

Παθοκινησιολογία Κορμού Οσφυαλγία

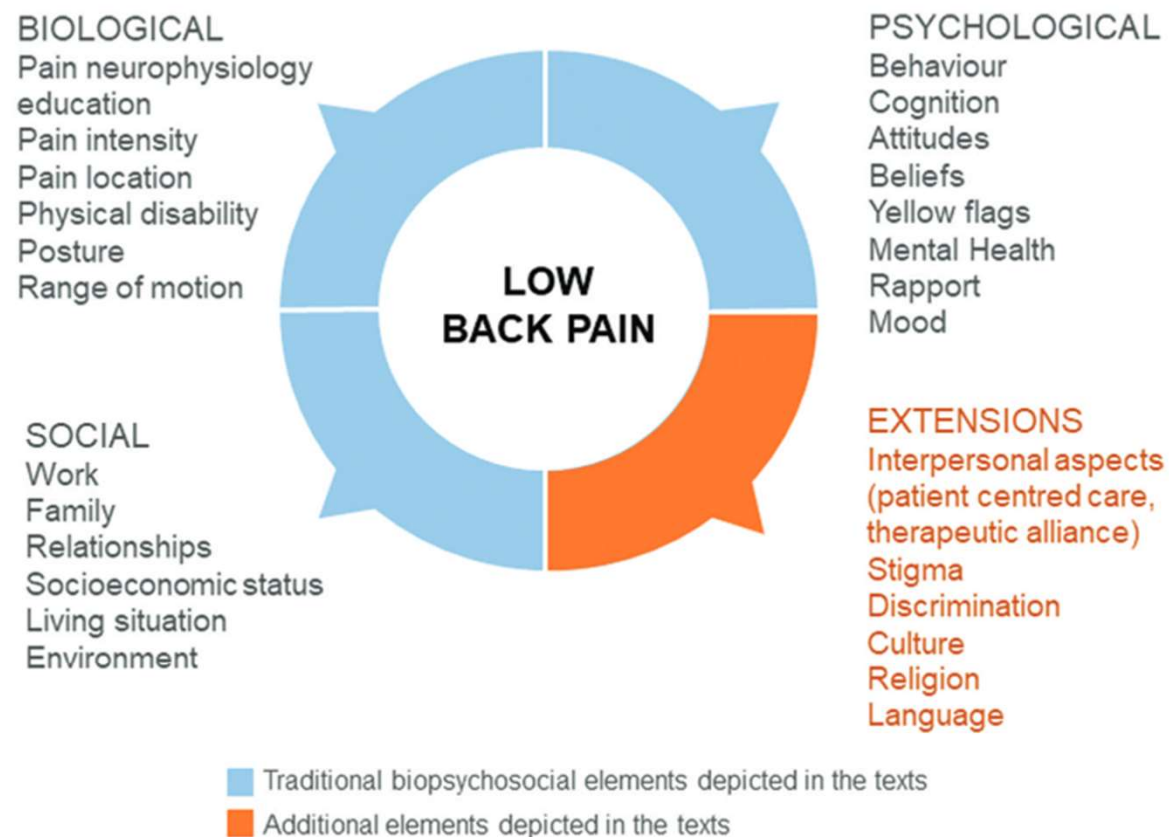


Figure 1. Visual representation of the biological, psychological, social, and extended aspects of low back pain care presented by the selected articles in this critical review.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΝΕΥΡΙΚΟΥ-ΜΥΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ Σ.Σ.

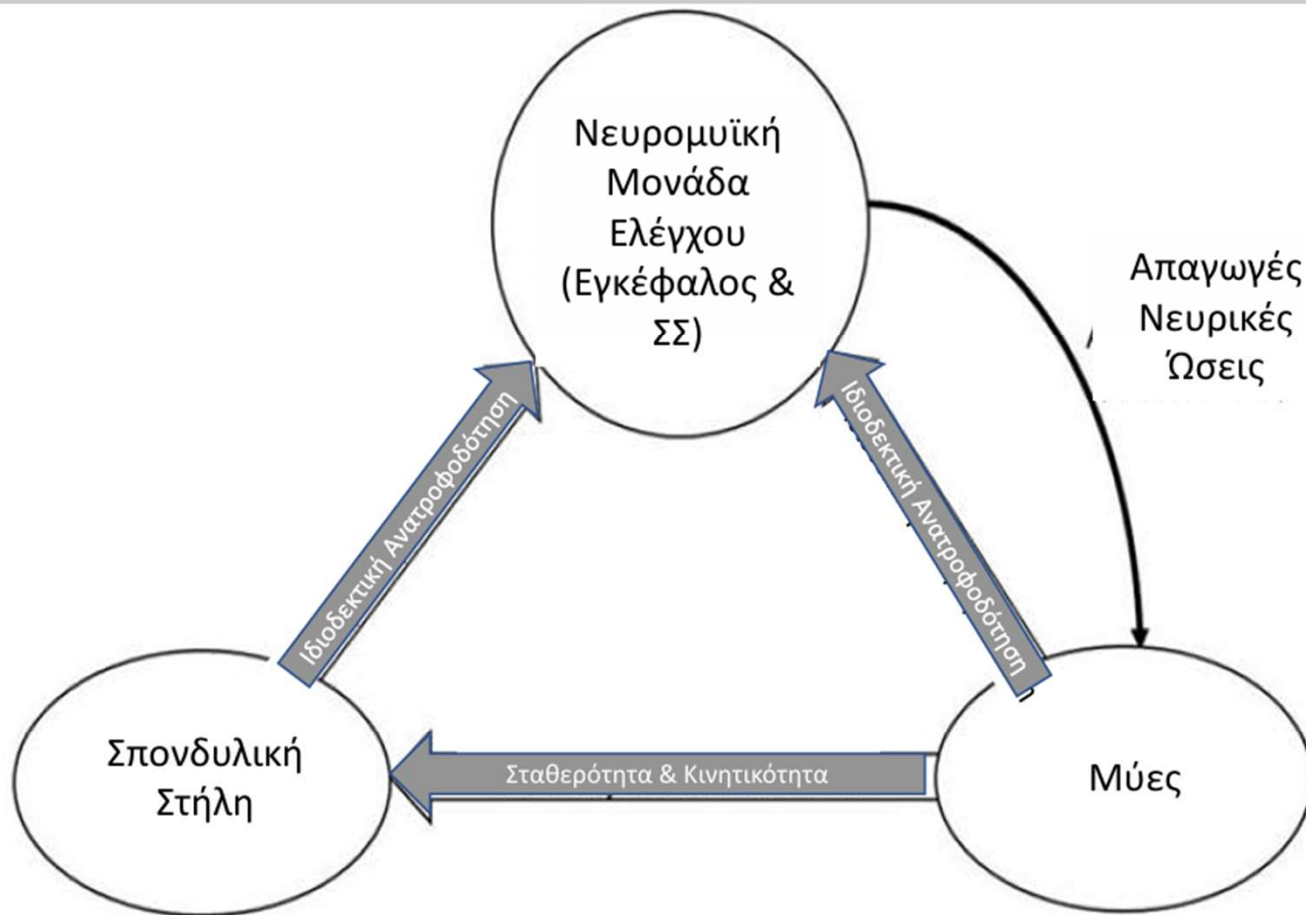
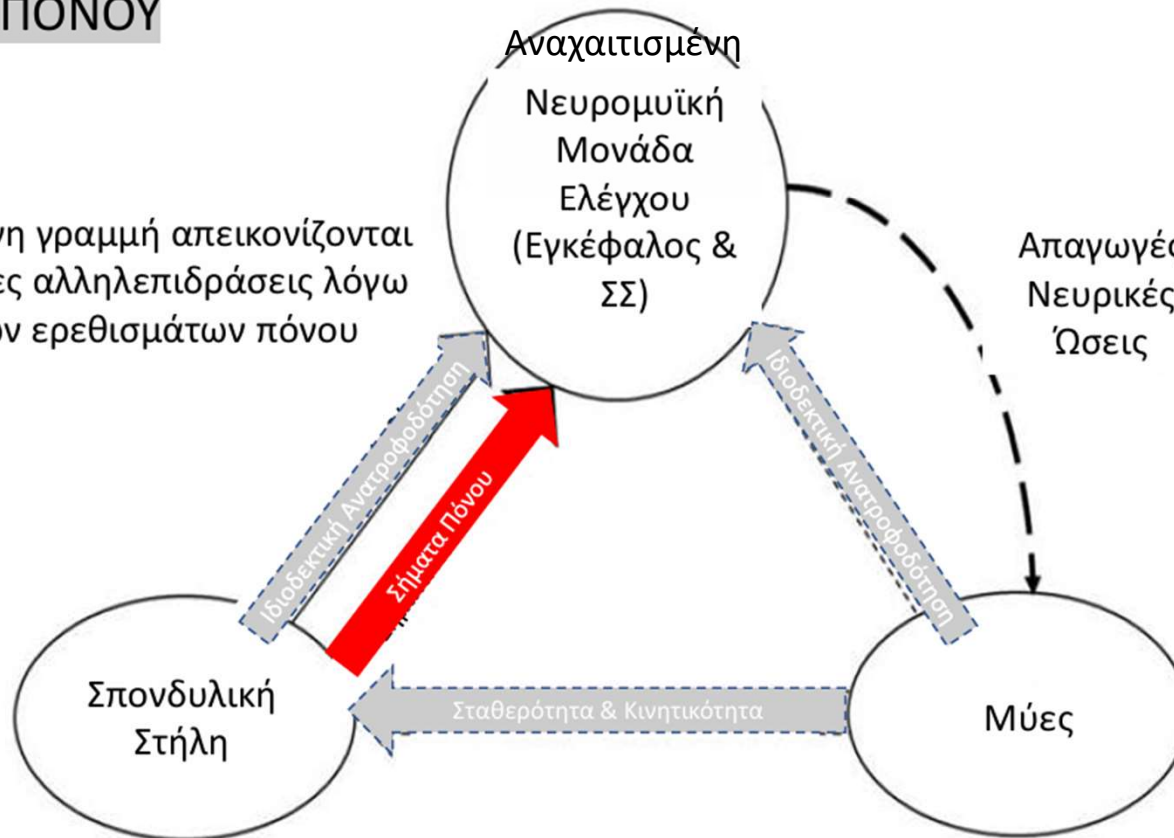


Figure 1. Μοντέλο σπονδυλικής σταθερότητας. Αλληλεπίδραση παραγόντων

ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΝΕΥΡΙΚΟΥ-ΜΥΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ Σ.Σ. ΛΟΓΩ ΠΟΝΟΥ

Με διακεκομμένη γραμμή απεικονίζονται οι διαταραγμένες αλληλεπιδράσεις λόγω των προσαγωγών ερεθισμάτων πόνου



Russo et al 2017

Figure 4. Μειωμένη σταθερότητα λόγω παρεμβολής του πόνου στην αλληλεπίδραση μεταξύ ιδιοδεκτικής πληροφόρησης και ελέγχου της σταθερότητας & κινητικότητας της ΣΣ

Σημαντικός εκφυλισμός του μυϊκού ιστού
σε χρόνια οσφυαλγία



MRI στον Ο3 με ήπια (<10%), μέτρια (10-50%) και σοβαρή (>50%) εναπόθεση
λίπους εντός του πολυσχιδή σε χρόνιους οσφυαλγικούς ασθενείς

Συσχέτιση μεταξύ οσφυαλγίας και Εγκάρσιας διατομής πολυσχιδούς και εκτεινόντων την οσφυϊκή μοίρα

- Οι Gobert et al. (2017) MRI σε εγκάρσια διατομή του πολυσχιδή και των εκτεινόντων της ΣΣ έδειξε ότι η ενδομυϊκή διήθηση λίπους (fat CSA) ήταν σημαντικά υψηλότερη σε συνεχή LBP σε σύγκριση με μη συνεχή LBP και υποτροπιάζουσα LBP στον πολυσχιδή και τους εκτείνοντες ΣΣ
- Κάποιοι ασθενείς με LBP εξελίσσονται σε χρόνιοι οσφυαλγικοί ενώ άλλοι αναρρώνουν μετά από κάθε επεισόδιο οσφυαλγίας. Ο βαθμός εκφύλισης της μυϊκής δομής του πολυσχιδή και των εκτεινόντων της ΣΣ και η υποβάθμιση της μυϊκής λειτουργίας της σπονδυλικής στήλης στην οσφυϊκή μοίρα μπορεί να διαδραματίσει κάποιο ρόλο σε αυτό το χαρακτηριστικό.

ΜΥΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΑ ΜΗ ΕΙΔΙΚΗ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ (CLBP)

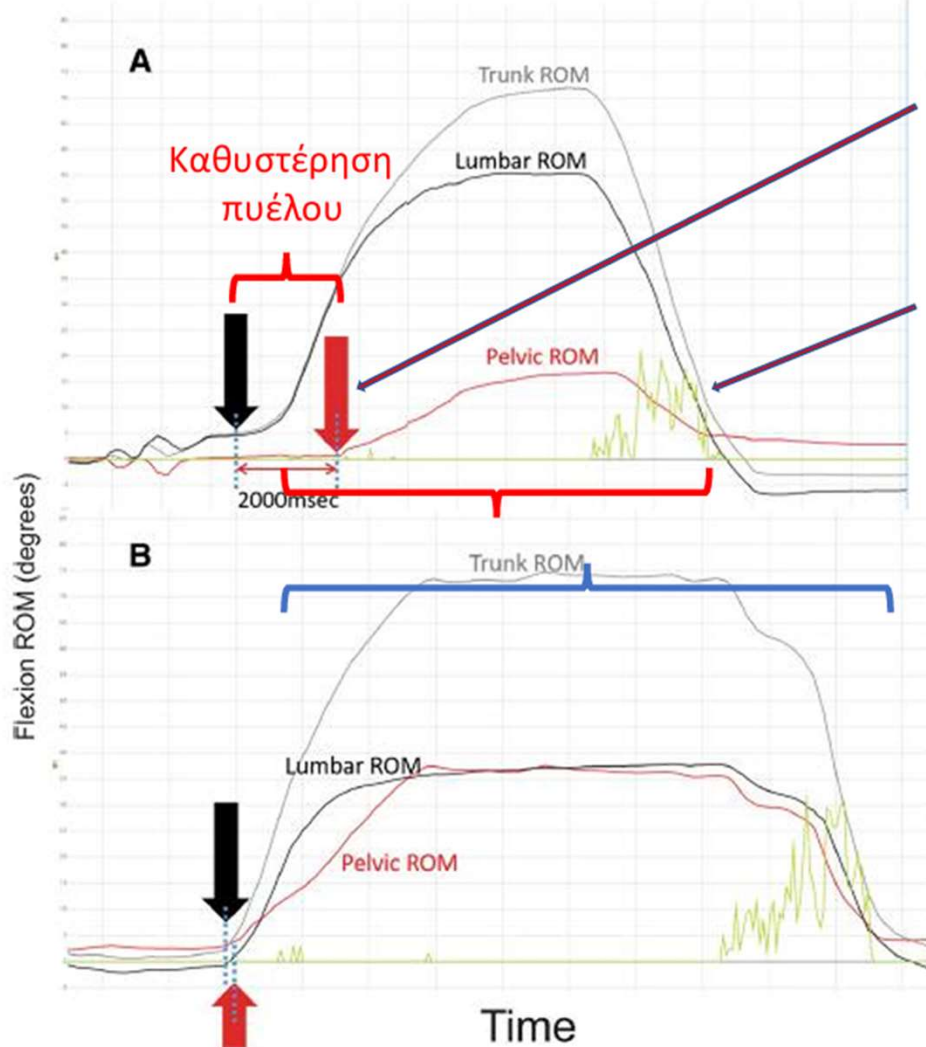
Η χρόνια οσφυαλγία συχνά σχετίζεται με αδυναμία ελέγχου των εν τω βάθει εκτεινόντων μυών του κορμού και επανοργάνωση των πρωτεύουσών κινητικών περιοχών του εγκεφάλου (M1) *Massé-Alarie et al 2016*

Η εγκάρσια διατομή του ενδομυϊκού λιπώδους ιστού ήταν υψηλότερη στον πολυσχιδή και τους ραχιαίους εκτείνοντες σε ασθενείς με συνεχή CLBP συγκριτικά με ασθενείς με μη συνεχή ή υποτροπιάζουσα CLBP *Goubert et al 2017*

Μυϊκή δύναμη κοιλιακών – συσχέτιση με οσφυαλγία $p=0,03$ *Kato et al 2019*



Όμως απαιτείται περεταίρω διερεύνηση και ισχυροποίηση των τεκμηρίων



Διαφοροποιημένος οσφυοπυελικός ρυθμός σε σκύψιμο οσφυαλγικών ασθενών (Άνω διάγραμμα)

- Καθυστέρηση κίνησης της πυέλου
- μικρότερο συνολικό ROM κίνησης

Επίσης, παρουσιάζεται μικρότερη ταχύτητα κίνησης και μεγαλύτερη ενεργοποίηση ραχιαίων στη θέση κάμψης

Laird et al. BMC Musculoskeletal Disorders (2019) 20:28



Fig. 1 Device Placement. An example of sensor placement with the lower border of the upper sensor placed at the T12 level, the upper border of the lower sensor level with S1 and the EMG sensors placed over lumbar extensor muscles at the level of L3

Fig. 3 Delay (lag) of pelvic compared to lumbar movement. These graphs show ROM (Y axis) changes over time (X axis). Graph **a** was from a subject who moved their lumbar spine into flexion with a two second delay before the pelvis started moving. Graph **b** shows a more typical pattern with a synchronous start of movement of the lumbar spine and pelvis

Η λόρδωση ως μηχανισμός ασφάλειας

Δίνει περιθώρια κατά την κάμψη διατήρησης του μεσοσπονδυλίου δίσκου στο μέσον του δίσκου. Δίχως λόρδωση με τις πρώτες μοίρες κάμψης κορμού ο ΜΔ πιέζεται προς τα πίσω



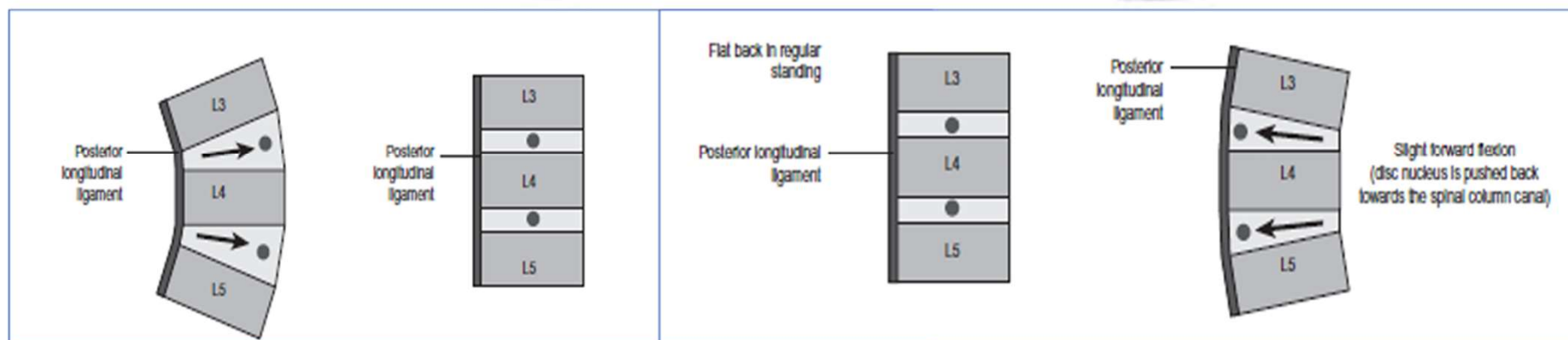
Normal lumbar lordosis in regular standing



Light forward flexion until lumbar lordosis is flattened (disc nucleus in the center)



Significant forward flexion (disc nucleus is pushed posteriorly)



Σχ. 1 Μηχανισμός ασφαλείας

Σχ. 2 Έλλειψη μηχανισμού ασφαλείας

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Comparing lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain: a systematic review and meta-analysis

Robert A Laird^{1,5*}, Jayce Gilbert², Peter Kent^{3,4} and Jennifer L Keating¹

Abstract

Background: Clinicians commonly examine posture and movement in people with the belief that correcting dysfunctional movement may reduce pain. If dysfunctional movement is to be accurately identified, clinicians should know what constitutes normal movement and how this differs in people with low back pain (LBP). This systematic review examined studies that compared biomechanical aspects of lumbo-pelvic movement in people with and without LBP.

Methods: MEDLINE, Cochrane Central, EMBASE, AMI, CINAHL, Scopus, AMED, ISI Web of Science were searched from inception until January 2014 for relevant studies. Studies had to compare adults with and without LBP using skin surface measurement techniques to measure lumbo-pelvic posture or movement. Two reviewers independently applied inclusion and exclusion criteria, and identified and extracted data. Standardised mean differences and 95% confidence intervals were estimated for group differences between people with and without LBP, and where possible, meta-analyses were performed. Within-group variability in all measurements was also compared.

Results: The search identified 43 eligible studies. Compared to people without LBP, on average, people with LBP display: (i) no difference in lordosis angle (8 studies), (ii) reduced lumbar ROM (19 studies), (iii) no difference in lumbar relative to hip contribution to end-range flexion (4 studies), (iv) no difference in standing pelvic tilt angle (3 studies), (v) slower movement (8 studies), and (vi) reduced proprioception (17 studies). Movement variability appeared greater for people with LBP for flexion, lateral flexion and rotation ROM, and movement speed, but not for other movement characteristics. Considerable heterogeneity exists between studies, including a lack of detail or standardization between studies on the criteria used to define participants as people with LBP (cases) or without LBP (controls).

Conclusions: On average, people with LBP have reduced lumbar ROM and proprioception, and move more slowly compared to people without LBP. Whether these deficits exist prior to LBP onset is unknown.

Keywords: Low back pain, Movement disorders, Posture, Range of movement, Lordosis, Proprioception

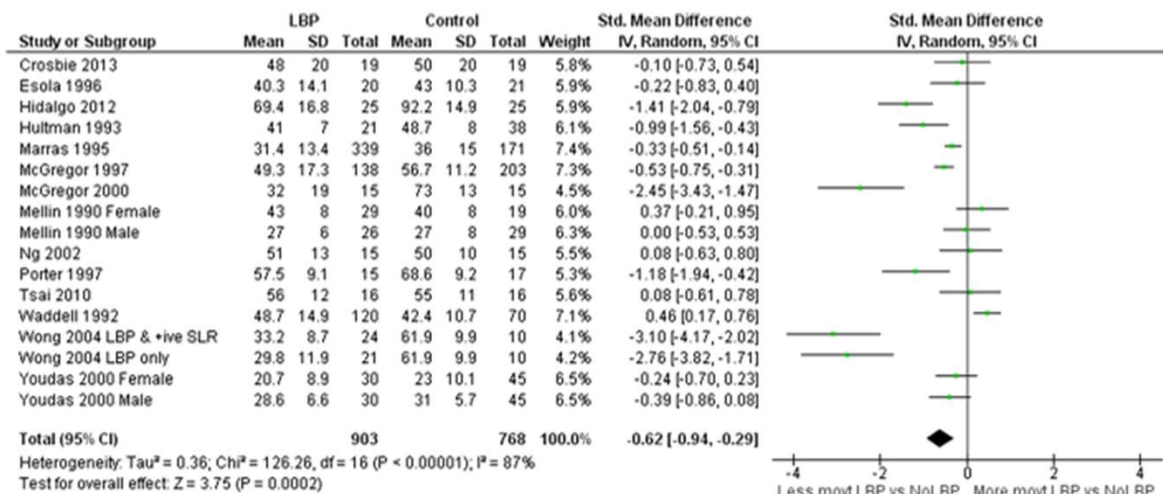


Figure 3 Flexion ROM meta-analysis.

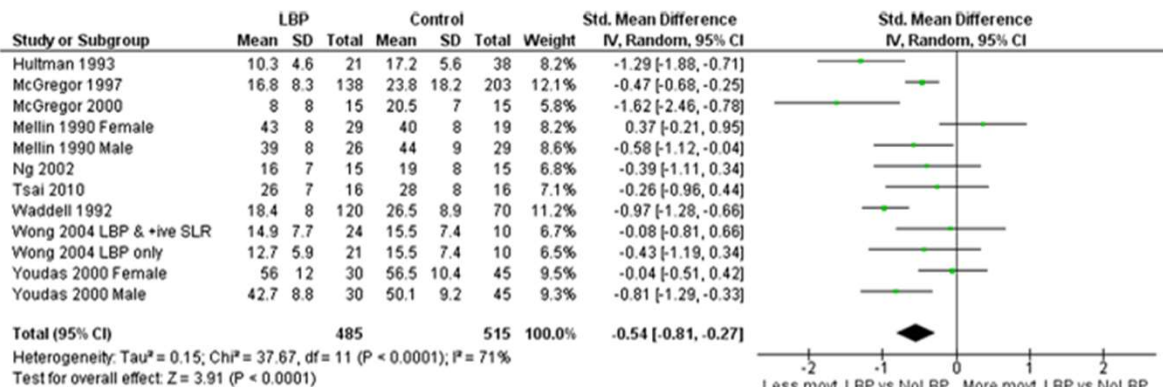


Figure 4 Extension ROM meta-analysis.

