ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
McKENZIE

Εγκυρότητα των Μετρήσεων της Οσφυϊκής Έκτασης στο κατά McKenzie Σύνδρομο Διαταραχής

HELEN A. CLARE, ROGER ADAMS, CHRISTOPHER G. MAHER

Επιμέλεια μετάφρασης: Γ. ΣΠΑΝΟΣ
Φυσικοθεραπευτής, Διπλωματούχος Μηχανικής Διάγνωσης & Θεραπείας,
Πρόεδρος Ελληνικού Ινστιτούτου McKenzie

Το μοντέλο θεραπείας McKenzie υποστηρίζει θεραπευτικές διαδικασίες που βασίζονται στην έκταση, για τις υποομάδες ασθενών με οσφυαλγία και η βελτίωση στο εύρος της έκτασης θεωρείται ως θετικό αποτέλεσμα. Σύμφωνα με το μοντέλο θεραπείας, οι ασθενείς που κατατάσσονται στην κατηγορία συνδρόμου διαταραχής Mckenzie, ανταποκρίνονται ταχύτερα σε σχέση με άλλους ασθενείς. Η εγκυρότητα του συγκεκριμένου θεραπευτικού μοντέλου, καθώς και των κλινικών μετρήσεων της έκτασης δεν έχει ακόμα αποδειχθεί.

Πενήντα ασθενείς με οσφυαλγία κατατάχθηκαν σε ομάδες διαταραχής (N=40) και μη διαταραχής (N=10), βάσει της αξιολόγησης McKenzie και στη συνέχεια αντιμετωπίστηκαν με ασκήσεις έκτασης. Οι μετρήσεις οσφυϊκής έκτασης πραγματοποιήθηκαν σε δύο θέσεις, στην όρθια στάση και στην πρηνή κατάκλιση, με τρεις διαφορετικούς τρόπους: εγκλισιόμετρο, μέθοδος Schober και "finger tip to floor" (FTF),* την 1η ημέρα και την 5η ημέρα της θεραπευτικής περιόδου. Οι ασθενείς συμπλήρωσαν την κλίμακα συνολικής αντίληψης αποτελέσματος (Global Perceived Effect-«GPE») κατά την 5η ημέρα της θεραπείας. Η εγκυρότητα των μετρήσεων εξετάστηκε, συγκρίνοντας τον βαθμό βελτίωσης της έκτασης και τα αποτελέσματα της κλίμακας GPE μεταξύ των δύο ομάδων. Υπολογίστηκε η ανταπόκριση των έξι μετρήσεων της έκτασης. Όλοι οι ασθενείς κέρδισαν εύρος έκτασης, όμως η ομάδα διαταραχής πέτυχε σημαντικά υψηλότερα αποτελέσματα στην κλίμακα GPE και μεγαλύτερη βελτίωση στην έκταση. Η τροποποιημένη μέθοδος Schober, στην όρθια στάση, ήταν ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος μέτρησης της οσφυϊκής έκτασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής υποστηρίζουν την οσφυϊκή έκταση, για τους ασθενείς που αντιμετωπίζονται με εκτατικές διαδικασίες και προσφέρουν αποδείξεις για τη εγκυρότητα ενός τομέα του θεραπευτικού μοντέλου McKenzie. Η τροποποιημένη μέθοδος Schober είναι το προτιμώμενο πρωτόκολλο στην κλινική εφαρμογή. (*Βλ. Παράρτημα Β)

Εισαγωγή

Αρκετές δοκιμασίες χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της λειτουργικής ικανότητας ασθενών με οσφυαλγία. Ενώ οι φυσικές μετρήσεις χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά, για να καθοριστούν τα λειτουργικά αποτελέσματα, η αξιολόγηση της κίνησης της οσφυϊκής μοίρας της ΣΣ, είναι από τις πλέον συχνά χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες (Waddell '91, Hazzard '94). Υπάρχουν στοιχεία που υποστηρίζουν, ότι οι μετρήσεις φυσικής αδυναμίας δεν βρίσκονται σε υψηλή συσχέτιση με τις μετρήσεις ανικανότητας των ασθενών με οσφυαλγία (Michel et al. 1977, Cox et al. 2000, Parks et al. 2003). Παρόλα ταύτα, οι αλλαγές στην οσφυϊκή κινητικότητα χρησιμοποιούνται, ακόμη, ως εργαλείο καθοδήγησης των κλινικών για την καταλληλότητα της παρέμβασής τους, καθώς και ως μέσο ελέγχου της προόδου (McKenzie, 1981; Maitland, 1986; Hahne et al., 2004).

