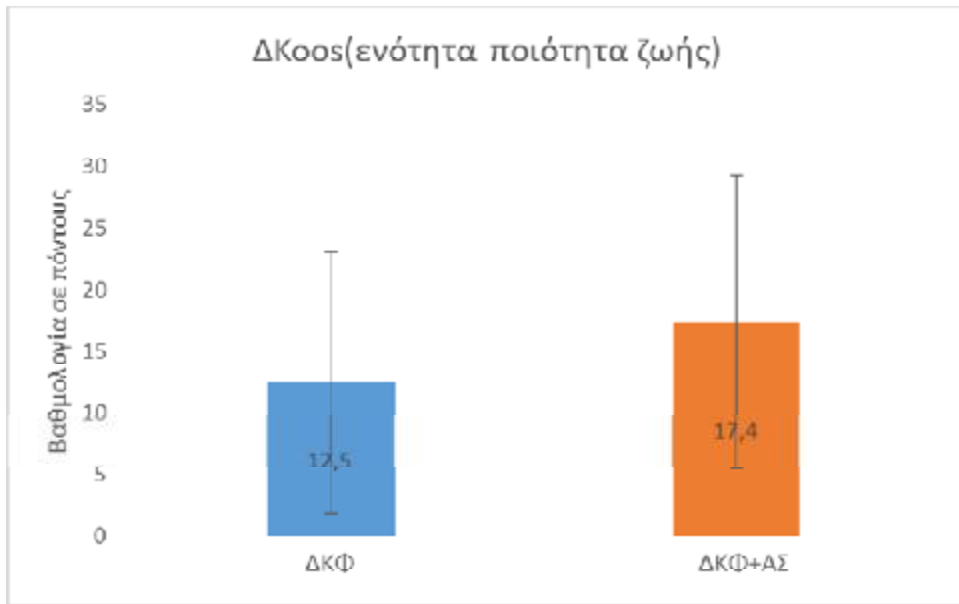
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 9,5 (Τ.Α ± 9,2), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 15 (Τ.Α ± 5,9). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ($p=0,1$)



Διάγραμμα 29: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου ΚΟΟΣ αξιολόγησης ποιότητας ζωής για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.005$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική. Το ** συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.002$ μεταξύ ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική.

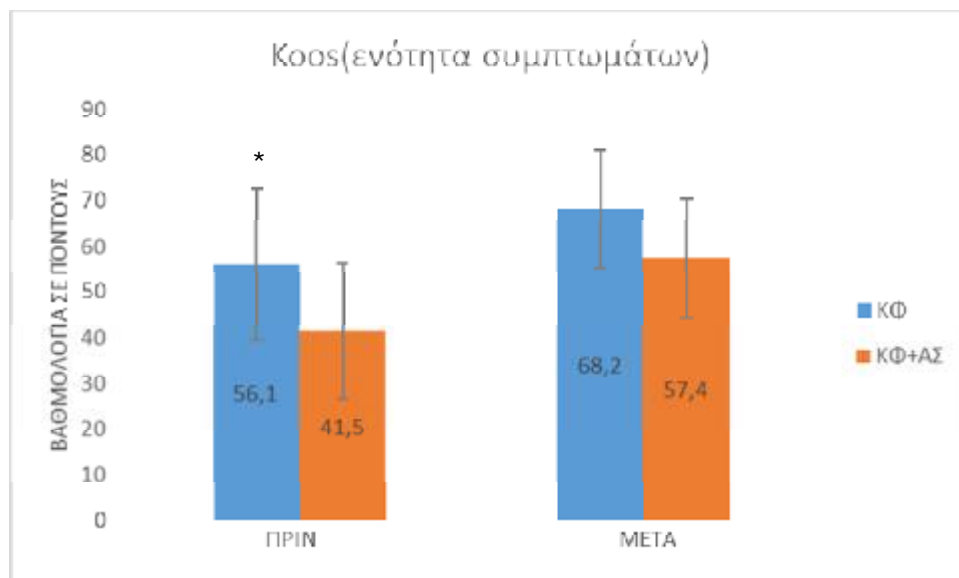
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ βλέπουμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 40,2% (με Τ.Α $\pm 24,6\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 52,7% (με Τ.Α $\pm 18\%$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 25,1% (με Τ.Α $\pm 15,9\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 42,5% (με Τ.Α $\pm 11,6\%$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 12,5%. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 17,4%. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 15,1% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 10,2% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ.

Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση και για τις δύο ομάδες. ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.005$) και ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p < 0.002$). Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των συνθηκών πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.19$ και ΚΦτελική vs ΚΦ+ΑΣτελική $p = 0.22$



Διάγραμμα 30: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο KOOS αξιολόγησης ποιότητας ζωής.

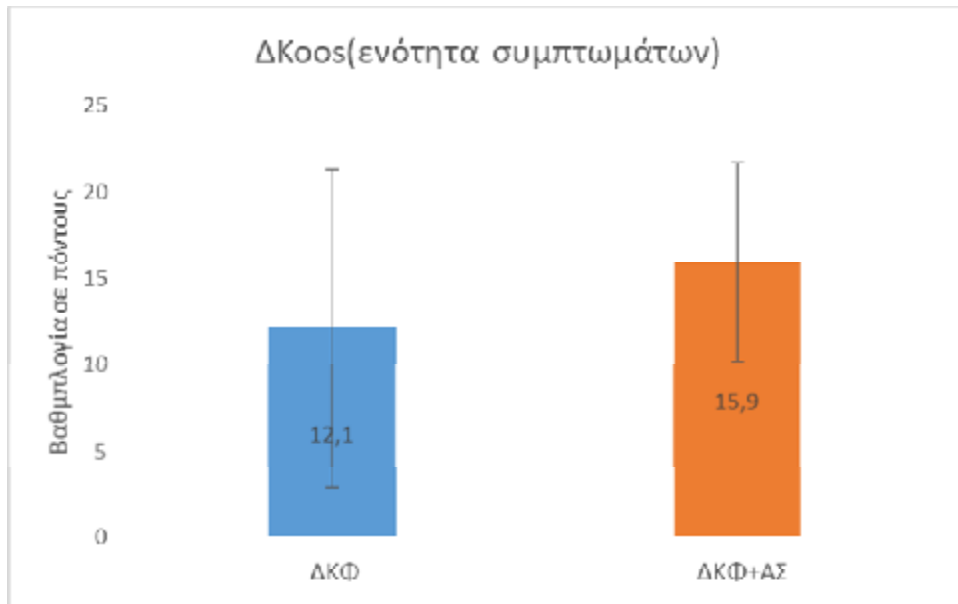
Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 12,5 (T.A ± 10,5), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 17,4 (T.A ± 11,8). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες (p=0,34)



Διάγραμμα 31: Συγκριτικό διάγραμμα αξιολόγησης ερωτηματολογίου ΚΟΟΣ αξιολόγησης συμπτωμάτων για την εκάστοτε ομάδα πριν και μετά την παρέμβαση. Στο διάγραμμα καταγράφονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των ομάδων. Το * συμβολίζει στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.05$ μεταξύ ΚΦαρχική vs ΚΦτελική.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ βλέπουμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 56,1% (με Τ.Α $\pm 16,5\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 68,2% (με Τ.Α $\pm 13\%$). Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ+ΑΣ πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 41,5% (με Τ.Α $\pm 14,8\%$) ενώ μετά την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πέτυχε σκόρ 57,4% (με Τ.Α $\pm 13,1\%$). Για την ομάδα ΚΦ υπήρξε αύξηση 12,1%. Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ υπήρξε αύξηση 15,9%. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε τις δύο ομάδες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι πριν την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκορ κατά 14,6% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ενώ μετά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση η ομάδα ΚΦ πέτυχε καλύτερο σκόρ κατά 10,8% από την ομάδα ΚΦ+ΑΣ.