ROM σε οσφραλγικούς ασθενείς (LBP) σε οσφυϊκή έκταση και οσφυϊκή κάμψη

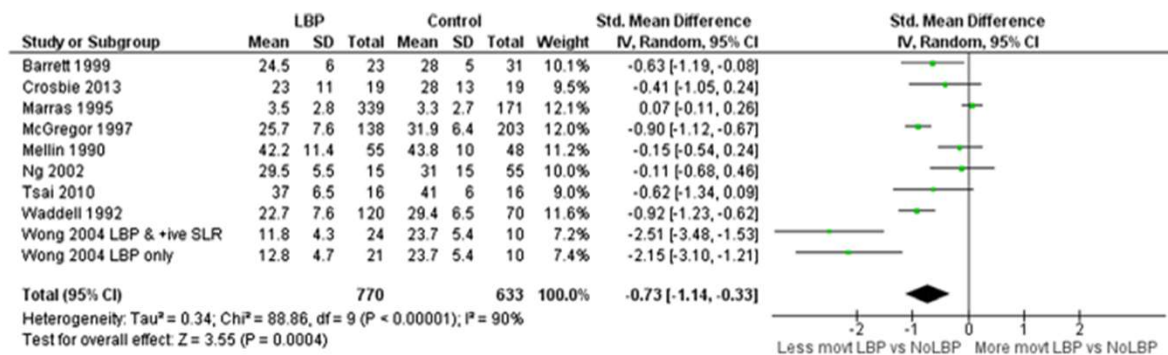


Figure 5 Lateral flexion ROM meta-analysis.

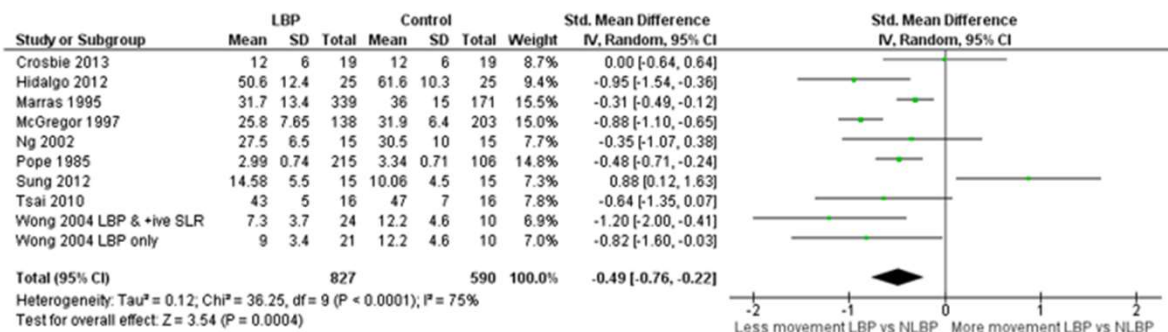


Figure 6 Rotation ROM meta-analysis.

ROM σε LBP σε οσφυϊκή πλάγια κάμψη και στροφή

Laird et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2014, 15:229

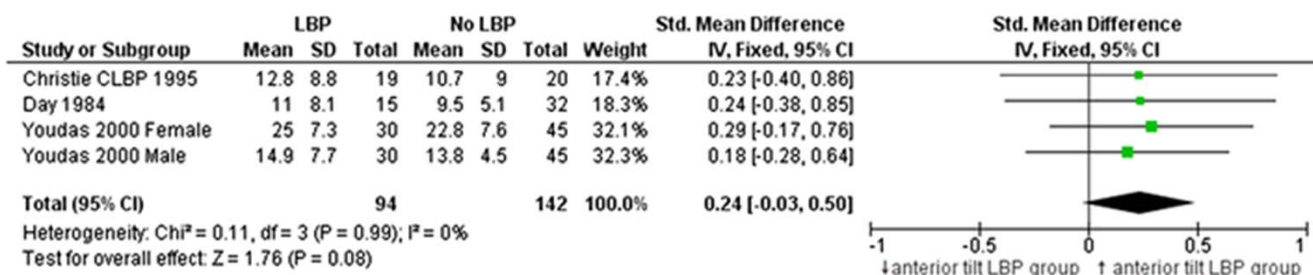


Figure 8 Meta-analysis of studies comparing pelvic tilt angle in neutral standing.

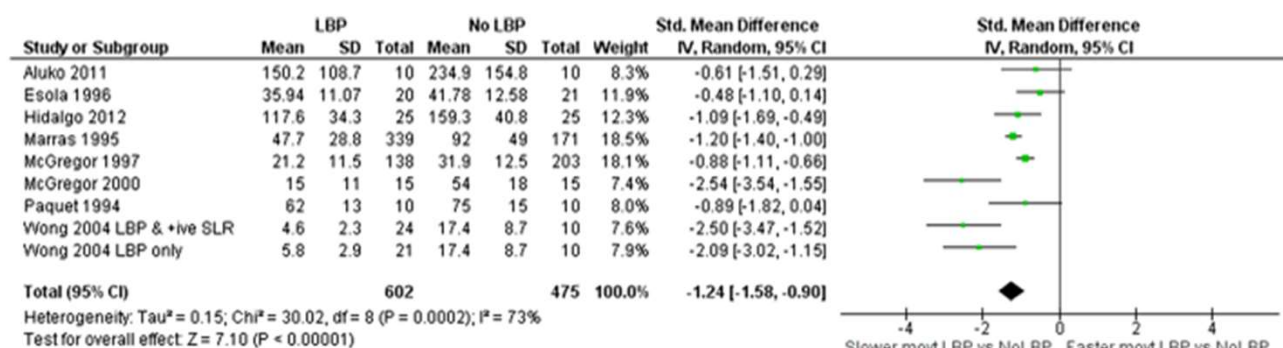


Figure 9 Forest plot of speed differences between LBP and NoLBP groups (original units are deg/sec or deg/sec²).

ROM σε LBP σε πρόσθια κλίση της λεκάνης κάμψη και ταχύτητα κίνησης στην κάμψη από όρθια θέση

Laird et al. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014, **15**:229

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies

Sean G Sadler^{1*}, Martin J Spink¹, Alan Ho², Xanne Janse De Jonge³ and Vivienne H Chuter¹

Abstract

Background: Low back pain (LBP) is an increasingly common condition worldwide with significant costs associated with its management. Identification of musculoskeletal risk factors that can be treated clinically before the development of LBP could reduce costs and improve the quality of life of individuals. Therefore the aim was to systematically review prospective cohort studies investigating lower back and / or lower limb musculoskeletal risk factors in the development of LBP.

Methods: MEDLINE, EMBASE, AMED, CINAHL, SPORTDiscus, and the Cochrane Library were searched from inception to February 2016. No age, gender or occupational restrictions of participants were applied. Articles had to be published in English and have a 12 month follow-up period. Musculoskeletal risk factors were defined as any osseous, ligamentous, or muscular structure that was quantifiably measured at baseline. Studies were excluded if participants were pregnant, diagnosed with cancer, or had previous low back surgery. Two authors independently reviewed and selected relevant articles. Methodological quality was evaluated independently by two reviewers using a generic tool for observational studies.

Results: Twelve articles which evaluated musculoskeletal risk factors for the development of low back pain in 5459 participants were included. Individual meta-analyses were conducted based on risk factors common between studies. Meta-analysis revealed that reduced lateral flexion range of motion (OR = 0.41, 95% CI 0.24-0.73, $p = 0.002$), limited lumbar lordosis (OR = 0.73, 95% CI 0.55-0.98, $p = 0.034$), and restricted hamstring range of motion (OR = 0.96, 95% CI 0.94-0.98, $p = 0.001$) were significantly associated with the development of low back pain. Meta-analyses on lumbar extension range of motion, quadriceps flexibility, fingertip to floor distance, lumbar flexion range of motion, back muscle strength, back muscle endurance, abdominal strength, erector spinae cross sectional area, and quadratus lumborum cross sectional area showed non-significant results.

Conclusion: In summary, we found that a restriction in lateral flexion and hamstring range of motion as well as limited lumbar lordosis were associated with an increased risk of developing LBP. Future research should aim to measure additional lower limb musculoskeletal risk factors, have follow up periods of 6-12 months, adopt a standardised definition of LBP, and only include participants who have no history of LBP.

Keywords: Low back pain, Systematic review, Risk factors, Prospective cohort studies, Meta-analysis

Μειωμένο ROM ως ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ

Μειωμένη πλάγια κάμψη = αυξημένος κίνδυνος οσφυαλγίας (LBP)

Sadler et al. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2017) 18:179

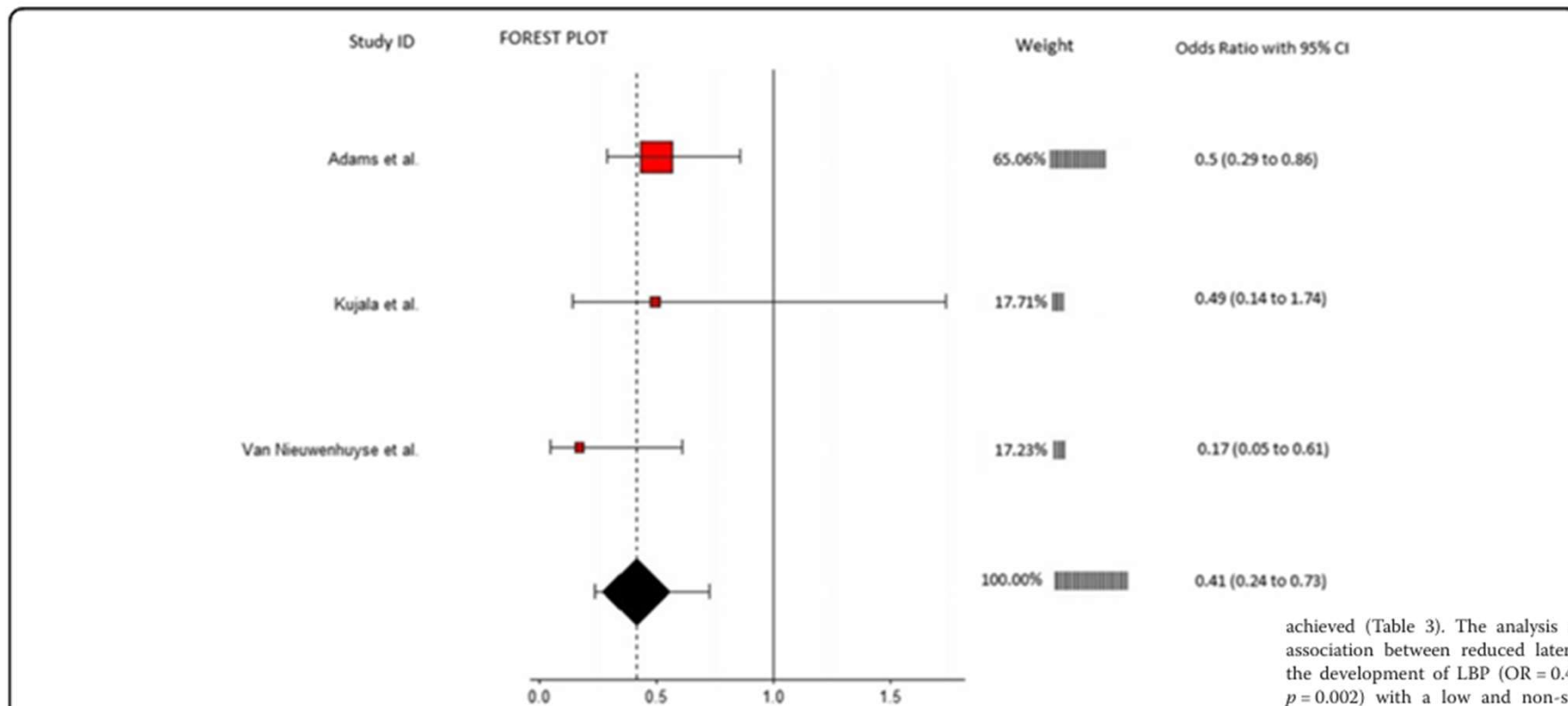


Fig. 2 Annotated forest plot for lateral flexion range of motion and LBP

achieved (Table 3). The analysis revealed a significant association between reduced lateral flexion ROM and the development of LBP (OR = 0.41, 95% CI 0.24-0.73, $p = 0.002$) with a low and non-significant amount of heterogeneity present ($I^2 = 15.9\%$, $p = 0.304$). Alternatively, this can be expressed as an OR of 2.44 (1/0.41) which means that those participants with limited lateral flexion ROM have a 144% greater likelihood of developing LBP.