Ο McKenzie, 1979, αναφέρει τον περιορισμό της οσφυϊκής έκτασης ως ένα σύνηθες εύρημα σε ασθενείς με οσφυαλγία και υποστηρίζει τη χρήση θεραπευτικών διαδικασιών, οι οποίες κινούν την οσφυϊκή σπονδυλική στήλη προς την έκταση, για να βοηθήσουν στην επίλυση των συμπτωμάτων (McKenzie, 1981). Οι McKenzie και May (2003) αναγνωρίζουν υποομάδες ασθενών μέσα στον πληθυσμό με μη ειδικής αιτιολογίας οσφυαλγία και χρησιμοποιούν ένα σύστημα κατάταξης με σύνδρομα «διαταραχής», «δυσλειτουργίας», «στάσης» και «άλλα» για να ομαδοποιήσουν ασθενείς, των οποίων τα συμπτώματα ανταποκρίνονται παρόμοια με μηχανική αξιολόγηση. Ένα υψηλό ποσοστό ασθενών που εντάσσονται στην κατάταξη του συνδρόμου διαταραχής παρουσιάζουν περιορισμό του εύρους έκτασης, το οποίο βελτιώνεται με εφαρμογή θεραπευτικών διαδικασιών, οι οποίες επιτυγχάνουν μείωση, κατάργηση ή επικέντρωση των συμπτωμάτων. Σε μια πρόσφατη μελέτη της Long et al., 2004, η προτίμηση έκτασης εμφανίστηκε στο 83% των ατόμων που κατατάχθηκαν στο σύνδρομο διαταραχής.

Οι ασθενείς που κατατάσσονται στην υποομάδα «άλλο» μπορεί, επίσης, να παρουσιάσουν απώλεια της οσφυϊκής έκτασης, αλλά η βελτίωση των συμπτωμάτων και του εύρους κίνησης είναι πιο αργή (McKenzie, 1981).

Κλινικά, η βελτίωση του εύρους της έκτασης εμφανίζεται, συχνά, με τη μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας του ασθενή, όμως μετρήσεις της αλλαγής του εύρους έκτασης δεν έχουν ακόμα τεκμηριωθεί επαρκώς. Ο McKenzie, 1972, παρατήρησε, σε μια ομάδα ασθενών που παρουσίαζαν ισχιακή σκολίωση, ότι η οσφυϊκή έκταση, ήταν ιδιαίτερα περιορισμένη, αλλά μετά τη διόρθωση της σκολιωτικής παραμόρφωσης και την επικέντρωση των συμπτωμάτων του ασθενούς, το εύρος της έκτασης μπορούσε να ανακτηθεί μετά την εφαρμογή εκτατικών ασκήσεων στην όρθια στάση. Οι Kopp et al., 1986, κατέδειξαν ότι η ικανότητα των ασθενών με κήλη του πηκτοειδούς πυρήνα να επιτύχουν πλήρη παθητική έκταση της ΟΜΣΣ, ήταν χρήσιμος δείκτης για μία θετική ανταπόκρισή τους στη συντηρητική θεραπεία. Οι Smith και Mell (1987) κατέδειξαν αυξημένη οσφυϊκή έκταση, μετά από εκτατικές ασκήσεις στην πρηνή κατάκλιση, σε μια ομάδα μη-συμπτωματικών ενηλίκων. Όμως, εμείς δεν καταφέραμε να εντοπίσουμε καμία έρευνα, η οποία να έχει ερευνήσει την επίδραση των εκτατικών ασκήσεων στους ασθενείς με οσφυαλγία και περιορισμό της οσφυϊκής έκτασης.

Μια ευρεία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (Clare, 2005), αποκάλυψε τέσσερις διαφορετικές προσεγγίσεις που είναι κατάλληλες για τη μέτρηση της έκτασης στην κλινική εφαρμογή. Μέθοδοι με εγκλισιόμετρο (20 μελέτες), παραλλαγές του Schober (6 μελέτες), FTF(1 μελέτη) και τη χρήση ταινίας μέτρησης για τον καθορισμό της απόστασης ανάμεσα στη στερνική εντομή και την επιφάνεια στήριξης στην πρηνή κατάκλιση, από τελική εκτατική θέση του άνω κορμού (1 μελέτη). Μια μεγάλη ποικιλία των πρωτοκόλλων μέτρησης είναι εμφανής. Τα πρωτόκολλα της μεθόδου με εγκλισιόμετρο διέφεραν σε σχέση με: 1) τη μέτρηση της μεμονωμένης οσφυϊκής έκτασης ή της συνολικής έκτασης της οσφύος και της λεκάνης, 2) τη χρήση αναλογικού ή ψηφιακού εγκλισιόμετρου, 3) τη χρήση μίας ή δύο συσκευών εγκλισιόμετρου, 4) τα σημεία αναφοράς στην τοποθέτηση του εγκλισιόμετρου και 5) τη θέση του ατόμου κατά την οποία μετρήθηκε η έκταση. Οι παραλλαγές της μεθόδου Schober διέφεραν σε σχέση με την κεφαλική και την ουραία τοποθέτηση σημείων αναφοράς πάνω στο σώμα του ασθενή. Όσον αφορά τις μεθόδους FTF και της απόστασης ανάμεσα στη στερνική εντομή και την επιφάνεια στήριξης, βρέθηκε μόνο ένα πρωτόκολλο μέτρησης και για τις δύο.