Σύμφωνα με στατιστική ανάλυση t-test βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση για την ομάδα ΚΦ. ΚΦαρχική vs ΚΦτελική ($p < 0.05$). Για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά πριν και μετά την παρέμβαση ΚΦ+ΑΣαρχική vs ΚΦ+ΑΣτελική ($p = 1,09$) Δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των συνθηκών πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση. ΚΦαρχική vs ΚΦ+ΑΣαρχική $p = 0.06$ και ΚΦτελική vs ΚΦ +ΑΣτελική $p = 0.08$



Διάγραμμα 32: Συγκριτικό διάγραμμα των διαφορών ανά ομάδα για το ερωτηματολόγιο ΚΟΟΣ αξιολόγησης συμπτωμάτων.

Όσον αφορά την ομάδα ΚΦ ο μέσος όρος ήταν 12,1 (Τ.Α ± 9,2), για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ ο μέσος όρος ήταν 15,9 (Τ.Α ± 5,7). Στην στατιστική ανάλυση t-test δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες (p=0,28)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συζήτηση-Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός προγράμματος φυσικοθεραπείας σε συνδυασμό ή μη, με συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε t-test τόσο για τις πρωτογενείς τιμές των μετρούμενων παραμέτρων όσο και για τις τιμές Δ (διαφοροποίηση τελικής-αρχικής τιμής παραμέτρου). Όσον αφορά τη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας, βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση με $p < 0.05$ και για τις δύο ομάδες σε όλες τις λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης (5mCT, 12sCT, TUG, 30sCST) εκτός από την δοκιμασία 4x10mFPWT. Για τη σύγκριση της τιμής Δ μεταξύ των ομάδων βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μόνο στη λειτουργική δοκιμασία 5mCT με την ομάδα ΚΦ να πετυχαίνει καλύτερη απόδοση. Όσον αφορά την ισορροπιστική ικανότητα δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ούτε εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση ούτε στη σύγκριση της τιμής Δ . Όσον αφορά τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης για τη σύγκριση εντός των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση, βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά και για τις δύο ομάδες με $p < 0.05$ για την ομάδα ΚΦ στα ερωτηματολόγια SF-12Physhic, KOOS (ενότητα πόνου), KOOS (ενότητα ποιότητας ζωής), KOOS (ενότητα συμπτωμάτων) και KOOS (ενότητα αθλητικών δραστηριοτήτων), και για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ στα ερωτηματολόγια SF-12physhic, SF-12mental, και KOOS (ενότητα ποιότητας ζωής). Όσον αφορά τη σύγκριση της τιμής Δ , βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά με $p < 0.05$ στα ερωτηματολόγια SF-12mental, Beck Bdi, και KOOS (ενότητα λειτουργικότητα καθημερινών δραστηριοτήτων) με την ομάδα ΚΦ+ΑΣ να πετυχαίνει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την ομάδα ΚΦ και στα τρία ερωτηματολόγια. Σε όλη την μελέτη βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά όσον αφορά τη σύγκριση μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση και μετά την παρέμβαση, με $p < 0.05$ μόνο στα ερωτηματολόγια KOOS, KOOS (ενότητα λειτουργικότητα καθημερινών δραστηριοτήτων), και KOOS (ενότητα αθλητικών δραστηριοτήτων).

Σύμφωνα με τη γνώση μας στην υπάρχουσα βιβλιογραφία προκύπτει ότι δεν υπάρχει παρόμοιου σχεδιασμού δημοσιευμένη μελέτη αυτή τη στιγμή και ότι η πρωτοτυπία της παρούσας μελέτης ήταν και ο λόγος που επιλέχθηκε σαν θέμα. Εξ' αιτίας της μη αυτής εύρεσης παρόμοιας μελέτης υπάρχουν αντικειμενικές δυσκολίες ως προς την σύγκριση των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης με άλλες μελέτες παρόμοιου σχεδιασμού. Προκειμένου να επιτευχθεί οποιοδήποτε βαθμού σύγκριση θα πρέπει να γίνει μόνο ως προς το όφελος της εκάστοτε παρέμβασης και όχι ως προς τον σχεδιασμό ή την παρέμβαση άλλων μεταβλητών. Η παρέμβαση που ερευνήθηκε στην παρούσα μελέτη ήταν ουσιαστικά ο συνδυασμός τριών θεραπευτικών παρεμβάσεων που έχει αποδειχθεί μέσα από έρευνες ότι η κάθε μία ξεχωριστά μπορεί να προσφέρει σημαντικό όφελος στην θεραπεία της ΟΑ γόνατος. Οι παρεμβάσεις αυτές οι οποίες συνδυάστηκαν και μελετήθηκαν ήταν η άσκηση κατ' οίκον, η επιβλεπόμενη άσκηση και η εφαρμογή φυσικών μέσων. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης που επιλέχθηκαν στην παρούσα έρευνα ήταν ασκήσεις ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου, των οπίσθιων μηριαίων, του πρόσθιου κνημιαίου και του γαστροκνήμιου. Εάν επιχειρήσουμε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα με άλλες μελέτες που έχουν εφαρμόσει μόνο κατ' οίκον άσκηση φαίνεται ότι υπάρχει συμφωνία ως προς το όφελος αυτής. Σε μελέτη των Oliveira et al, (2012) με σκοπό να διαπιστώσουν τα οφέλη της άσκησης κατ' οίκον παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική μείωση του πόνου, μείωση της δυσκαμψίας και βελτίωση της λειτουργικότητας του ατόμου στα ερωτηματολόγια Liquesne index, WOMAC, και στη δοκιμασία TUG για την

ομάδα άσκησης μετά από ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων. Στην παρούσα μελέτη η ομάδα που εφάρμοσε άσκηση στο σπίτι επίσης είχε στατιστική σημαντική βελτίωση στη δοκιμασία TUG και στατιστική σημαντική βελτίωση στα ερωτηματολόγια KOOS, SF-12, BECK BDI. Σε άλλη μελέτη των Thomas et al. (2002) με σκοπό να εξεταστεί η επίδραση της κατ'οίκον άσκησης στην ΟΑ γόνατος, μετά το πέρας του διетуός προγράμματος παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας και μείωση του πόνου σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια WOMAC και SF-36 στις ομάδες άσκησης. Στην παρούσα μελέτη η ομάδα με συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι παρουσίασε στατιστική σημαντική διαφορά στα ερωτηματολόγια KOOS και SF-12 τα οποία είναι παρόμοια με τα WOMAC και SF-36. Έτσι αν και το δείγμα είναι κατά πολύ μεγαλύτερο απ' αυτό της παρούσας μελέτης και ο χρόνος παρέμβασης επίσης πολύ μεγάλος θα μπορούσαμε να πούμε ότι υπάρχει συμφωνία ως προς το όφελος της άσκησης κτ' οίκον.