Μειωμένο ROM ως ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ

Μειωμένη λόρδωση=προδιαθεσικός παράγοντας οσφυαλγίας
Συνδυασμένη με ανελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων

Sadler et al. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2017) 18:179

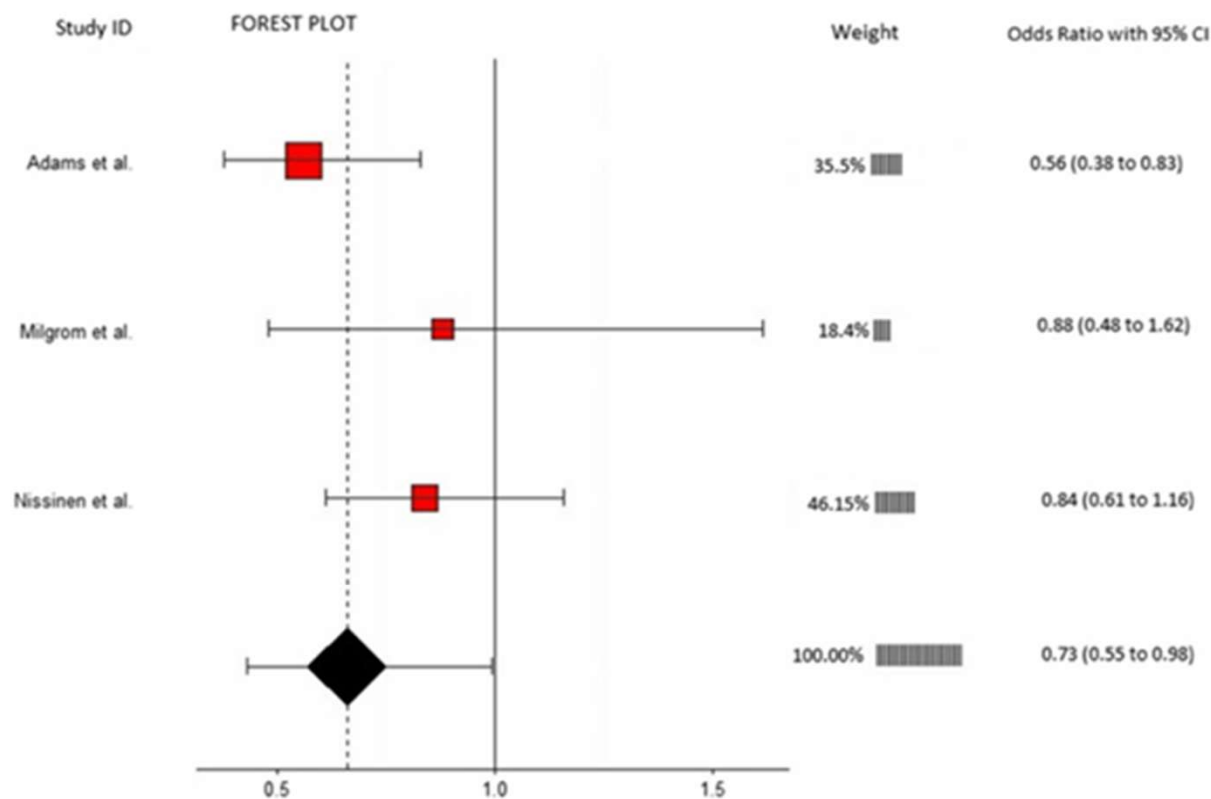


Fig. 3 Annotated forest plot for lumbar lordosis and LBP

not report a reference point. The analysis revealed a significant association between a reduction in lumbar lordosis and the risk of developing LBP (OR = 0.73, 95% CI 0.55-0.98, $p = 0.034$). Alternatively, this can be expressed as an OR of 1.37 ($1/0.73$) or a 37% greater likelihood of developing LBP in people with restricted lumbar lordosis. No significant heterogeneity was detected ($I^2 = 29.7\%$, $p = 0.241$).

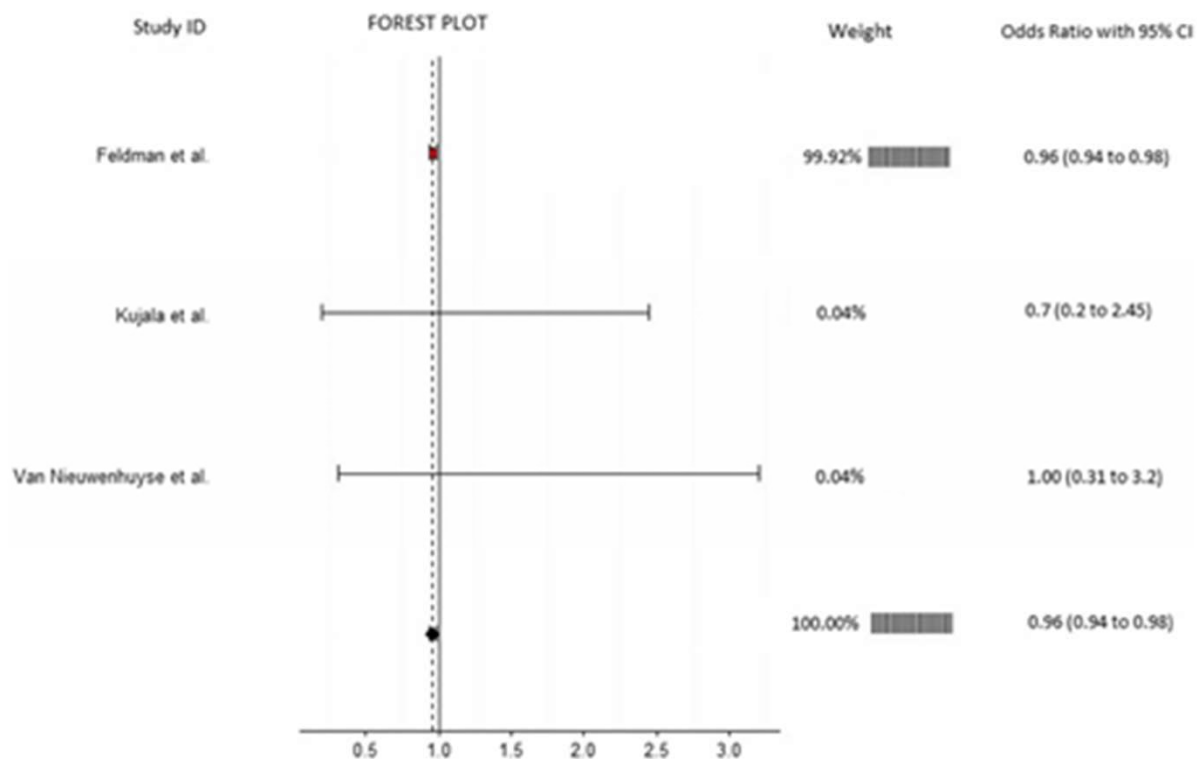


Fig. 4 Annotated forest plot for hamstring flexibility and LBP

knee extension test (Table 3). The analysis revealed a significant association between restricted hamstring ROM and the risk of developing LBP (OR = 0.96, 95% CI 0.94-0.98, $p = 0.001$) which is equivalent to an OR of 1.04 (1/0.96) or a 4% greater likelihood of developing LBP in those participants with limited hamstring ROM. No significant heterogeneity was detected ($I^2 = 0\%$, $p = 0.883$).

40% υποστηριζόμενη Βάδιση Vs κανονική Βάδιση σε ανθρώπους με οσφυαλγία – Πόνος

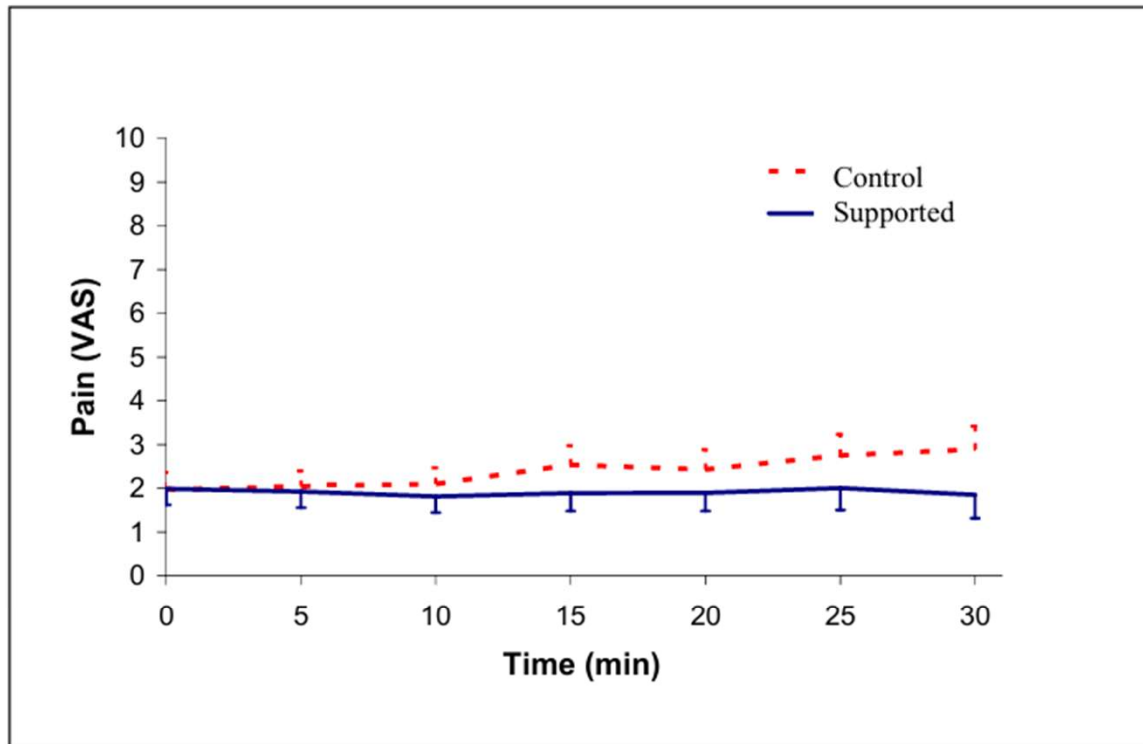


Figure 5.16 LBP Pain status change over time during supported & control treadmill walking ($N=16$, mean \pm standard error).

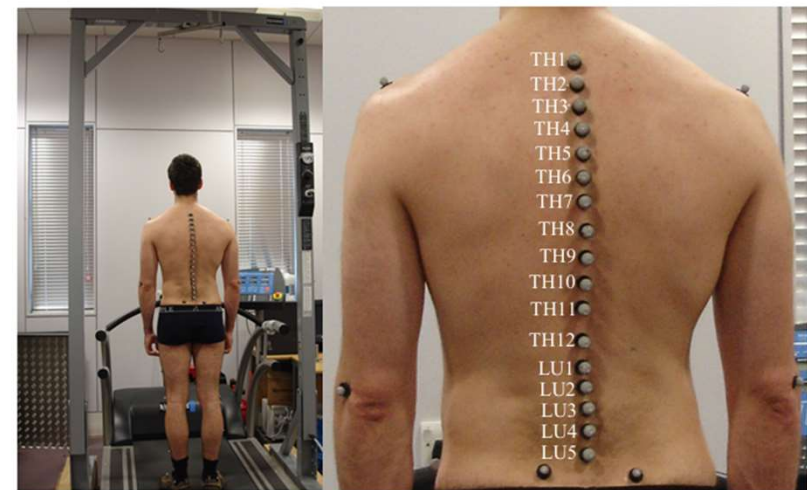


Figure 4.12 VICON marker placement on each spinal process of thoracic & lumbar segments.

Kaliarntas et al.

40% υποστηριζόμενη
 Βάδιση Vs κανονική Βάδιση
 σε ανθρώπους με οσφυαλγία

- Αλλαγές στο Μήκος της
 σπονδυλικής Στήλης

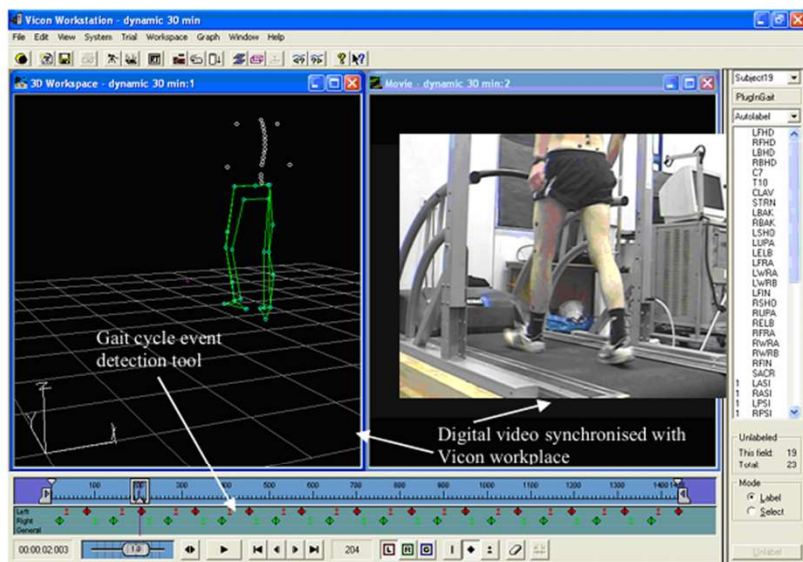


Figure 4.17 Vicon workstation (Plug-in-Gait & Gait cycle event identification tool).