Η αξιοπιστία των ποικίλων μεθόδων μέτρησης διέφερε σημαντικά, τόσο στη στατιστική ανάλυση, όσο και στις απόλυτες τιμές που αναφέρθηκαν (Clare, 2005). Οι πιο αισιόδοξες τιμές για τις μετρήσεις με εγκλισιόμετρο, σε σχέση με την αξιοπιστία των εξεταστών, ήταν ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ του ατομικού συντελεστή 0,93 και του συντελεστή απόκλισης (ΣΑ) 2,8%, ενώ οι λιγότερο αισιόδοξες τιμές ήταν ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ του ατομικού συντελεστή 0,16 και του συντελεστή απόκλισης 28,5%. Η αξιοπιστία που αναφέρεται στις διάφορες μεθόδους μέτρησης Schober ήταν πιο σταθερή, με τιμές ατομικού συντελεστή να κυμαίνονται από 0,65-0,97 για την εσωτερική αξιοπιστία και από 0,54-0,94 για την αξιοπιστία μεταξύ των εξεταστών. Μία μόνο μελέτη ανέφερε την αξιοπιστία μεταξύ των εξεταστών για (ατομικό συντελεστή) 0,96 στη μέθοδο μέτρησης της έκτασης (FTF) (Hahne et al.,2004). Μία μόνο μελέτη, χρησιμοποιώντας τη μέτρηση της έκτασης από πρηνή θέση με τη μέθοδο της απόστασης της στερνικής εντομής από την επιφάνεια στήριξης, παρουσίασε αξιοπιστία μεταξύ των εξεταστών για τον ατομικό συντελεστή 0,85 (Bandy και Reese, 2004).

Λίγες μελέτες αξιολόγησαν την εγκυρότητα των κριτηρίων. Τα αποτελέσματα των συσχετισμών της ακτινογραφικής αξιολόγησης και των μετρήσεων με εγκλισιόμετρο ποίκιλαν από 0,60 έως 0,76 και αναφέρθηκε μία μέτρηση στο 0,49 για την τροποποιημένη μέθοδο Schober (Clare, 2005).

Η μακροχρόνια εγκυρότητα (εσωτερική και εξωτερική ανταπόκριση) των μετρήσεων του εύρους έκτασης, δεν έχει ευρέως μελετηθεί. Ο Pengel et al (2004), παρατήρησε ότι το εύρος έκτασης της κίνησης, που μετρήθηκε με ένα μόνο εγκλισιόμετρο, ήταν από τις πλέον ανταποκρινόμενες μετρήσεις του εύρους κίνησης, που εκτιμήθηκε. Το αξιοσημείωτο ήταν το γεγονός, ότι η ανταπόκριση αυτής της μέτρησης ήταν παρόμοια της κλίμακας ανικανότητας του Roland Morris, όμως μικρότερη της κλίμακας ειδικής λειτουργικότητας των ασθε-

Πίνακας 1. Βασική γραμμή χαρακτηριστικών ασθενών

Χαρακτηριστικά ασθενών	Ασθενείς (N=50)	Διαταραχές (N=40)	Μη-Διαταραχές (N=10)
Ηλικία (έτη)	50.3 (14.54)	48.32 (13.62)	58.36 (16.06)
Θηλυκό Φύλο	50%	50%	50%
Ένταση Πόνου (VAS cm)	5.10 (1.64)	4.90 (1.62)	5.75 (1.64)
Κλίμακα ανικανότητας Quebec	54.8 (14.32)	53.20 (13.17)	61.32 (17.56)
Προηγούμενα επεισόδια Οσφυαλγίας % ναι	92%	93%	90%
% Διαταραχή	80%	-	-
Τοποθεσία Συμπτωμάτων			
Κεντρικός πόνος στη μέση	38%	40%	30%
Αντανάκλαση στο γόνατο	40%	40%	40%
Αντανάκλαση κάτω από το γόνατο	22%	20%	30%
Διάρκεια συμπτωμάτων*			
Οξέα (< 7 μέρες)	14%	17%	0%
Υποξέα (> 7 μέρες – 7 εβδομάδες)	24%	27,5%	10%
Χρόνια (> 7 εβδομάδες)	62%	55%	90%