Ένα κύριο ερώτημα που προέκυψε από την μελέτη της άσκησης ως θεραπευτικό μέσο ήταν κατά πόσον η άσκηση δίχως την επίβλεψη από ειδικό ήταν αποτελεσματική σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Σύμφωνα με τους Ravaud et al, (2004) η επίδραση ενός προγράμματος άσκησης στο σπίτι χωρίς την επίβλεψη από ειδικό είναι μειωμένη. Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Rathod et al, (2011) με σκοπό να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα μεταξύ ενός προγράμματος άσκησης στο σπίτι και σε ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης, όπου οι ασκήσεις στόχευαν στην ενδυνάμωση του τετρακεφάλου, των οπίσθιων μηριαίων, και του ιγνυακού μυ. Σύμφωνα με την αξιολόγηση που έγινε πριν και 2 μήνες μετά το τέλος του προγράμματος, με τη βοήθεια των ερωτηματολογίων NPRS και WOMAC, παρατηρήθηκε και στις δύο ομάδες στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας της άρθρωσης. Στην παρούσα μελέτη φαίνεται ότι υπάρχει συμφωνία ως προς την αποτελεσματικότητα της επιβλεπόμενης άσκησης αφού και στις δύο ομάδες που πραγματοποίησαν επιβλεπόμενη άσκηση παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά στο ερωτηματολόγιο KOOS που είναι παρόμοιου σχεδιασμού με το WOMAC και στατιστική σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας σε πολλές δοκιμασίες και ερωτηματολόγια αξιολόγησης. Σε άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους McCarthy et al, (2004) με σκοπό να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα μεταξύ ενός προγράμματος άσκησης στο σπίτι και σε ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης στο σπίτι, διαπίστωσαν σύμφωνα με την αξιολόγηση που έγινε πριν την έναρξη του προγράμματος και μετά το πέρας αυτού, καθώς και 6 και 12 μήνες αργότερα μεγαλύτερη στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου στην βάδιση και στην αύξηση της λειτουργικότητας στην ομάδα άσκησης υπό την επίβλεψη ειδικού σε σχέση με την ομάδα χωρίς επίβλεψη. Σε άλλη έρευνα των Yilmaz et al, (2018) σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρατηρήθηκε στην ομάδα επιβλεπόμενης άσκησης στατιστικά σημαντική βελτίωση στην αύξηση του ROM, στην αύξηση της δύναμης του τετρακεφάλου και καλύτερα αποτελέσματα στο WOMAC και στο SF-36. Αν και δεν μπορούμε να απομονώσουμε και να συγκρίνουμε μόνο το κομμάτι της επιβλεπόμενης άσκησης, διότι στην παρούσα έρευνα αποτέλεσε μέρος της παρέμβασης και στις δύο ομάδες, σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας, μείωση του πόνου και βελτίωση του ψυχομετρικού προφίλ και στις δύο ομάδες. Οπότε θα μπορούσαμε να πούμε ότι υπάρχει συμφωνία ως προς το όφελος που μπορεί να προσφέρει η επιβλεπόμενη άσκηση στην ΟΑ γόνατος.

Το τρίτο θεραπευτικό μέσο που περιελάμβανε η παρέμβαση στην παρούσα μελέτη ήταν η εφαρμογή των φυσικών μέσων. Τα φυσικά μέσα που επιλέχθηκαν και εφαρμόστηκαν στην παρούσα έρευνα ήταν μικροκυματική διαθερμία στα 2456Hz, TENS

στα 100Hz, διακοπτόμενος υπέρηχος 1MHz με ισχύ εξόδου 1 Watt/cm² και Duty cycle 50% και εφαρμογή χειρομάλαξης. Μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση φυσικών μέσων (θερμοθεραπεία, κρυοθεραπεία, ηλεκτροθεραπεία) συμβάλλει στην μείωση του πόνου, στην ελάττωση της φλεγμονώδους αντίδρασης, στην υποβοήθηση της ενδυνάμωσης των μυών και στην ελάττωση της δυσκαμψίας. Σε μελέτη των Vance et al, (2012) με σκοπό να εξετάσουν την επίδραση 2 διαφορετικών τύπων TENS στην οστεοαρθρίτιδα γόνατος εφαρμόστηκαν HF TENS (100 Hz), LF TENS (4Hz) και placebo TENS. Στην αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε πριν και αμέσως μετά την εφαρμογή των TENS με τη χρήση PPT και TUG υπήρξε στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας για τα HF TENS και τα LF TENS, χωρίς να υπάρχει όμως στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Στην παρούσα έρευνα αν και δεν αποτέλεσαν μεμονωμένη παρέμβαση χρησιμοποιήθηκαν TENS 100Hz και στις δύο ομάδες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας στην δοκιμασία TUG και στατιστική μείωση του πόνου σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο KOOS (ενότητα πόνου). Οπότε αν και δεν μπορούμε να απομονώσουμε μόνο την παρέμβαση TENS θα μπορούσαμε να πούμε ότι υπάρχει συμφωνία ως προς το όφελος αυτών. Σε άλλη έρευνα των Tetik et al, (2013) που στόχο είχε να μελετήσει την επίδραση της θερμότητας μέσω θερμικού υπερήχου και θερμών επιθεμάτων και να την συγκρίνει με ένα πρόγραμμα άσκησης στην οστεοαρθρίτιδα γόνατος σε ένα πρόγραμμα διάρκειας 15 ημερών, παρατηρήθηκε σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια WOMAC και VAS στατιστική σημαντική βελτίωση και στις δύο παρεμβάσεις. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν και οι δύο παρεμβάσεις (θερμότητα και άσκηση) και βρέθηκε επίσης στατιστική σημαντική μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας και στις δύο ομάδες. Αντίθετοι ως προς το όφελος του υπερήχου στάθηκαν οι Serap et al, (2014) όπου σε μελέτη με σκοπό να εξεταστεί η επίδραση του υπερήχου σε άτομα με ΟΑ γόνατος εφαρμόστηκε θερμικός υπέρηχος συνεχής εκπομπής, διακοπτόμενος υπέρηχος και υπέρηχος placebo. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα δεν παρατηρήθηκαν στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ των παρεμβάσεων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω φαίνεται ότι ο συνδυασμός αυτών των θεραπευτικών παρεμβάσεων μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη στην θεραπεία της ΟΑ γόνατος και ίσως είναι προτιμότερος από την εφαρμογή αυτών των παρεμβάσεων ξεχωριστά. Ακόμα φαίνεται ότι η συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι επηρεάζει θετικά την ψυχολογία των ατόμων με ΟΑ γόνατος και αυτό οφείλεται μάλλον στο ότι τα άτομα αποκτούν έναν ενεργό ρόλο στην θεραπεία τους. Στην παρούσα έρευνα το θεραπευτικό πρόγραμμα είχε διάρκεια 10 συνεδρίες που είναι και ο προτεινόμενος αριθμός από τον Εθνικό Οργανισμό Παροχής Υπηρεσιών Υγείας. Ως συνέχεια της παρούσας εργασίας προκύπτουν ορισμένα ενδιαφέροντα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία μπορούν να ερευνηθούν από νέες μελέτες. Πιο συγκεκριμένα ποιά θα είναι η επίδραση της συμπληρωματικής άσκησης στο σπίτι σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος αν αυτή συνεχιζόταν μετά το πέρας των 10 συνεδριών. Ένα άλλο ερώτημα είναι ποια θα μπορούσε να είναι η επίδραση της κατ' οίκον άσκησης αν μειωνόταν ο αριθμός των φ/θ συνεδριών και αυξανόταν το χρονικό διάστημα της κατ' οίκον άσκησης. Ακόμα ένα ερώτημα είναι ποιο θα είναι το όφελος ενός θεραπευτικού προγράμματος αν μεγάλωναν τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των 10 συνεδριών και πραγματοποιούταν άσκηση κατ' οίκον ενδιάμεσα.