Lower limb angles (pelvis, hip, knee, and ankle) were calculated automatically by the relevant VICON pipeline function based again on the Plug-in-Gait marker set. The

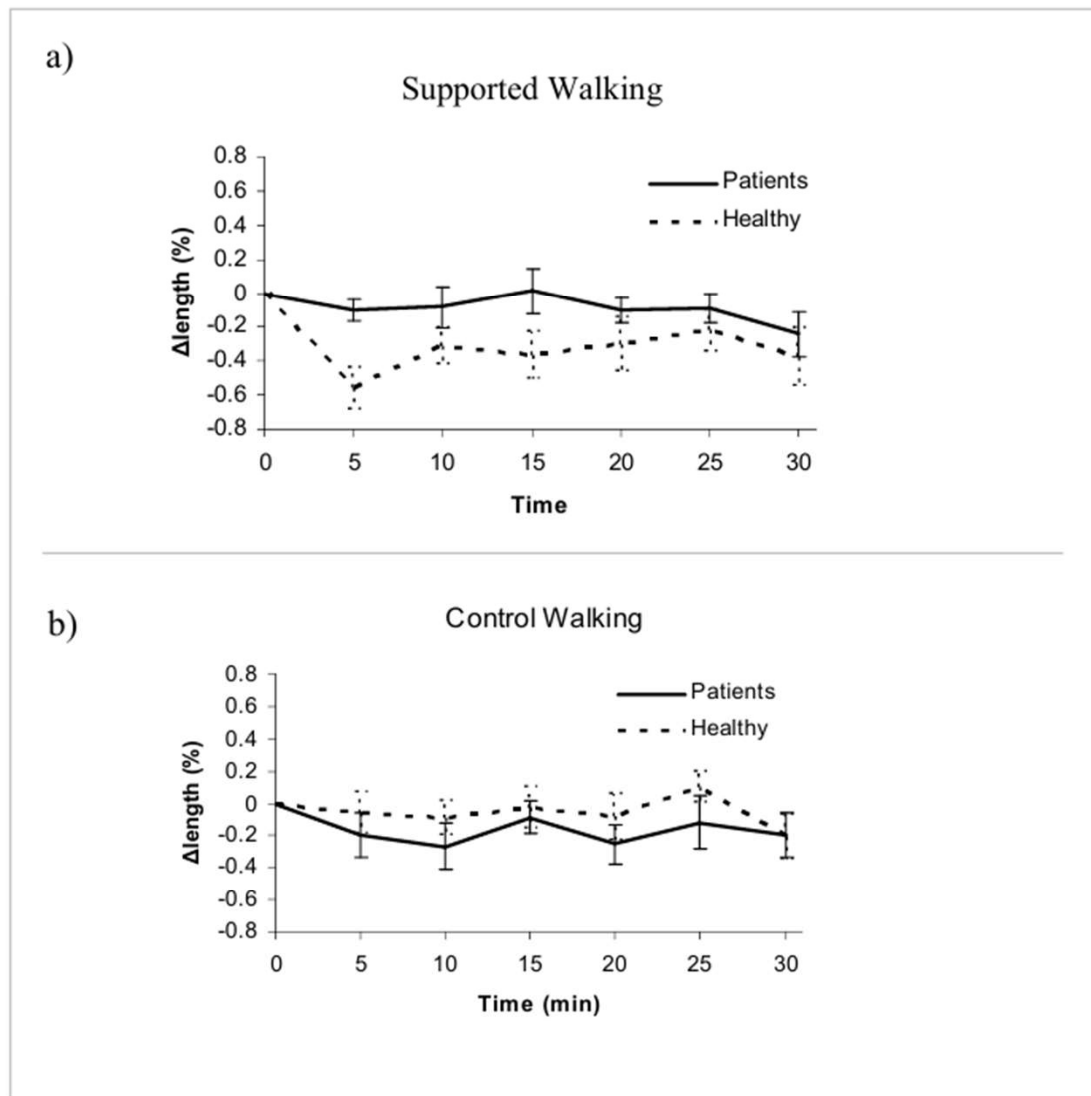


Figure 5.14 Patient ($N=19$) and healthy participant ($N=21$) lumbar length change over time during a) supported and b) control walking (mean \pm standard error).

Ανάλυση συχνότητας/Μεγέθους Δονήσεων κατά την βάρδιση

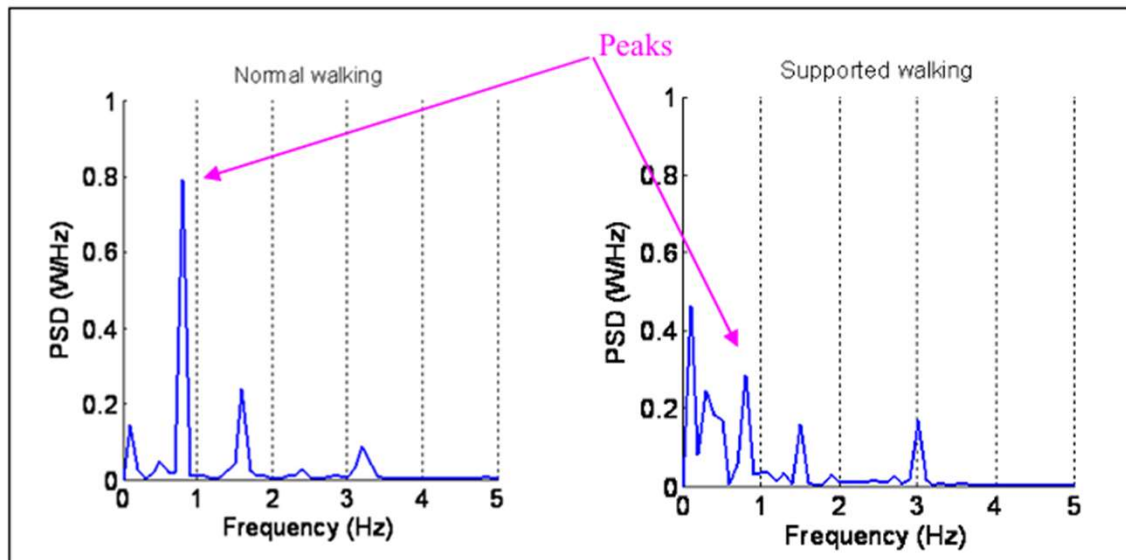
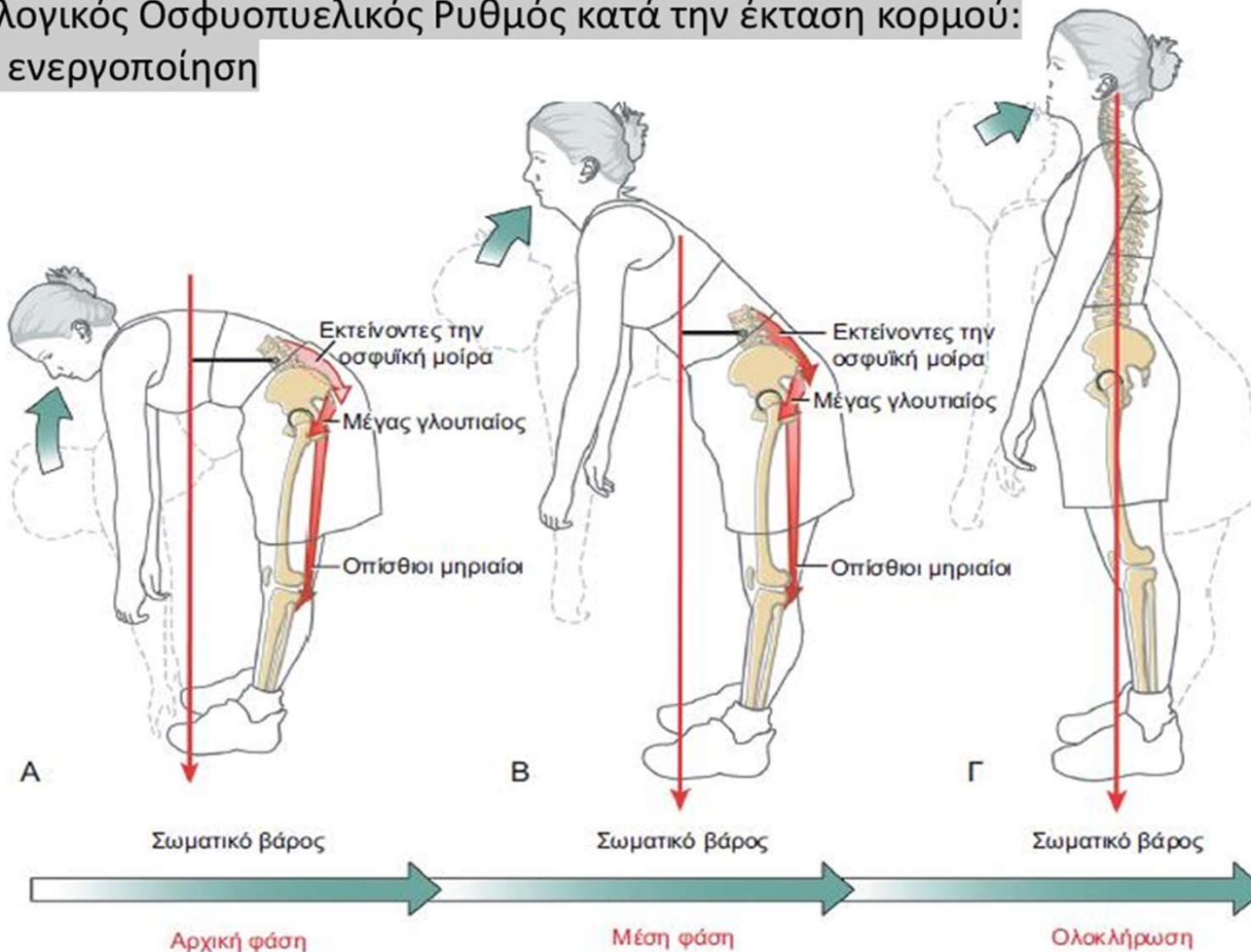


Figure 4.16 Typical spine frequency response

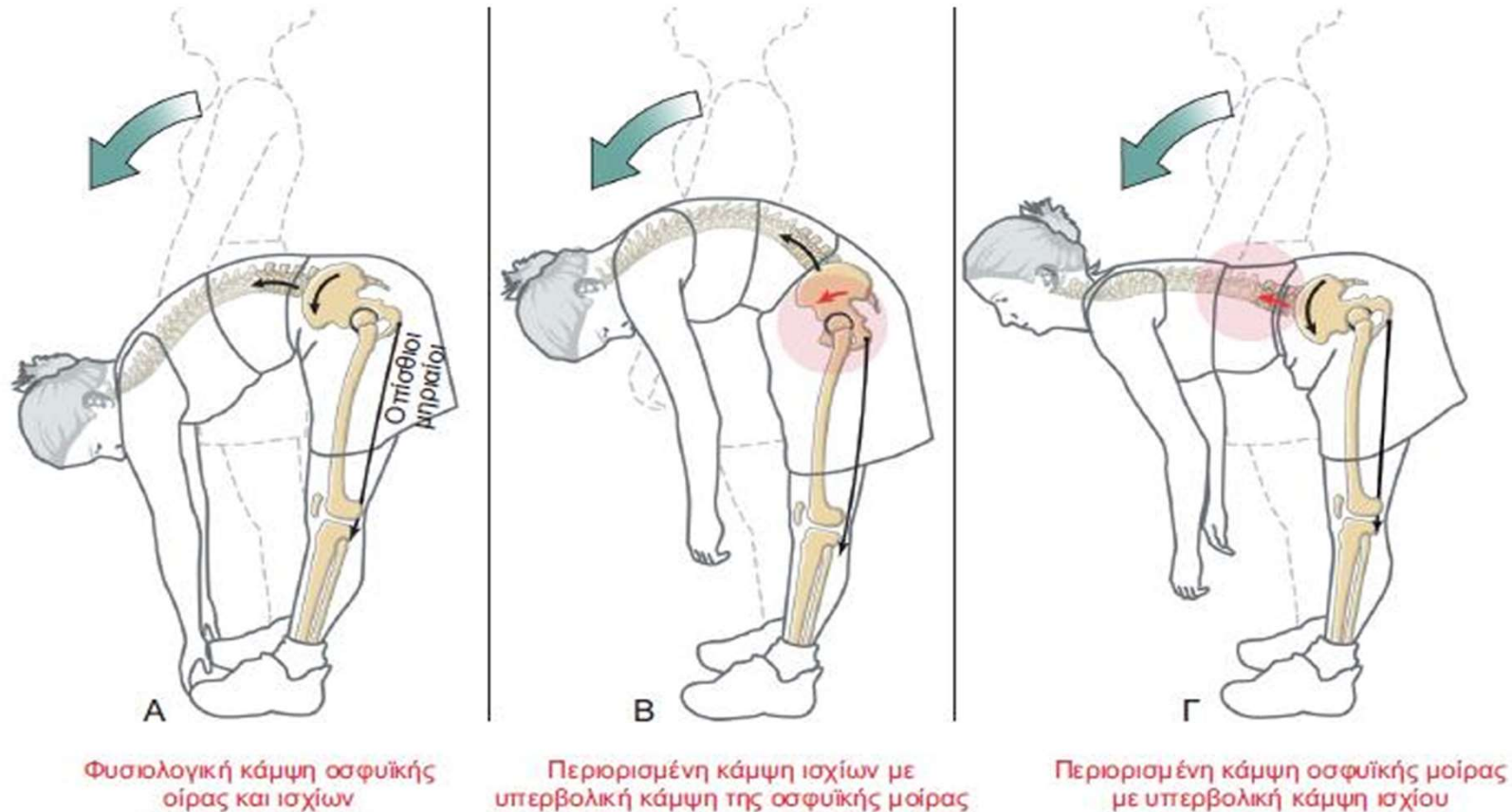
Kaliarntas et al.