Τα στοιχεία για τις συνεχείς μεταβλητές είναι μέσοι όροι (τυπικές αποκλίσεις) και για τις κατηγορηματικές μεταβλητές είναι ποσοστά
**Spitzer et al. (1987)*

Πίνακας 2. Αλλαγή στο εύρος της έκτασης από την Μέρα 1 έως τη Μέρα 5

Μέτρηση Έκτασης	Μέρα 1	Μέρα 5	Βελτίωση Έκτασης [MO (TA)]		
			Συν. Ομάδα Αρ=50	Διαταραχή Αρ=40	Μη-Διαταραχή Αρ=10
Εγκλισιόμετρο όρθια στάση (μοίρες)	18.2 (5.32)	26.5 (6.16)	8.3 (3.59)	9.13 (3.56)	5.00 (0.00)
Εγκλισιόμετρο πρηνής θέση (μοίρες)	23.9 (6.00)	32.5 (8.18)	8.56 (5.29)	9.82 (5.06)	3.50 (2.42)
Schober όρθια θέση (cm)	1.24 (0.49)	2.12 (0.623)	0.88 (0.37)	0.97 (0.36)	0.50 (0.00)
Schober πρηνής θέση (cm)	1.80 (0.62)	2.64 (0.79)	0.84 (0.46)	0.98 (0.39)	0.30 (0.26)
Δάχτυλα στο πάτωμα όρθια θέση (cm	64.2 (5.32)	60.1 (5.54)	4.14 (1.97)	4.52 (2.17)	2.00 (0.66)
Δάχτυλα στο πάτωμα όρθια θέση (cm) (προσαρμογή για το ύψος)	0.38 (0.02)	0.36 (0.03)	0.025 (0.01)	0.03 (0.01)	0.01 (0.01)

Στην ομάδα των 50 ασθενών το εύρος έκτασης βελτιώθηκε με τη θεραπεία (όλοι P>0.001). Ανάλυση των στοιχείων που προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθόδου γραμμικής παλινδρόμησης απεκάλυψαν ότι η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη για την ομάδα Διαταραχής (Όλοι P<0,001).

Πίνακας 3. Συσχετισμός στιγμιαίας παραγωγής PEARSON μεταξύ των 6 εκτατικών μετρήσεων

	Εγκλ./ όρθια στάση	Εγκλ./ πρηνής	Τροπ. Sch./ όρθια στάση	Τροπ. Sch. / πρηνής	FTF	FTF προσαρμ.
Εγκλ./όρθια στάση	1					
Εγκλ./πρηνής	0.82 **(0.65)**	1				
Τροπ. Sch./όρθια στάση	0.70 **(0.57)**	0.60 **(0.61)**	1			
Τροπ. Sch./πρηνής	0.74 **(0.58)**	0.79 **(0.66)**	0.84 **(0.82)**	1		
FTF	0.02 **(-0.48)**	0.10 **(-0.48)**	-0.12 **(-0.50)**	-0.40 **(-0.50)**	1	
FTF προσαρμ.	-0.04 **(-0.38)**	-0.02 **(-0.40)**	-0.13 **(-0.40)**	-0.10 **(-0.52)**	0.84 **(0.83)**	1

Οι βασικοί συσχετισμοί δεν είναι με έντονη γραφή, οι συσχετισμοί μεταξύ της αλλαγής των βαθμολογιών είναι με έντονη γραφή μέσα σε παρένθεση. Mod Sch = τροποποιημένο Schober, FTF = Δάχτυλα στο πάτωμα, FTF προσαρμ. = δάχτυλα στο πάτωμα προσαρμογή.

νών ή της κλίμακας αριθμητικής βαθμολόγησης του πόνου (Pengel et al.,2004).

Οι βασικοί στόχοι της μελέτης αυτής ήταν να διερευνήσουμε εάν:

- η τροχιά της οσφυϊκής έκτασης βελτιώνεται με τη χρήση των εκτατικών θεραπευτικών διαδικασιών McKenzie,
- από τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με θεραπευτικές διαδικασίες έκτασης McKenzie, εκείνοι που κατατάχθηκαν στην ομάδα διαταραχής εμφανίζουν μεγαλύτερη βελτίωση του εκτατικού εύρους κίνησης και αναφέρουν καλύτερη αποκατάσταση, από αυτούς που ανήκουν σε άλλες ομάδες κατάταξης McKenzie.