Συμπερασματικά στην παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε αρχικά η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος άσκησης σε συνδυασμό με άλλα φυσικά μέσα στην θεραπεία της ΟΑ γόνατος. Όσον αφορά το σκοπό της παρούσας μελέτης ο οποίος ήταν να διερευνήσει την επίδραση ενός φυσικοθεραπευτικού προγράμματος σε συνδυασμό με ή χωρίς

συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι φάνηκε ότι και οι δύο παρεμβάσεις ήταν αποτελεσματικές με στατιστική σημαντική διαφορά στην βελτίωση της λειτουργικότητας και της φυσικής και ψυχικής υγείας των ατόμων με ΟΑ γόνατος. Επιπλέον για την παρέμβαση ΚΦ παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του πόνου και των συμπτωμάτων ενώ για την ομάδα ΚΦ+ΑΣ παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στο ψυχομετρικό προφίλ και στην λειτουργικότητα στις καθημερινές δραστηριότητες των ατόμων. Σύμφωνα με το σύνολο των αποτελεσμάτων της σύγκρισης της τιμής Δ μεταξύ των παρεμβάσεων φαίνεται ότι η παρέμβαση ΚΦ+ΑΣ είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με την παρέμβαση ΚΦ στην βελτίωση της λειτουργικότητας και στην βελτίωση του ψυχομετρικού προφίλ των ατόμων με ΟΑ γόνατος. Για μια ολοκληρωμένη τεκμηρίωση της επίδρασης ενός θεραπευτικού προγράμματος με ή χωρίς συμπληρωματική άσκηση στο σπίτι είναι σημαντικό να διεξαχθούν και άλλες μελέτες με μεγαλύτερο και πιο ομοιογενές δείγμα.

ΑΡΘΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 Vandana R., Alagesan J., Ramasamy P., 2011. Effects of supervised exercise program and home based exercise program in osteoarthritis of knee joint. *International journal of current reaserch and review*, 3(1): 18-27
- 2 Nelson M.E., Lagne J.E., Bernstein M.J., Nuernberger A., Castaneda C., Kaliton D., Hausdorf J.O., Buchner P.M., Roubenoff R., Singh M.F., 2004. The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. *The journals of gerontology Series A: Biological Science and Medical Scienses*, 59(2): 154-160
- 3 Petrella R.J., 2000. Is the exercise effective treatment for osteoarthritis of the knee. *British journal of sports medicine*, 34(5): 326
- 4 John E. Ware., Jr., Mark Kosinski., Susan D. Keller., 1996. A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity. *Medical Care* 34(3): 220-233
- 5 Dobson F., Hinman RS, Hall M, Marshall CJ, Sayer T[™] Anderson C, Newcomb N, Stratford PW, Bennell KL., 2017. Reliability and measurement error of the Osteoarthritis Research Society International (OARSI) recommended performance-based tests of physical function in people with hip and knee osteoarthritis. *Osteoarthritis cartilage* 25(11): 1792-1796
- 6 Vance CG, Rakel BA, Blodgett NP, DeSantana JM, Amendola A, Zimmerman MB, Walsh DM, Sluka KA., 2012. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, pain sensitivity, and function in people with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Physical therapy* 92(7):898-910
- 7 Zhang C., Xie Y., Luo X., Ji Q., Lu C., He C., Wang P., 2016. Effects of therapeutic ultrasound on pain, physical functions and safety outcomes in patients with knee osteoarthritis. *Clinical rehabilitation* 30(10): 660-971
- 8 Cakir S., Hepguler S., Ozturk C., Korkmaz M., Atamaz F C., 2014. Efficacy of therapeutic ultrasound for the management of knee osteoarthritis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 93(5): 405-412
- 9 Pearl PW Law., Gladys LY Cheing., Amy YY Tsui., 2004. Does transcutaneous electrical nerve stimulation improve the physical performance of people with knee osteoarthritis. *Journal of clinical rheumatology*, 10(6): 295-299
- 10 Yang PF., Li D., Zhang SM., Wu Q., Tang J., Huang KL., Liu W., Chen S., 2011. Efficacy of ultrasound in the treatment of osteoarthritis of the knee. *Orthopedic surgery*, 3(3): 181-187
- 11 McCarthy CJ¹, Mills PM, Pullen R, Roberts C, Silman A, Oldham JA., 2004. Supplementing a home exercise programme with a class-based exercise programme is more effective than home exercise alone in the treatment of knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 43(7):880-6
- 12 Aslan U.B., Kurtka M.P., Kocyigit A., Kocyigit F., Kuyuku E., 2016. Effectiveness of supervised resistive exercise and homebased exercise training on lower limb muscle strength in patients with knee oasteoarthritis. *Published by Elsevier inc*, 24(1): 477-478
- 13 Fransen M., McConnell S., Harmer A.R., Van der Esch M., Simic M., Bennell K., 2015. Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 49: 1543-1543
- 14 Juhl S., Christensen R., Roos M.E., Zhang W., LUND H., 2013. Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Reumatology*, 66(3): 622-636
- 15 Thimas K.S, Miller P, Doherty M, Muir K.R, Jones A.C, O'Reilly S.C, 2005. Cost effectiveness of a two year home exercise program for the treatment of knee pain. *Arthritis Care & Research*, 53(3): 388-394
- 16 Saime A.Y, Dogan S.K, Evcik D, 2013. Is there an effective way to prescribe a home-based exercise program in patients with knee osteoarthritis? A randomized controlled study. *Turk J. Phys Rehab*, 59: 1-6
- 17 Gomez M.S., Zanin C., Knob B., 2017. Effects of deep heating to treat osteoarthritis pain sydtematic review. *Revista Dor*, 18(1) 79-84