Φυσιολογικός Οσφυοπυελικός Ρυθμός κατά την έκταση κορμού: Μυϊκή ενεργοποίηση



ΣΧ. 9.62 Τυπικός οσφυοπυελικός ρυθμός, καθώς ένα υγιές άτομο εκτείνει τον κορμό του από μια θέση κάμψης προς τα εμπρός. Η κίνηση διαιρείται σε τρεις διαδοχικές φάσεις (Α-Γ). Σε κάθε φάση ο άξονας στροφής για την έκταση του κορμού τοποθετείται αυθαίρετα μέσα από το σώμα του Ο3. (Α) Στην *αρχική φάση*, η έκταση κορμού λαμβάνει χώρα σε μεγαλύτερο ποσοστό, μέσω της έκτασης των ισχίων (λεκάνη πάνω στα μηριαία), με τη σχετικά έντονη ενεργοποίηση των εκτεινόντων τα ισχία μυών (μέγας γλουτιαίος και οπίσθιοι μηριαίοι). (Β) Στη *μέση φάση*, η έκταση του κορμού λαμβάνει χώρα μέσω της κοινής ενεργοποίησης των εκτεινόντων τα ισχία και την οσφυϊκή μοίρα. (Γ) Κατά την *ολοκλήρωση* της κίνησης, σταματά τυπικά η μυϊκή δραστηριοποίηση, μόλις η γραμμή δύναμης του σωματικού βάρους διέλθει πίσω από τα ισχία. Ο εξωτερικός μοχλοβραχίονας ροπής που χρησιμοποιείται από το σωματικό βάρος αποδίδεται με μια μαύρη γραμμή. Η μεγαλύτερη ένταση της κόκκινης απόχρωσης αντιστοιχεί στη σχετικά μεγαλύτερη ένταση της μυϊκής ενεργοποίησης.

Οσφυοπυελικός Ρυθμός κατά την κάμψη κορμού: Παρεκκλίσεις λόγω ανελαστικότητας ή περιορισμού κινητικότητας



ΣΧ. 9.61 Τρεις διαφορετικοί οσφυοπυελικοί ρυθμοί που χρησιμοποιούνται για την κάμψη του κορμού προς τα εμπρός με τα γόνατα τεντωμένα. (Α) Μια φυσιολογική κινηματική στρατηγική που χρησιμεύει για την κάμψη του κορμού από την όρθια θέση, με σχεδόν ταυτόχρονη κάμψη 45° της οσφυϊκής μοίρας και κάμψη 60° κάμψης ισχίου (λεκάνη πάνω σε μηριαία). (Β) Όταν περιορίζεται η κάμψη στα ισχία (π.χ. λόγω ανελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων) χρειάζεται περισσότερη κάμψη στην οσφυϊκή και κατώτερη θωρακική μοίρα. (Γ) Όταν περιορίζεται η κινητικότητα της οσφυϊκής μοίρας, χρειάζεται περισσότερη κάμψη στις αρθρώσεις των ισχίων. Στο (Β) και στο (Γ) οι κύκλοι με κόκκινη απόχρωση και τα κόκκινα βέλη αποδίδουν τις περιοχές της περιορισμένης κινητικότητας.

Επίδραση της ανελαστικότητας του λαγονοψοίτη στον οσφυοπυελικό ρυθμό

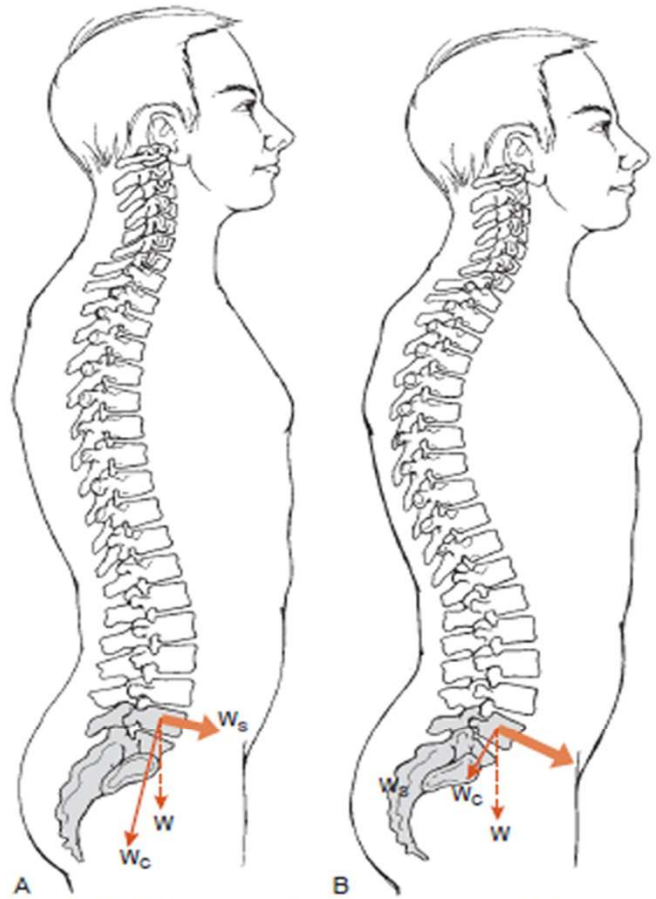


Figure 37.4: A. The anterior shear force component of the weight of the head, arms, and trunk (W) on the lumbosacral junction is parallel to the plane of the L5-S1 junction. B. As the inclination of the L5-S1 junction increases, the shear component also increases.