Οι δευτερεύοντες στόχοι της μελέτης ήταν:

- να συγκρίνουμε την ανταπόκριση των έξι μετρήσεων της έκτασης και
- να ερευνήσουμε τη σχέση μεταξύ των έξι απλών κλινικών μετρήσεων του εκτατικού εύρους κίνησης.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Για συμμετοχή στην έρευνα προσκλήθηκαν καινούργιοι ασθενείς που επισκέπτονταν με διαδοχική σειρά ένα ιδιωτικό φυσικοθεραπευτήριο για οσφυαλγία και τα αποτελέσματα συγκεντρώθηκαν σε διάρκεια 6 μηνών. Τα κριτήρια του συνυπολογισμού των ασθενών στην έρευνα αυτή ήταν η πρόσφατη εμφάνιση συμπτωμάτων μη ειδικής μηχανικής οσφυαλγίας οποιασδήποτε διάρκειας, με ή χωρίς περιφερειοποίηση στο πόδι. Δεν συμπεριλήφθηκαν ασθενείς που είχαν μη μηχανικό σπονδυλικό πόνο, παθολογικές καταστάσεις που περιόριζαν την ικανότητά τους να εκτελούν τις διαδικασίες McKenzie ή κάποιο ιστορικό χειρουργείου στη σπονδυλική στήλη. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν δώσει γραπτή συγκατάθεση πριν τη συμμετοχή τους.

Είχαν συγκεντρωθεί και καταγραφεί τα στοιχεία των ασθενών σχετικά με το φύλο, την ηλικία, την τοποθεσία των συμπτωμάτων, τη διάρκεια των συμπτωμάτων, προηγούμενο ιστορικό οσφυαλγίας, την ένταση του πόνου και τη λειτουργική τους κατάσταση.

Διαδικασία

Οι ασθενείς πέρασαν από μια τυποποιημένη αξιολόγηση McKenzie και κατατάχθηκαν ως διαταραχή ή μη-διαταραχή, βάσει των λειτουργικών ορισμών των McKenzie και May (2003) (Παράρτημα Α). Όλες οι αξιολογήσεις έγιναν από τον ίδιο εξεταστή, (ερευνητής ΗΟ), ο οποίος είχε 18 χρόνια πείρας στη χρήση της μεθόδου McKenzie. Όλοι οι ασθενείς της ομάδας διαταραχής παρουσίασαν προτίμηση κινητικής κατεύθυνσης στην έκταση, κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, και σύμφωνα με τα ευρήματα της αξιολόγησης, οι εκτατικές διαδικασίες ήταν η θεραπεία επιλογής στους ασθενείς της ομάδας μη-διαταραχής.

Στο τέλος της αξιολόγησης πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις του εύρους της έκτασης. Τα βασικά πρωτόκολλα των διαδικασιών μέτρησης ορίσθηκαν και δοκιμάσθηκαν από το θεραπευτή που έκανε όλες τις μετρήσεις (Παράρτημα Β). Με τον ασθενή σε χαλαρή όρθια στάση και τον θεραπευτή γονατισμένο πίσω του, προσδιορίσθηκαν η αριστερή και η δεξιά οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα (Λακκάκια της Αφροδίτης) και σχεδιάστηκε μια γραμμή ανάμεσά τους. Στη συνέχεια, σημειώθηκε το σημείο της διχοτόμησης της γραμμής αυτής με τη σπονδυλική στήλη και ένα άλλο σημείο 15εκ. πάνω από αυτό, επί της ΣΣ.

Κάθε ασθενής εκπαιδεύτηκε στη σωστή εκτέλεση της έκτασης από όρθια στάση, με τα πόδια στο ίδιο πλάτος με τους ώμους, κάνοντας τουλάχιστον 3 εκτάσεις πριν την καταγραφή της μέτρησης. Μετά ακολούθησαν 3 δοκιμασίες μέτρησης της έκτασης από όρθια στάση (FTF, εγκλισιόμετρο και τροποποιημένο Schober) με τυχαία σειρά. Στη συνέχεια, ο ασθενής εκπαιδεύτηκε στην εκτέλεση της έκτασης από πρηνή κατάκλιση κατά McKenzie και πάλι κάνοντας 3 προσπάθειες πριν την καταγραφή της μέτρησης για να εξοικειωθεί με την κίνηση. Ακολούθησαν 2 μετρήσεις έκτασης από πρηνή κατάκλιση (εγκλισιόμετρο και τροποποιημένο Schober).