- 18 Ones K., Tetik S., Tetik C., Ones N., 2013. The effects of heat on osteoarthritis of the knee. *Journal The pain clinic*, 18(1): 67-75
- 19 Yildirim N., Ulusoy M.F., Bodur H., 2010. The effect of heat application on pain, stiffness, physical function and quality of life in patients with knee osteoarthritis. *Journal of clinical nursing*, 19(7-8): 1113-1120
- 20 Brassington G.S., Atienza A.A., Perczek R.E., Dilorenzo T., King A.C., 2002. Intervention-related cognitive versus social mediators of exercise adherence in the elderly. *American journal of preventive medicine*. 23(2): 80-86
- 21 Stahl T., Rutten A., Nutbeam D., Bauman A., Kannas L., Abel T., Luschen G., Rodriguez J.D., Vick J., Van Der ZEE J., 2001. The importance of the social environment for physically active lifestyle. *Social science & medicine*, 52(1): 1-10
- 22 Strohle Andreas., 2009. Physical activity exercise, depression and anxiety disorders. *Journal of neural transmission*, 116(6): 777
- 23 Leblanc A.D., Schneider V.S., Evans H.J., Engel Bretson P.A., Krebs J.M., 1990. Bone mineral loss and recovery after 17 weeks of bed rest. *Journal of bone and mineral research*. 5(8): 843-850
- 24 Thomas DiLorenzo., Stucky-Ropp R.C., Vanderwal I.S., Gotham J.H., 1998. Determinants of exercise among children. II . A longitudinal analysis. *Preventive medicine*, 27(93): 470-477
- 25 Pastore Silva, A., Mayumi Imoto, D., Tesconi Croci A., 2007. Comparison of cryotherapy, exercise and short waves in knee osteoarthritis treatment. *Acta Ortop Bras*. 2007 15(4): 204-209
- 26 Frank R. Noyes., 1977. Functional properties of knee ligaments and alterations induced by immobilization: A correlative biomechanical and histological study in primates. *Clinical orthopedics and related research*, 210-242
- 27 Leon E. Kazarian., Henning E. Von Gierke., 1969. Bone loss as a result of immobilization and chelation: Preliminary results in Macaca Mulatta. *Clinical orthopedics and related research*, 65(4)
- 28 Nejati P, Farzinmehr A, Moradi-Lakeh M., 2015. The effect of exercise therapy on knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Medical journal of the islaming republic of iran*. 25;29:186
- 29 Yuqing Zhang et al. 2010, Epidimiology of osteoarthritis. *Clinics in geriatric medicine*. 26(3): 355-369
- 30 Ahmad allghadir., Shah Nawaz Anwer., Jean Michel Brismee., 2015. The reliability and minimal detectable change of Timed Up and Go test in individuals with grade 1 – 3 knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal disorders.*, (16): 174
- 31 Natallie J. Collins., Devyani Misra., David T. Felson., Kay M. Crossley Ewa M. Roos., 2011. Measures of Knee Function. *Arthritis care res (Hoboken)* 63 (0-11): 208-228
- 32 Μπακάλη Μαρία., Βόλτσης Σταύρος., 2008. Μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από ολική αρθροπλαστική στο γόνατο. *Σωματοθεραπεία* 5 (3): 9-24
- 33 O'Reilly SC, Muir KR., Doherty M., 1999. . Effectiveness of home exercise on pain and disability from osteoarthritis of the knee: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis.*,58(1):15-9.
- 34 Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG, Stang JM, Gohdes DD, Hutton JP, Henderson NE, Garber MB. 2005. Physical therapy treatment effectiveness for osteoarthritis of the knee: a randomized comparison of supervised clinical exercise and manual therapy procedures versus a home exercise program. *Physical Therapy* .85(12):1301-17.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Klaus-Dieter Thomann., 1991. Όταν πονά το γόνατο-Τραυματισμοί, Παθήσεις, Αίτια και Θεραπεία, Πρόληψη. Μετάφραση από Ρουσβανίδου Δ., επιμέλεια Μαλλιαρόπουλος Ν., 1994 Εκδόσεις SALTO.

American Academy Of Orthopaedic Surgeons 1987. Orthopaedic Knowledge Update-I Home study Syllabus. Εκδόσεις Ε.Κ.Χ.Ο.Τ

Raven P.B., Wasserman D.H., Squires w.g., Murray T.D 2015. Φυσιολογία της άσκησης-Μια ολιστική προσέγγιση. Επιμέλεια Τοκμακίδης Σ., Χριστουλάς Κ., Σμήλιος Η. Ιατρικές εκδόσεις Λαγός Δημήτριος.

Emanuel Rubin 1989. Βασική Παθολογική Ανατομική 2^η έκδοση, Γενική επιμέλεια Δάβαρης Π., Μετάφραση Νακοπούλου Λ., Τσελένη Σ., Πατσούρης ΣΤ., Αγαπητός ΕΜ., Παρασκευάκου Ε., Αρώνη Κ. 2002 Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.

Basmajian J.V., Wolf S.L., 1995. Therapeutic Exercise Fifth Edition. Μετάφραση-επιμέλεια Αθανασιάδης Σ. Εκδόσεις Δημητρίου Σαλονικίδη

Platzer W., Fritsch H., Kuhnel W., Kahle W., Frotscher M., 2011. Εγχειρήδιο Περιγραφικής Ανατομικής. Μετάφραση Αρβανίτης Λ., Συντονισμός επιμέλεια Αρβανίτης Λ., Σκανδαλάκης Π. Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.

Ελληνική βιβλιογραφία

Φουσέκης Κ. Α. 2015. Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία. Nicosia: Cyprus. Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης

Αθανασόπουλος Σ. Ι. 1989. Κινησιοθεραπεία. Επιμέλεια έκδοσης Παραμανίδης Γ., Εκδόσεις Παρισιάνου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Ερευνητικό πρωτόκολλο πειραματικής εργασίας

Η επίδραση της εφαρμογής ενός προγράμματος φ/θ με ή χωρίς συνδυασμό του με κατ'οίκον εφαρμογή ασκήσεων στην λειτουργική ικανότητα και στην ποιότητα ζωής σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος.

Σπουδαστής Μωραΐτης Δημήτριος

Επιβλέπων Καθηγητής: Κ. Γκρίλιας Παναγιώτης

Δείγμα: Το δείγμα θα αποτελείται από ένα σύνολο 20 ατόμων με οστεοαρθρίτιδα γόνατος το οποίο θα χωριστεί σε δύο ομάδες των 10 ατόμων. Επιπλέον όλοι οι συμμετέχοντες θα ενημερωθούν τόσο προφορικά όσο και μέσω ειδικού έντυπου σχετικά με τους στόχους της έρευνας και το πρόγραμμα των μετρήσεων, ενώ στη πορεία θα υπογράψουν εγγράφως την συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή τους στη διαδικασία εκπόνησης της ερευνητικής πτυχιακής εργασίας που θα πραγματοποιηθεί για το ΑΤΕΙ Αιγίου.