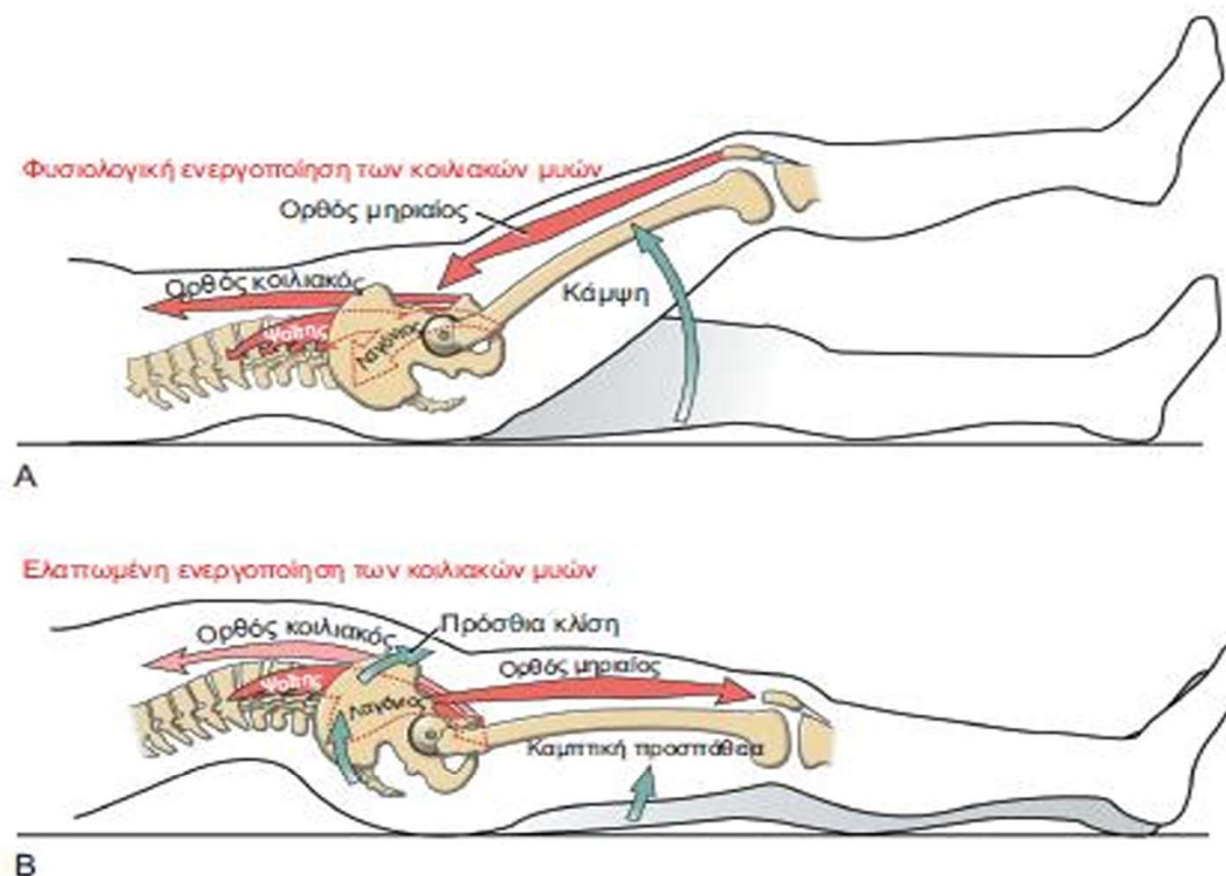


Βραχυμένος λαγονοψοίτης:
Σε ευκίνητη ΟΜΣΣ →
πρόσθια κλίση λεκάνης



Βραχυμένος λαγονοψοίτης:
Σε ανεπαρκή κινητικότητα στην
ΟΜΣΣ → σκύψιμο κορμού

Επίδραση της μυϊκής ανεπάρκειας των κοιλιακών στον οσφυοπυελικό έλεγχο



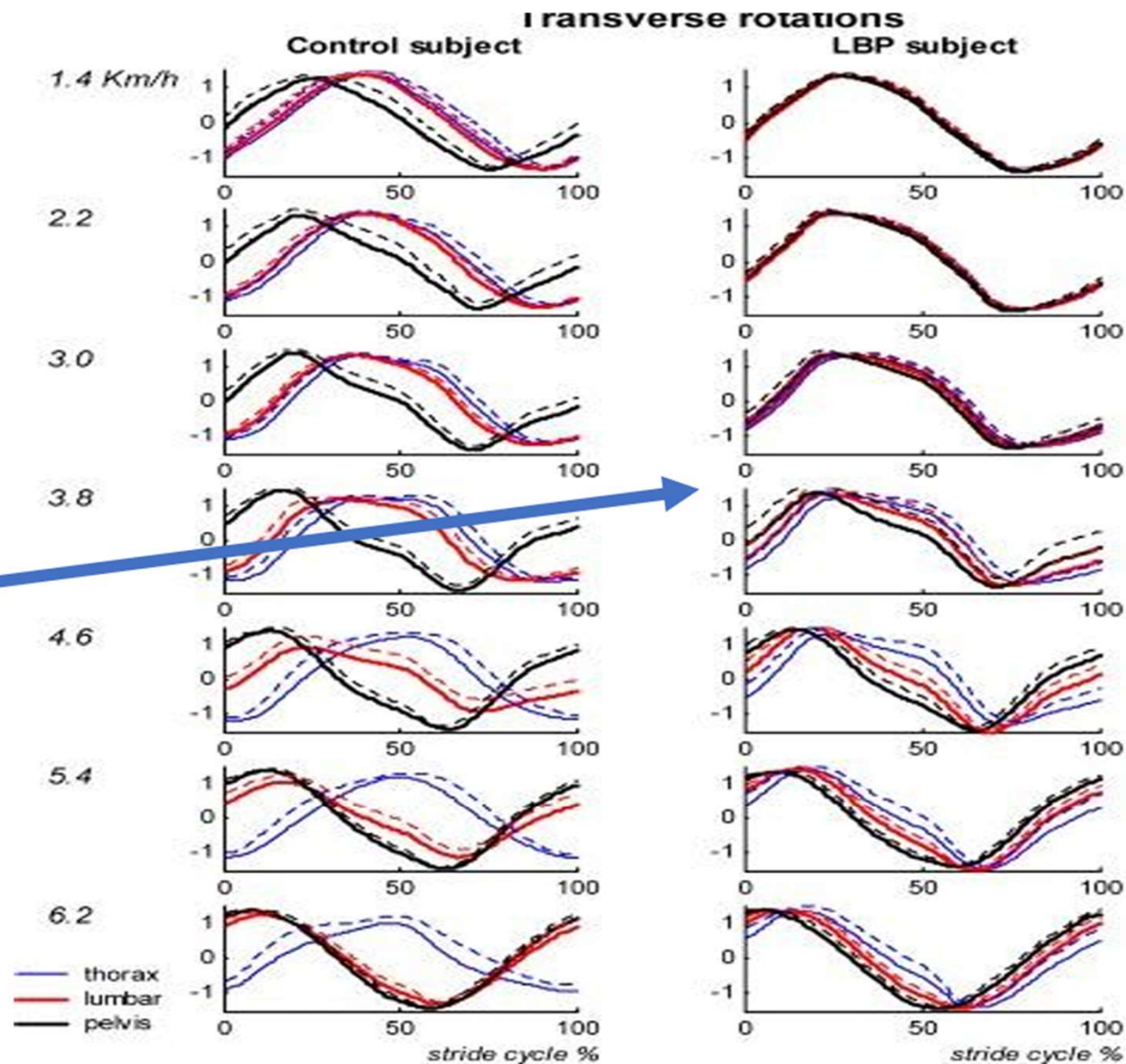
Σχ.12.29 Ο σταθεροποιητικός ρόλος των κοιλιακών μυών φαίνεται κατά την μονόπλευρη ανόρθωση του σκέλους. (Α) Με φυσιολογική ενεργοποίηση των κοιλιακών μυών (όπως του ορθού μηριαίου), η λεκάνη σταθεροποιείται και προλαμβάνεται η πρόσθια κλίση από την ισχυρή έλξη προς τα κάτω των καμπτηρών μυών του ισχίου. (Β) Με μειωμένη ενεργοποίηση του ορθού κοιλιακού, η σύσπαση των καμπτηρών του ισχίου προκαλεί μια έντονη πρόσθια κλίση της λεκάνης. Παρατηρήστε την αύξηση στην οσφυϊκή λόρδωση, που συνοδεύει την πρόσθια κλίση της λεκάνης. Η μειωμένη ενεργοποίηση των κοιλιακών μυών υποδεικνύεται με ελαφρύτερο κόκκινο.

Κινητικά πρότυπα βάρδισης οσφυαλγικού ασθενή

- Οι ασθενείς με LBP συνήθως περπατούν πιο αργά από τους υγιείς συνομηλίκους τους. Επιπλέον, σε αυτούς τους ασθενείς αλλάζει ο συντονισμός των βημάτων.
- Σε φυσιολογικό αργό βήδισμα, οι οριζόντιες περιστροφές της λεκάνης και του θώρακα είναι περισσότερο συγχρονισμένες («σε φάση»), αλλά σε υψηλότερες ταχύτητες κινούνται περισσότερο «εκτός φάσης» (λιγότερο συγχρονισμένες).
- Αυτή η αλλαγή συντονισμού σε υψηλότερες ταχύτητες εμφανίζεται λιγότερο σε ασθενείς με χρόνια μη ειδικής LBP. Υποστηρίχθηκε ότι οι ασθενείς διατηρούν την περιστροφή της λεκάνης και του θώρακα περισσότερο «σε φάση» για να αποφευχθούν μεγάλες (ή γρήγορες) περιστροφές στη σπονδυλική στήλη. Δηλαδή αποφεύγουν τον μεγάλο χιασμό της ωμικής και πνευλικής ζώνης

Στροφή πυελικής και
ωμικής ζώνης στο
εγκάρσιο επίπεδο κατά
τη βάρδια σε οσφυ-
αλγικούς ασθενείς LBP

Παρατηρείται ταύτιση της
μαύρης γραμμής (Πύελος)
και της μπλε (Θώρακα)
στους οσφυαλγικούς
ασθενείς (LBP)



Κινητικά πρότυπα βάρδισης οσφυαλγικού ασθενή

- Υπάρχουν ενδείξεις ότι μερικά άτομα με LBP αυξάνουν τη δραστηριότητα των μυών του κορμού κατά τη διάρκεια του βηματισμού, ενδεχομένως ως «προστατευτική στρατηγική» ("guarding strategy") για την περαιτέρω μείωση της κίνησης της σπονδυλικής στήλης.
- Επιπλέον, έχει αναφερθεί ότι αυτή η προστατευτική στρατηγική των μυών συνδέεται στενότερα με την ψυχολογική απάντηση στον πόνο του κάθε ατόμου παρά με την ένταση του πόνου.
- Έχει διεχθεί σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού ενεργοποίησης του έξω λοξού κοιλιακού κατά τη διάρκεια της βάρδισης και της επίδοσης σε μία κλίμακα πόνου ($r = 0,376$).

Κινητικά Πρότυπα βάρδισης σε ασθενή με οσφυαλγία (LBP)

Τάση για μικρότερο μήκος διασκελισμού σε άτομα με LBP σε σχέση με τους υγιείς.
Vogt et al., 2001 & 2003

Αρκετές έρευνες μελετώντας την κινηματική σε ασθενείς με LBP έδειξαν ότι παρουσιάζουν μικρότερο εύρος στροφής της λεκάνης, του ισχίου ή της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης κατά τη διάρκεια της βάρδισης.

Seay et al., 2011a , van den Hoorn et al., 2012 , Crosbie et al, 2013 , Gombatto et al., 2015 , Müller et al. , 2015. Christe et al., 2017

Πρότυπα μυϊκής δραστηριότητας του κορμού σε χρόνια LBP κατά τη διάρκεια της βάρδισης.

- Η ενεργοποίηση EMG των οσφυϊκών εκτεινόντων είναι υψηλότερη στην ομάδα LBP κατά τη διάρκεια της διπλής φάσης στήριξης κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης
- Η ενεργοποίηση των οσφυϊκών εκτεινόντων στους ασθενείς με LBP βρέθηκε αυξημένη ως απάντηση σε μια απροσδόκητη αύξηση της ταχύτητας βάρδισης κατά τη φάση της αιώρησης
- Η ενεργοποίηση του ορθού κοιλιακού (RA) είναι μεγαλύτερη στην ομάδα LBP και κατά τις δύο φάσεις βάρδισης (στήριξη και αιώρηση)



«ΝΑΡΘΗΚΟΠΟΙΗΣΗ» Της ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗ ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΩΝ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

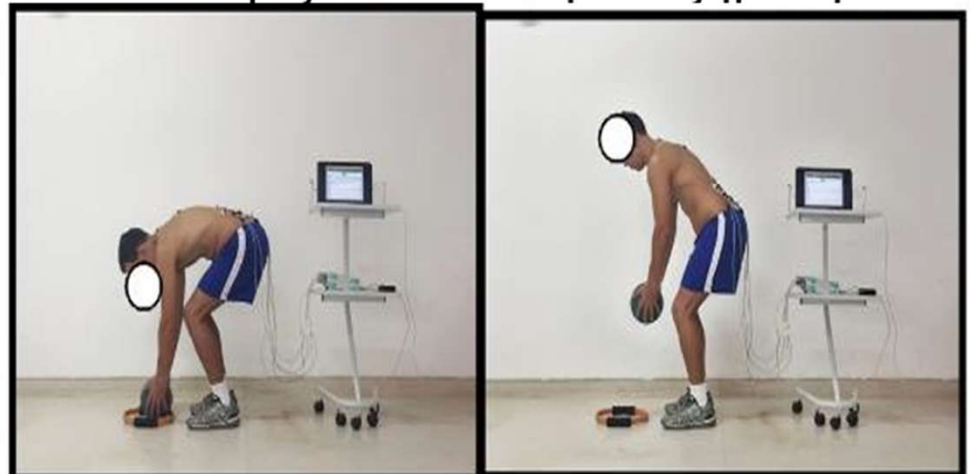
Συμπερασματικά

Τα άτομα με οσφυαλγία παρουσιάζουν μικρότερο μήκος διασκελισμού, μικρότερη αυτο-ρυθμιζόμενη ταχύτητα και έναν περισσότερο "σε φάση" συντονισμό της οσφύς, του θώρακα και της πυέλου κατά την διάρκεια της βάρδισης υιοθετώντας μια «προστατευτική στρατηγική» ("guarding strategy") για την περαιτέρω μείωση της κίνησης της σπονδυλικής στήλης.

Επίσης παρατηρούμε μια αυξημένη μυϊκή δραστηριότητα των εκτεινόντων του κορμού και του ορθού κοιλιακού που πιθανώς να είναι μια αντιστάθμιση της μειωμένης και ετεροχρονισμένης μυϊκής ενεργοποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού και του πολυσχιδή

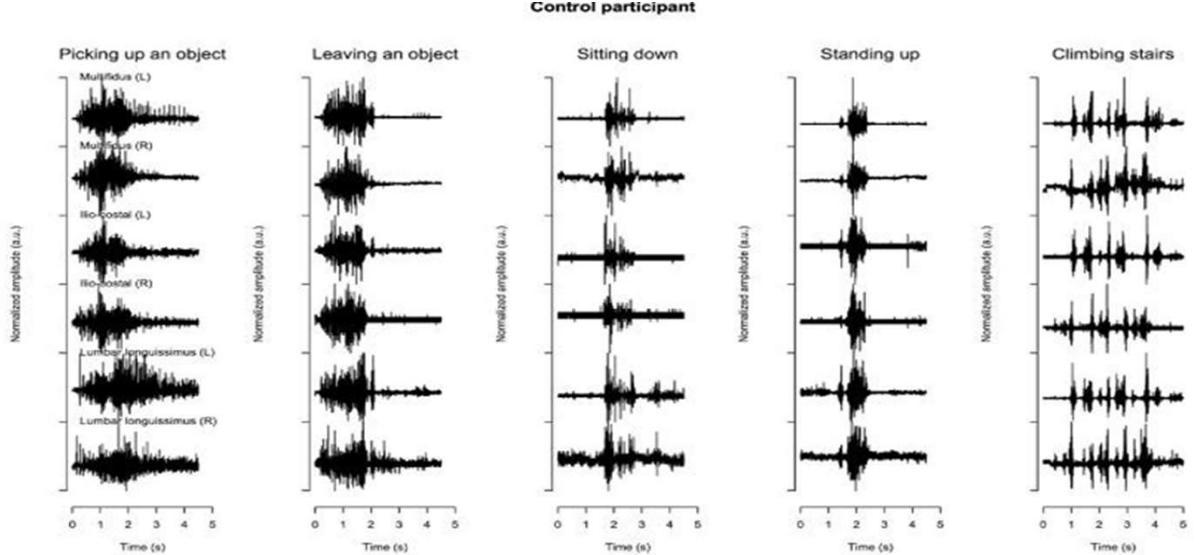
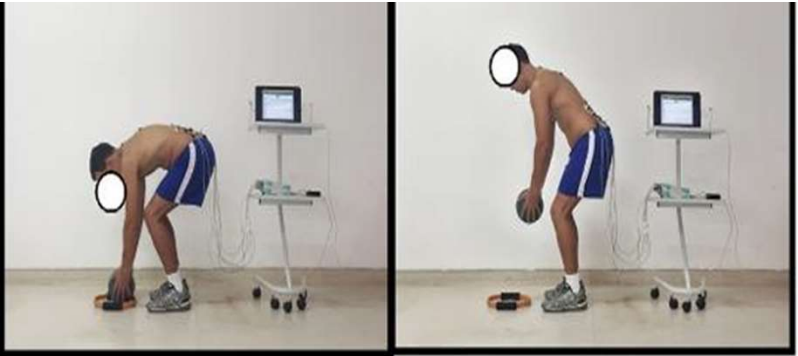
Μυϊκά πρότυπα του κορμού κατά την ανύψωση αντικειμένου σε ασθενείς με υποτροπιάζουσα LBP

- Η ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού και του έσω λοξού και του πολυσχιδή καθυστέρησαν στην ομάδα LBP σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου κατά την διάρκεια ανύψωσης ενός κιβωτίου 5 κιλών χρησιμοποιώντας και τα δύο χέρια με έκταση αγκώνα 0° και κάμψη ώμου 40° *Suehiro et al.*
- Επιπλέον, το εύρος της ενεργοποίησης των εκτεινόντων τον κορμό ήταν μεγαλύτερο στην ομάδα LBP από ό, τι στην ομάδα ελέγχου ($p < 0,05$).
- Πιθανότατα η μείωση της σταθερότητας λόγω της καθυστέρησης ενεργοποίησης των έσω λοξού και του πολυσχιδή να αντισταθμίζεται από την αυξημένη δραστηριότητα των εκτεινόντων ΣΣ.