Στους ασθενείς δόθηκαν εκτατικές θεραπευτικές ασκήσεις που κρίθηκαν κατάλληλες από τον θεράποντα φυσικοθεραπευτή, βάσει της κατάταξης και της κλινικής τους εικόνας. Οι θεραπευτικές διαδικασίες περιέλαβαν τα εξής: εκτάσεις στην πρηνή κατάκλιση, έκταση στη πρηνή κατάκλιση με υπερπίεση, εκτατική κινητοποίηση, εκτάσεις στην όρθια στάση, έκταση στην καθιστική θέση με διατήρηση της οσφυϊκής λόρδωσης, χρησιμοποιώντας οσφυϊκή στήριξη (μαξιλαράκι) (McKenzie & May, 2003). Όλοι οι ασθενείς πήραν συμβουλές και οδηγίες εφαρμογής των εκτάσεων στο σπίτι. Ηλεκτροθεραπείες γενικά, φαρμακευτική αγωγή, ζώνες, άλλες τεχνικές χειρισμών της ΣΣ, πέραν της εκτατικής κινητοποίησης δεν συμπεριλήφθηκαν στη θεραπευτική διαδικασία.

Μετά από πέντε θεραπευτικές συνεδρίες οι μετρήσεις της έκτασης επαναλήφθηκαν με τον ίδιο τρόπο και οι ασθενείς συμπλήρωσαν την 7βαθμη κλίμακα συνολικής αντίληψης του αποτελέσματος (Global perceived effect [GPE]), η οποία κυμαίνεται από το 1= εντελώς καλά έως το 7=πολύ χειρότερα (Beurskens et al., 1996).

Η μελέτη αυτή εγκρίθηκε από την Επιτροπή της Ανθρωπιστικής Έρευνας Ηθικής του Πανεπιστημίου του Σίντνεϊ.

Ανάλυση δεδομένων

Για να αξιολογήσουμε την υπόθεση ότι η οσφυϊκή έκταση βελτιώνεται με τη χρήση εκτατικών θεραπευτικών διαδικασιών McKenzie, συγκρίναμε τα αποτελέσματα της πρώτης και της πέμπτης μέρας της μέτρησης, μέσω στατιστικής ανάλυσης τύπου t-test.

Για να αξιολογήσουμε την υπόθεση ότι από τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με τη χρήση των εκτατικών θεραπευτικών διαδικασιών Mckenzie, εκείνοι που κατατάχθηκαν ως διαταραχή θα είχαν μεγαλύτερη βελτίωση στο εύρος της έκτασης, σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας μη-διαταραχής, πραγματοποιήθηκε ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης, για να προβλέψουμε το βαθμό της έκτασης της 5^{ης} μέρας, με βάση το βαθμό έκτασης της 1^{ης} μέρας και τον τύπο του συνδρόμου McKenzie. Η υπόθεση αυτή θα έβρισκε υποστήριξη αν το σύνδρομο McKenzie αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης του εκτατικού εύρους κίνησης της 5^{ης} μέρας.

Για να αξιολογήσουμε την υπόθεση ότι οι ασθενείς της ομάδας διαταραχής θα παρουσίαζαν καλύτερη αποκατάσταση (βαθμολογία GPE) σε σχέση με αυτούς της ομάδας μη-διαταραχής, μετά από θεραπευτικές εκτατικές ασκήσεις McKenzie, συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα της κλίμακας GPE και για τις δύο ομάδες με το "Mann-Whitney U-test".

Χρησιμοποιήσαμε το συσχετισμό στιγμιαίας παραγωγής PEARSON (Product Moment Correlation [PMC]) για να εξετάσουμε τη σχέση των έξι απλών κλινικών μετρήσεων του εκτατικού εύρους κίνησης. Για να περιγράψουμε την ανταπόκριση των έξι μετρήσεων της έκτασης υπολογίσαμε το μέγεθος του αποτελέσματος (Effect Size [ES]) και τη μέση τυπική ανταπόκριση (Standardized Response Mean [SRM]). Το ES προσδιορίσθηκε από το πηλίκο της μέσης διαφοράς και της βασικής σταθερής απόκλισης και η SRM από το πηλίκο της μέσης διαφοράς και της σταθερής απόκλισης των ποσοστών διαφοράς. Υπολογίσαμε το 84% των CI* για άμεση σύγκριση του ES. Αυτά τα επιλέξαμε, διότι οι μετρήσεις μη επικάλυψης του 84% του βαθμού εμπιστοσύνης*, ισοδυναμούν με τις μέσες τιμές του Z- test σε βαθμό 0,05 (Tryon, 2001). Τέλος, τα αποτελέσματα της κλίμακας (GPE) και τα αποτελέσματα των διαφορών για κάθε μέτρηση της έκτασης συσχετίστηκαν μέσω του συσχετισμού στιγμιαίας παραγωγής PEARSON, με βαθμό εμπιστοσύνης=95%.