Πειραματικός Σχεδιασμός

Πριν την έναρξη της διαδικασίας του πειράματος θα υλοποιηθεί η ενημέρωση των εξεταζόμενων τόσο προφορικά όσο και εγγράφως. Οι εξεταζόμενοι θα υπογράψουν το σχετικό έντυπο συγκατάθεσης και θα συμπληρώσουν τα αντίστοιχα ερωτηματολόγια. Προ της αφετηρίας των μετρήσεων θα συλλεχθούν τα σωματομετρικά στοιχεία του κάθε εξεταζόμενου (βάρος, ύψος) και στα πλαίσια προκαταρκτικών μετρήσεων θα γίνει επίδειξη και δοκιμή των δοκιμασιών που πρόκειται να ακολουθήσουν κατά τις μετρήσεις.

Η πειραματική διαδικασία απαιτεί την συμπλήρωση τριών ερωτηματολογίων (Beck-BDI, BAI, KOOS, SF-12) που χρησιμεύουν στην αξιολόγηση της γενικής κατάστασης και ευημερίας του εξεταζόμενου καθώς και την συμμετοχή του στις δοκιμασίες λειτουργικής αξιολόγησης (static cycling self paced, 4x10 fast paced walk test, 30sec chair stand test, timed up and go, 12 step stair climp test) οι οποίες θα πραγματοποιηθούν 3 μέρες πριν την έναρξη των φυσικοθεραπευτικών συνεδριών και μετά το πέρας αυτών.

Ο εξεταζόμενος μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων εκτελεί το τεστ ισορροπιστικής ικανότητας ROMBERG.

ROMBERG : Ο εξεταζόμενος στέκεται όρθιος κοιτώντας ένα σημάδι που έχουμε τοποθετήσει στον τοίχο στο ύψος των ματιών. Ζητείται απ τον ασθενή να παραμείνει σε μονοποδική στήριξη όσο περισσότερο μπορεί. Κταγράφεται ο χρόνος παραμονής σε μονοποδική στήριξη καθώς και η δυσκολία διατήρησης σε αυτήν τη θέση. Επειτα επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία με τον εξεταζόμενο να έχει τα μάτια του κλειστά. Ο εξεταστής βρίσκεται δίπλα στον εξεταζόμενο σε

περίπτωση που χάνει την ισορροπία του. Το τεστ επαναλαμβάνεται μετά το πέρας των συνεδριών.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ-ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ-ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Οι δοκιμασίες που θα εκτελεστούν με την παρακάτω σειρά είναι οι εξής:

Static cycling self paced :

- Ο εξεταζόμενος θα κάνει στατικό ποδήλατο με τον δικό του ρυθμό για χρονικό διάστημα 5 λεπτών.
- Καταγράφεται η απόσταση που διένυσε σύμφωνα με το καντράν του ποδηλάτου.
- Αυτή η δραστηριότητα θα αποτελεί και ένα είδος προθέρμανσης για τον εξεταζόμενο πριν την εκτέλεση των υπόλοιπων δραστηριοτήτων.

4x10 fast paced walk test :

- Κάλυψη απόστασης 40 μέτρων στον καλύτερο δυνατό χρόνο με ασφάλεια (όχι τρέξιμο) .
- Η διάνυση των 40 μέτρων θα γίνει με διάνυση οριοθετημένων 10 μέτρων(η οριοθέτηση θα γίνει με σημάδια κόνιοι-ταινία) επαναλαμβανόμενη τέσσερις φορές.Ο εξεταζόμενος ξεκινάει απ τον ένα κόνιο προχωράει σε ευθεία να φτάσει τον άλλο κόνιο που βρίσκεται σε απόσταση 10 μέτρων, κάνει στροφή και επιστρέφει σε ευθεία πάλι με κατεύθυνση τον αρχικό κόνιο.Αυτο θα γίνει ακόμα μια φορά ώστε να συμπληρωθούν σύνολο 40 μέτρα.
- Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα.
- Ο χρόνος σταματάει να μετράει κάθε φορά που ο εξεταζόμενος φτάνει στο τέλος μιας διαδρομής και κάνει στροφή 180 μοιρών για να επιστρέψει στην ευθεία.(άρα θα γίνει πάυση χρόνου 3 φορές συνολικά).
- Παράλληλα καταγράφεται και ο συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης της δοκιμασίας(χωρίς παύσεις στην χρονομέτρηση δηλαδή).
- Στο τέλος υπολογίζεται η ταχύτητα του εξεταζομένου απο τη σχέση χρόνου κάλυψης της απόστασης των 40 μέτρων.
- Αριθμός δοκιμασιών: 2

Timed up and go test :

- Σε μία απόσταση 3 μέτρων απο μία καρέκλα ύψους 46 cm που διαθέτει βραχίωνες και βρίσκεται κόντρα στον τοίχο τοποθετείται ένα σημάδι(κόνιοι-ταινία).
- Ο εξεταζόμενος καθισμένος στην καρέκλα και με τα χέρια στους βραχίωνες της καρέκλας θα πρέπει να σηκωθεί να περπατήσει μέχρι το σημάδι των 3 μέτρων να περιστραφεί γύρω απο αυτό και να επιστρέψει να ξανακαθίσει στην καρέκλα.

- Ο εξεταζόμενος έχει δύο προσπάθειες εκτέλεσης της δοκιμασίας.
- Καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος ολοκλήρωσης της δοκιμασίας μεταξύ των δύο δοκιμασιών.
- Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα.
- Αριθμός δοκιμασιών 2

30 sec chair stand test :

- Καθισμένος σε μία καρέκλα 43cm, η οποία ακουμπάει κόντρα στον τοίχο με τα πόδια παράλληλα στους ώμους και τα χέρια σταυρωμένα στο στήθος ο εξεταζόμενος θα πρέπει να σηκωθεί όρθιος και να ξανακαθήσει στην καρέκλα και να κάνει όσο το δυνατόν περισσότερες επαναλήψεις μέσα σε διάστημα 30 δευτερολέπτων.
- Η εκκίνηση γίνεται με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση και πρέπει η τελική θέση έγερσης να είναι με τα γόνατα και τα ισχία σε πλήρη έκταση .Μία ολοκληρωμένη προσπάθεια είναι μετρήσιμη όταν ο εξεταζόμενος ακουμπήσει την πλάτη του στην πλάτη της καρέκλας.
- Αν στο τελευταίο δευτερόλεπτο ο εξεταζόμενος βρίσκεται στη φάση που έχει κάτσει στην καρέκλα αλλά δεν έχει προλάβει να ακουμπήσει την πλάτη του στην πλάτη της καρέκλας τότε η προσπάθεια είναι έγκυρη και συμπεριλαμβάνεται στην μέτρηση.
- Αν δεν καταφέρει να κάνει καμία έγερση τότε καταγράφεται το 0 στον αριθμό επαναλήψεων.
- Αριθμός δοκιμασιών 2