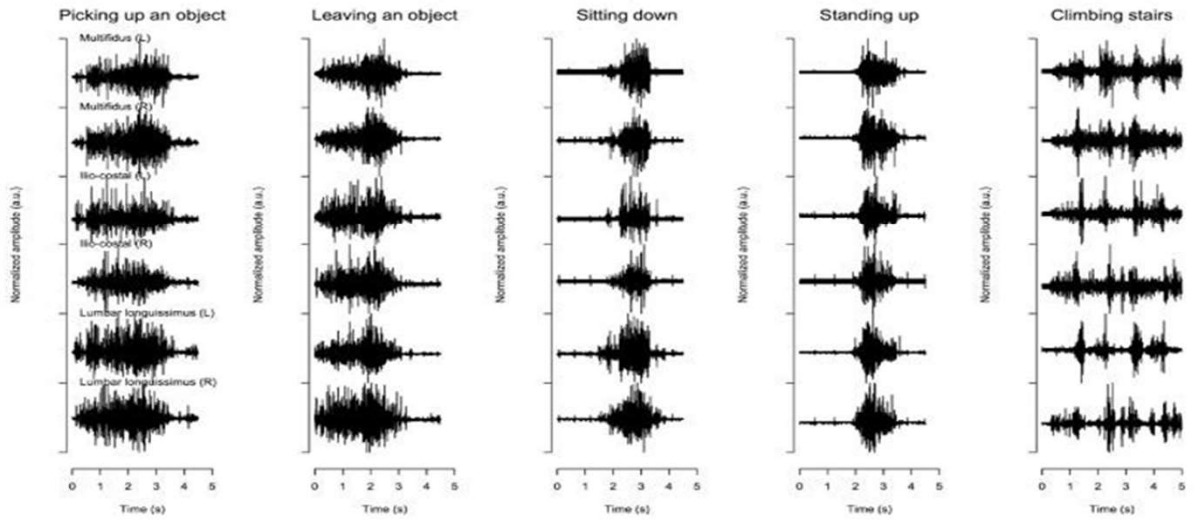


Μυϊκή δραστηριότητα σε άτομα με LBP.

- Εξετάστηκε η αμφοτερόπλευρη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του λαγονοπλευρικού, του μήκιστου και του πολυσχιδή κατά την διάρκεια 5 λειτουργικών δραστηριοτήτων Lima et al. (2018)
 - 1) παραλαβή ενός αντικειμένου από το έδαφος (medicine ball),
 - 2) τοποθέτηση του αντικειμένου στο έδαφος,
 - 3) κάθισμα στο έδαφος,
 - 4) επαναφορά στην όρθια θέση και
 - 5) ανέβασμα σκάλας.
- Παρατηρήθηκε υψηλότερη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα σε ασθενείς με LBP, με εξαίρεση τον πολυσχιδή κατά τη διάρκεια της λήψης της μπάλας από το έδαφος.
- Οι διαφορές στη μυϊκή δραστηριότητα παρατηρήθηκαν σε εργασίες με χαμηλή σωματική απαίτηση για την σπονδυλική στήλη (π.χ. σκαλιά) καθώς και σε εργασίες με υψηλή απαίτηση για τη σπονδυλική στήλη (π.χ. σήκωμα αντικειμένου από το έδαφος). Η πλειοψηφία των αναλύσεων έδειξε μια σταθερή αύξηση στην μυϊκή δραστηριότητα των εκτεινόντων στην ομάδα με LBP.



Υψηλότερη ενεργοποίηση σε οσφυαλγικούς

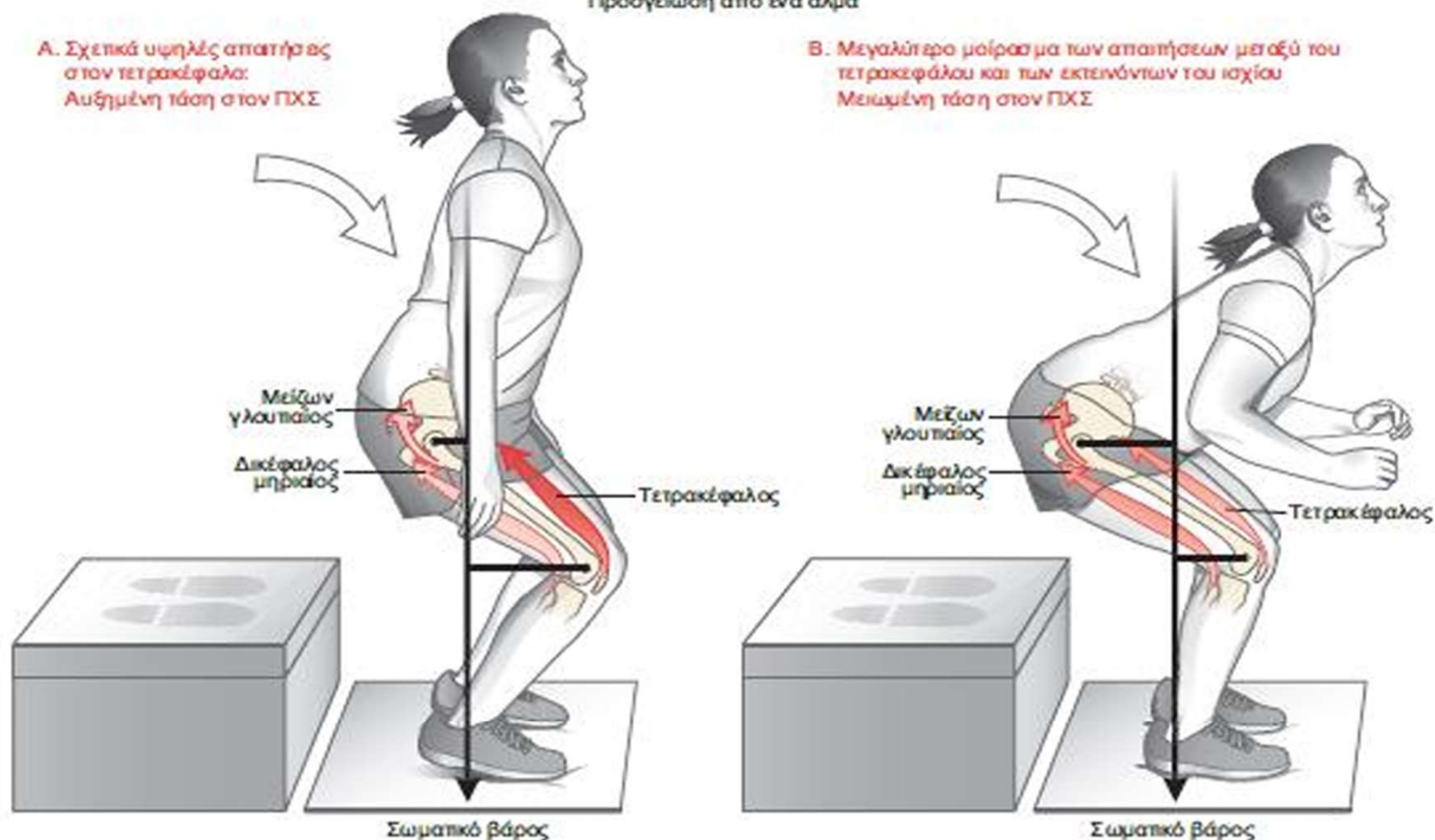


ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ

Προσγείωση από ένα άλμα

A. Σχετικά υψηλές απαιτήσεις στον τετρακέφαλο:
Αυξημένη τάση στον ΠΧΣ

B. Μεγαλύτερο μοίρασμα των απαιτήσεων μεταξύ του τετρακεφάλου και των εκτεινόντων του ισχίου
Μειωμένη τάση στον ΠΧΣ



ΣΧΗΜΑ 13.38 Δυο αντίθετα πρότυπα προσγείωσης από ένα άλμα έχουν θεωρηθεί σχετικά επισφαλής (A) ή ασφαλής (B), υπό την έννοια της τάσης και τραυματισμού του ΠΧΣ. Το πρότυπο προσγείωσης στο (A) σχετίζεται με έναν μικρότερο εξωτερικό (καμπτικό) μοχλοβραχίονα και έναν μεγαλύτερο εσωτερικό (καμπτικό) μοχλοβραχίονα (βλέπε μαύρες γραμμές που ξεκινούν στον μετωπιαίο άξονα στροφής του γόνατος και του ισχίου). Το πρότυπο προσγείωσης στο (B), αντίθετα, καταλήγει σε αντιστροφή των σχετικών μηκών των μοχλοβραχιόνων του γόνατος και του ισχίου. Η σχετική ενεργοποίηση των μυών υποδεικνύεται από διαφορετικές σκιάσεις του κόκκινου, βλέπε δυσανάλογα υψηλή ενεργοποίηση του τετρακεφάλου στο (A). Τα διανύσματα του σωματικού βάρους που διασταυρώνονται με τους διάφορους μοχλοβραχίονες. Σημειώστε: Ο δικέφαλος μηριαίος παρουσιάζεται ως ένα δείγμα της ομάδας των οπίσθιων μηριαίων.

ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ

Τα άτομα με οσφυαλγία χρησιμοποιούν τροποποιημένες στρατηγικές προσγείωσης.

Αυτό περιλαμβάνει:

- αυξημένη μυϊκή δραστηριότητα του κορμού
- καθυστέρηση των μυών του κορμού και του μηρού
- μικρότερη κάμψη του γόνατος
- μικρότερη απαγωγή ισχίου κατά την αρχική επαφή

Αυτές οι τροποποιήσεις επηρεάζουν αρνητικά την δυναμική των κάτω άκρων και της σπονδυλικής στήλης κατά τη διάρκεια της προσγείωσης οδηγώντας σε αυξημένες ή μη φυσιολογικές δυνάμεις και αυξημένη πιθανότητα πρόκλησης τραυματισμού.



Επιπλέον, σε άτομα με οσφυαλγία λόγω
μειωμένου νευρομυϊκού ελέγχου στην οσφύ,
μειωμένης μυϊκής δύναμης και
καθυστερημένης μυϊκής ενεργοποίησης

στην περιοχή της οσφύς και των μηρών κατά την προσγείωση χρησιμοποιούνται εναλλακτικές κινηματικές στρατηγικές για να απορροφήσουν κατακόρυφες δυνάμεις αντίδρασης εδάφους, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά αρθρώσεις του κάτω άκρου.

Οι γυναίκες που χρησιμοποιούν διαφορετικά πρότυπα προσγείωσης από τους άντρες, όταν έχουν και ιστορικό οσφυαλγίας αυξάνεται η έκθεσή τους σε εμβιομηχανικούς παράγοντες που συμβάλουν σε τραυματισμούς των κάτω άκρων.

(Haddas et al, 2015)

ΚΝΣ και οσφυαλγία

- Αν και η μειωμένη ιδιοδεκτικότητα συμβάλλει πιθανώς στις τροποποιημένες στάσεις και κινήσεις του ατόμου με LBP, οι τροποποιημένες αποκρίσεις της όρθιας στάσης και της βάδισης μπορεί να αντιπροσωπεύουν μια μεταβολή στην κεντρική καταγραφή των συνεργειών των μυών (προσαρμογές στο κεντρικό νευρικό σύστημα)

(Cholewicki et al., 2005, Henry et al., 2006, MacDonald et al., 2010, Radebold et al., 2000).

- Υπάρχουν αυξανόμενες ενδείξεις νευροπλαστικότητας του κινητικού συστήματος στους ασθενείς με χρόνια πόνο, ειδικά στις αισθητικοκινητικές περιοχές του εγκεφάλου, συμπεριλαμβανομένου του πρωτεύοντος κινητικού φλοιού. Η τροποποιημένη ενδοφλοιική διέγερση μπορεί να μεταβάλει το κινητικό ερέθισμα.