**CI (Confidence Interval): Βαθμός Εμπιστοσύνης = Μεταφορά των ποσοστών των αποτελεσμάτων από το δείγμα της μελέτης στο γενικό πληθυσμό. Το 95% θεωρείται τιμή κοινώς αποδεκτή από τους περισσότερους στατιστικολόγους.*

Αποτελέσματα

Τα βασικά χαρακτηριστικά των ατόμων που πήραν μέρος στην έρευνα αναφέρονται στον πίνακα 1.

Ο μέσος όρος και η σταθερή απόκλιση των αποτελεσμάτων της έκτασης την 1^{η} μέρα και την 5^{η} μέρα παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Τα αποτελέσματα και των έξι μετρήσεων της έκτασης βελτιώθηκαν σημαντικά από την πρώτη έως την πέμπτη ημέρα της μέτρησης (όλες οι τιμές P<0,001).

Οι αλλαγές στο εύρος έκτασης στις ομάδες διαταραχής και μη-διαταραχής αναφέρονται στον πίνακα 2. Για κάθε ανάλυση των στοιχείων που προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου γραμμικής παλινδρόμησης, τα βασικά αποτελέσματα και οι ομάδες McKenzie (διαταραχή έναντι μη-διαταραχής), ήταν σημαντικοί δείκτες πρόβλεψης των αποτελεσμάτων της 5^{ης} μέρας (P<0,001). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι από τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με θεραπευτικές διαδικασίες έκτασης McKenzie, όσοι ήταν στην ομάδα διαταραχής πέτυχαν σημαντικά καλύτερη τροχιά έκτασης από εκείνους που ήταν σε όλες τις άλλες κατατάξεις McKenzie.

Από τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με θεραπευτικές διαδικασίες έκτασης McKenzie, εκείνοι που κατατάχθηκαν στην ομάδα διαταραχής ανέφεραν καλύτερη αποκατάσταση, κατά την αντίληψη τους, από τους άλλους. Η μέση τιμή GPE την 5^{η} μέρα στην ομάδα διαταραχής ήταν 2, δηλ.: πολύ βελτιωμένη (εύρος 1-2) και στην ομάδα μη-διαταραχής 3, δηλ.: ελαφρώς βελτιωμένη (εύρος 3-3). Τα αποτελέσματα του Mann-Whitney U-test έδειξαν ότι η ομάδα διαταραχής είχε μεγαλύτερες τιμές GPE από την ομάδα μη-διαταραχής (όλες P<0,001).

Τα αποτελέσματα συσχετισμού στιγμιαίας παραγωγής PEARSON (PMC) έδειξαν σύνθετη σχέση μεταξύ των 6 μετρήσεων έκτασης (πίνακας 3). Οι βασικές μετρήσεις με εγκλισιόμετρο και η τροποποιημένη μέθοδος Schober, που έγιναν σε όρθια θέση και πρηνή κατάκλιση, βρέθηκαν σε υψηλή συσχέτιση μεταξύ τους (r=0,60-0,84), όμως, δεν είχαν καμία σχέση με τις βασικές τιμές FTF (απόλυτη τιμή όλων των συσχετίσεων μικρότερη από 0,15). Οι συσχετίσεις μεταξύ των διαφορών των μετρήσεων με το εγκλισιόμετρο και την τροποποιημένη μέθοδο Schober ήταν λίγο χαμηλότερες (r=0,57-0,82) από τις βασικές συσχετίσεις που παρατηρήθηκαν.

Αντίθετα με τα αποτελέσματα των βασικών τιμών, οι διαφορές στις μετρήσεις FTF ήταν μέτρια συσχετισμένες με τις ➪

Πίνακας 4. Ανταπόκριση των 6 εκτατικών μετρήσεων

	Μέγεθος Επίδρασης (84% CI)	Μέση τυποποιημένη αντίδραση (84% CI)	Συσχετισμός (95% CI)
Εγκλισιόμετρο όρθια στάση	1.56 (1.42-1.70)	2.31 (2.12-2.51)	0.58 (0.36-0.74)
Εγκλισιόμετρο πρηνής στάση	1.43 (1.25-1.60)	1.62 (1.42-1.82)	0.51 (0.27-0.69)
Τροποποιημένο Schober όρθια στάση	1.81 (1.66-1.96)	2.37 (2.17-2.56)	0.60 (0.39-0.75)
Τροποποιημένο Schober πρηνής στάση	1.35 (1.20-1.49)	1.84 (1.64-1.04)	0.66 (0.47-0.80)
Ακροδάχτυλα στο πάτωμα όρθια στάση	0.78 (0.70-0.86)	2.10 (1.88-2.32)	0.54 (0.30-0.71)
Ακροδάχτυλα στο πάτωμα όρθια στάση (προσαρμογή στο ύψος)	1.07 (0.96-1.18)	1.94 (1.74-2.14)	0.51 (0.26-0.69)

διαφορές των άλλων τιμών (r = -0,38 έως -0,52).