12 steps stair climp test :

- Ο εξεταζόμενος θα πρέπει να ανέβει και να ξανακατέβει 12 σκαλοπάτια στον καλύτερο δυνατό χρόνο με ασφάλεια.
- Η σκάλα διαθέτει κουπαστή και το ύψος κάθε σκαλοπατιού είναι 20 cm.
- .Ο εξεταζόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει αν χρειάζεται κάποιο περιπατητικό βοήθημα ή να κρατιέται απ την κουπαστή.
- Καταγράφεται ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας διαδρομής(ανέβα-κατέβα)
- Αριθμός δοκιμασιών 2

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Όλες οι δοκιμασίες θα πρέπει να έχουν κατανοηθεί και εφαρμοστεί απ τον εξεταζόμενο προηγούμενη μέρα απ τη μέρα εκτέλεσης.
2. Πριν την έναρξη της εκτέλεσης των λειτουργικών δοκιμασιών θα γίνεται προθέρμανση 5 λεπτών σε στατικό ποδήλατο όπου και θα καταγράφεται η απόσταση που διένυσε σύμφωνα με τα αποτελέσματα που εμφανίζει το καντράν του ποδηλάτου.
3. Πρίν την επίσημη εκτέλεση των λειτουργικών δοκιμασιών θα γίνεται μία ανεπίσημη εκτέλεση απο τον εξεταζόμενο(πρόβα) ώστε να σιγουρευτούμε οτι είναι εξικωμένος με την λειτουργική δοκιμασία.
4. Μεταξύ των λειτουργικών δοκιμασιών θα υπάρχει χρόνος ξεκούρασης 3 λεπτών.
5. Ο εξεταζόμενος κατα τη διάρκεια των δοκιμασιών θα πρέπει να φοράει άνετα υποδήματα και να έχει άνετη ενδυμασία.

Φ/Θ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΙΝΟ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΥΟ ΟΜΑΔΕΣ

- Εφαρμογή μικροκυματικής διαθερμίας η οποία εκπέμπει στα 2456 Hz και έντασης περίπου 60-80Watt στην περιοχή του γόνατος.Χρόνος εφαρμογής 10 λεπτά.
- Ελαφριά χειρομάλαξη στην περιοχή του τετρακεφάλου και πολύ ελαφριά στην περιοχή του γόνατος καθώς και ήπιες κινήσεις της επιγονατίδας.Ελαφριά ψηλάφηση-μάλαξη στους σύνδεσμους και τένοντες του γόνατος.Χρόνος εφαρμογής 15 λεπτά.
- Εφαρμογή ρευμάτων TENS συχνότητας 100Hz με εύρος παλμού 200μs και έντασης ανεκτή απ τον ασθενή.Χρόνος δράσης 5sec-χρόνος παύσης 5sec ή εφαρμογή παρεμβαλλόμενων ρευμάτων συχνότητας 4800Hz AmF 10Hz spectrum 100 Hz. Χρόνος εφαρμογής 15 λεπτά
- Εφαρμογή διακοπτόμενου υπερήχου συχνότητας 1MHz με ισχύ εξόδου 1watt/cm² και duty cycle 50%.Χρόνος εφαρμογής 6 λεπτά.
- Εφαρμογή προοδευτικού προγράμματος ασκήσεων κινησιοθεραπείας.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΙΝΗΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Πρίν την έναρξη των ασκήσεων θα πραγματοποιηθεί καθορισμός επιβάρυνσης σύμφωνα με την BORG SCALE

1^η Άσκηση

ΑΒΓΔ:Ο ασθενής σε ύπτια θέση με το ένα σκέλος σε κάμψη και το άλλο σε έκταση φέρνει το σκέλος που είναι σε έκταση σε κάμψη ισχίου και γόνατος περίπου 45° (α),μετά κάνει έκταση γόνατος διατηρώντας την κάμψη του ισχίου(β)έπειτα επανέρχεται στην προηγούμενη θέση κάμψης ισχίου γόνατος(γ)για να επανέλθει στην αρχική θέση έκτασης ισχίου και γόνατος(δ).

- **2^η Άσκηση**

Άσκηση τετρακεφάλου :Ο ασθενής είναι καθισμένος στο κρεβάτι,στο ένα άκρο τοποθετείται τυλιχτό βαράκι βάρους 1-2kg στο ύψος των σφυρών της ποδοκνημικής.Ζητείται απ τον ασθενή να κάνει έκταση γόνατος να παραμείνει στη θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και επανέλθει στην αρχική θέση.

- **3^η Άσκηση**

Άσκηση ενδυνάμωσης οπίσθιων μηριαίων :Ο ασθενής στέκεται όρθιος στηριζόμενος σε μία σταθερή επιφάνεια(τοίχο,ψηλό κρεβάτι,γραφείο).Στο ένα άκρο τοποθετείται τυλιχτό βαράκι βάρους 1-2 kg.Ζητήται απ τον ασθενή να κάνει κάμψη γόνατος κοντά στις 90° να παραμείνει στη θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική θέση.

- **4^η Άσκηση**

Άσκηση γαστροκνημίων-πρόσθιων κνημιαίων :Ο ασθενής στέκεται όρθιος στηριζόμενος σε μία σταθερή επιφάνεια(τοίχος,πόρτα,γραφείο) και του ζητήται να σταθεί στις μύτες των ποδιών του να παραμείνει στην θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική του θέση.Αντίστοιχα για τους πρόσθιους κνημιαίους ζητήται απ τον ασθενή να σηκώσει τις μύτες των ποδιών του και να ισορροπήσει στις πτέρνες,να παραμείνει στην θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική του θέση.

- **5^η Άσκηση**

Ημικάθισμα στον τοίχο :Ο ασθενής στέκεται όρθιος στηριζόμενος με την πλάτη στον τοίχο.Με τα πόδια παράλληλα στο ύψος των ώμων ζητήται απ τον ασθενή να λυγίσει λίγο τα γονατά του γύρω στις 30°-40° να παραμείνει στην θέση αυτή για 3 δευτερόλεπτα και να επανέλθει στην αρχική του θέση.

ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1^η Εβδομάδα

Ολες οι ασκήσεις θα ακολουθούν το μοτίβο των 3 σετ όπου κάθε σετ θα αποτελείται απο ένα σύνολο 10 επαναλήψεων. (3x10 για κάθε άσκηση.)

Οποιοδήποτε βάρος χρησιμοποιείται θα είναι βάρους 1-2 kg.

2^η Εβδομάδα

Ολες οι ασκήσεις θα ακολουθούν το μοτίβο των 4 σετ όπου κάθε σετ θα αποτελείται απο ένα σύνολο 10 επαναλήψεων. (4x10 για κάθε άσκηση.)

Οποιοδήποτε βάρος χρησιμοποιείται θα είναι βάρους 1-2 kg.

3^η Εβδομάδα

Ολες οι ασκήσεις θα ακολουθούν το μοτίβο των 4 σετ όπου κάθε σετ θα αποτελείται απο ένα σύνολο 10 επαναλήψεων. (4x10 για κάθε άσκηση.)

Οποιοδήποτε βάρος χρησιμοποιείται θα είναι βάρους 2-3 kg.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΜΑΔΩΝ

A ΟΜΑΔΑ

Η Α ομάδα θα αποτελείται από ένα σύνολο 10 ατόμων με οστεοαρθρίτιδα γόνατος η οποία θα ακολουθήσει ένα πρόγραμμα 10 συνεδριών μέσα σε διάστημα 3 εβδομάδων. Στην ομάδα θα εφαρμοστεί το παραπάνω πρόγραμμα φυσικοθεραπείας. Η ομάδα θα πρέπει να εκτελέσει τις λειτουργικές δοκιμασίες και να γίνουν οι μετρήσεις 3 μέρες πριν την έναρξη των φυσικοθεραπευτικών συνεδριών και μετά το πέρας αυτών.

Β ΟΜΑΔΑ

Η Β ομάδα θα αποτελείται από ένα σύνολο 10 ατόμων με οστεοαρθρίτιδα γόνατος η οποία θα ακολουθήσει ένα πρόγραμμα 10 συνεδριών μέσα σε διάστημα 3 εβδομάδων. Στην ομάδα θα εφαρμοστεί το παραπάνω πρόγραμμα φυσικοθεραπείας. Τις ενδιάμεσες «ελεύθερες» μέρες (μέρες χωρίς συνεδρία) πλήν της κυριακής που θα αποτελεί μέρα ξεκούρασης οι ασθενείς θα πρέπει να εκτελούν το πρόγραμμα προοδευτικών ασκήσεων κινησιοθεραπείας στο σπίτι τους. Η ομάδα θα πρέπει να εκτελέσει τις λειτουργικές δοκιμασίες και να γίνουν οι μετρήσεις 3 μέρες πριν την έναρξη των φυσικοθεραπευτικών συνεδριών και μετά το πέρας αυτών.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στα πλαίσια της ερευνητικής εργασίας θα γίνει στατιστική ανάλυση με t-test για τις μετρήσεις τόσο μέσα στις ίδιες ομάδες (στατιστική διαφορά πριν και μετά την παρέμβαση) όσο και μεταξύ των ομάδων. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας θα οριστεί στο $p \leq 0.05$.

Έντυπο Συγκατάθεσης

Έντυπο συγκατάθεσης

Η έρευνα στην οποία πρόκειται να προσυπογράψετε την συμμετοχή σας, αποτελεί ερευνητική πτυχιακή εργασία στα πλαίσια των προπτυχιακών σπουδών μου στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας στο Αίγιο Αχαΐας, υπό την επίβλεψη του καθηγητή κ. Παναγιώτη Γκρίλια.

Σκοπός εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι να ερευνηθεί την επίδραση ενός φ/θ προγράμματος συνδυασμένο με ή χωρίς ασκήσεις κατ'οίκον στην λειτουργική ικανότητα και στην ποιότητα ζωής σε άτομα με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Η συμμετοχή σας απαιτεί την συνεργασία σας στην εφαρμογή του φ/θ προγράμματος και την εκτέλεση ενός προγράμματος ασκήσεων στο σπίτι αν αυτό σας δοθεί.

Κύριες Πειραματικές Μετρήσεις:

Η συμμετοχή σας στην πειραματική διαδικασία απαιτεί την συμμετοχή σας στην συμπλήρωση τριών ερωτηματολογίων (Beck-BDI-BAI,KOOS,SF-12) όπου αξιολογούν την γενική κατάσταση της υγείας,την ευημερία και το επίπεδο ποιότητας ζωής.Επίσης απαιτεί την συμμετοχή σας στην εκτέλεση τεσσάρων λειτουργικών δοκιμασιών(4x10 fast paced walk test,30sec chair stand test, timed up and go test,12 steps stair climp test) που σκοπό έχουν την αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας του συμμετέχοντα.Οι μετρήσεις θα γίνουν στην αρχή και μετά το πέρας του φ/θ προγράμματος.Οι συνθήκες και η διαδικασία εκτέλεσης των λειτουργικών δοκιμασιών είναι οι εξής :

- 4x10 fast paced walk test : Κάλυψη απόστασης 40 μέτρων στον καλύτερο δυνατό χρόνο.
- 30 sec chair stand test : Καθισμένος σε μία καρέκλα, ο εξεταζόμενος θα πρέπει να σηκωθεί όρθιος και να ξανακαθήσει στην καρέκλα και να κάνει όσο το δυνατόν περισσότερες επαναλήψεις μέσα σε διάστημα 30 δευτερολέπτων.
- Timed up and go test : Ο εξεταζόμενος καθισμένος στην καρέκλα θα πρέπει να σηκωθεί να περπατήσει μέχρι το σημάδι των 3 μέτρων και να επιστρέψει να ξανακαθήσει στην καρέκλα.
- 12 steps stair climp test : Ο εξεταζόμενος θα πρέπει να ανέβει και να ξανακατέβει μία σκάλα 12 σκαλοπατιών στον καλύτερο δυνατό χρόνο.

Η συμμετοχή σας στην πειραματική διαδικασία δεν θέτει σε κίνδυνο τη σωματική υγεία σας. Είναι υποχρέωσή σας, ωστόσο, να μην αποκρύψετε οποιαδήποτε πληροφορία γνωρίζετε και σχετίζεται τόσο με την τωρινή κατάσταση της υγείας σας όσο με οποιοδήποτε πρόβλημα κατά

τη διάρκεια των μετρήσεων. Σας τονίζουμε ότι μπορείτε να διακόψετε τη συμμετοχή σας στο πείραμα οποιαδήποτε στιγμή αισθανθείτε αδιαθεσία, πόνο ή για οποιοδήποτε λόγο εσείς κρίνετε σοβαρό.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων είναι εμπιστευτικά για χρήση δική σας και της ερευνητικής ομάδας. Σε περίπτωση δημοσιοποίησης των δεδομένων, αυτή θα είναι ανώνυμη. Για οποιαδήποτε ερώτηση ή παρατήρηση θα είμαι στη διάθεσή σας.

Σας ευχαριστούμε πολύ Παναγιώτης Δρ. Γκρίλιας, Μωραΐτης Δημήτρης

Διάβασα το παραπάνω κείμενο και κατανόησα πλήρως τις διαδικασίες στις οποίες θα υποβληθώ. Συναινώ να συμμετάσχω αβίαστα και διατηρώ το δικαίωμα να σταματήσω ή να αποσυρθώ, σύμφωνα με την προσωπική μου κρίση. Δηλώνω ότι είμαι υγιής και δεν ταλαιπωρούμαι από σύνδρομα ή ασθένειες που πιθανόν να θέσουν την υγεία και τη ζωή μου σε κίνδυνο κατά τη διάρκεια διεξαγωγής όλων των πειραματικών μετρήσεων.

Όνομα δοκιμαζόμενου

Όνομα ερευνητή

Όνομα μάρτυρα

Υπογραφή

Υπογραφή

Υπογραφή