Τρεις μετρήσεις ανταπόκρισης υπολογίστηκαν για τις έξι μετρήσεις και εμφανίζονται στον πίνακα 4. Η μέτρηση Schober σε όρθια στάση, είχε το μεγαλύτερο μέγεθος αποτελέσματος (ES) και την υψηλότερη μέση τυπική ανταπόκριση (SRM). Επίσης, η συσχέτιση μεταξύ τους ήταν δεύτερη στη σειρά από τη μέτρηση της τροποποιημένης μεθόδου Schober που έγινε στην πρηνή κατάκλιση.

Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής υποστηρίζουν το μέρος του θεραπευτικού πρωτοκόλλου McKenzie που εξετάστηκε. Συνεπείς στο θεραπευτικό πρωτόκολλο, οι ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με εκτατική προσέγγιση αύξησαν όχι μόνο το εύρος κίνησης της έκτασης, αλλά και το ποσοστό βελτίωσης της κατάστασής τους. Αυτοί που κατατάχθηκαν στο σύνδρομο διαταραχής έδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση και στις μετρήσεις του εύρους κίνησης και στις τιμές GPE. Τα δεδομένα αυτά συμφωνούν με τα ευρήματα του Werneke et al, 1999, ο οποίος παρατήρησε, ότι οι ασθενείς, τα συμπτώματα των οποίων επικεντρώθηκαν (διαταραχή), βελτιώθηκαν γρηγορότερα και είχαν καλύτερα αποτελέσματα από τους ασθενείς, τα συμπτώματα των οποίων δεν επικεντρώθηκαν (μη διαταραχή).

Η έννοια της υποκατηγοριοποίησης των ασθενών, σε όλο το φάσμα της οσφυαλγίας μη ειδικής αιτιολογίας, υποστηρίζεται από αυτή την έρευνα. Χρησιμοποιώντας τα πλήρως τεκμηριωμένα κριτήρια κατηγοριοποίησης (McKenzie & May, 2003), οι ασθενείς κατατάχθηκαν σε σύνδρομα διαταραχής ή μη διαταραχής. Παρόλο που και οι δύο ομάδες ασθενών προσεγγίσθηκαν με εκτατικές διαδικασίες, οι ασθενείς με συμπτώματα διαταραχής ανέκτησαν την έκτασή τους γρηγορότερα από τους άλλους με συμπτώματα μη-διαταραχής και ανέφεραν μεγαλύτερη ικανοποίηση με τη θεραπεία τους. Η αναγνώριση της υποομάδας διαταραχής φαίνεται ότι επιτρέπει την πρόβλεψη των βραχυπρόθεσμων αποτελεσμάτων, τόσο μέσω φυσικών μετρήσεων, όσο και μέσω της εκτίμησης των αποτελεσμάτων από τον ασθενή. Ο Waddel et al,1992, βρήκε μόνο μία αδύναμη σχέση μεταξύ του πόνου, της ανικανότητας και της φυσικής αδυναμίας, σε μια ομάδα ασθενών με χρόνια οσφυαλγία, ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στις μεταβολές του πόνου και της ανικανότητας, από όσο στη μεταβολή της φυσικής αδυναμίας, κατά την αξιολόγηση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων (Deyo et al, 1994; Pengel et al, 2004). Κι όμως, σε ειδικές υποκατηγορίες ασθενών με οσφυαλγία που παρουσιάζουν απώλεια έκτασης, η φυσική μέτρηση της οσφυϊκής έκτασης αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο προσδιορισμού των βραχυπρόθεσμων αποτελεσμάτων, όπως και οι μετρήσεις της λειτουργικότητας. Περισσότερες έρευνες απαιτούνται για να προσδιορίσουν εάν συσχετίζεται η βελτίωση των αποτελεσμάτων των φυσικών μετρήσεων με μακροχρόνια λειτουργική βελτίωση.

Ο βαθμός της απώλειας έκτασης αποτελεί μέρος της φυσικής εξέτασης των ασθενών με οσφυαλγία στη μέθοδο McKenzie (1981), όμως προτείνεται η παρατήρηση περισσότερο και όχι η μέτρηση της έκτασης αυτής καθαυτής. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας υποστηρίζουν ότι η οσφυϊκή έκταση μπορεί να μετρηθεί αποτελεσματικά στην κλινική εφαρμογή με ένα φτηνό μέσο μέτρησης και ότι η μέτρηση μπορεί να δώσει χρήσιμες κλινικές πληροφορίες. Επομένως, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι θεραπευτές που χρησιμοποιούν τη προσέγγιση McKenzie επιτυγχάνουν μία μάλλον αντικειμενική παρά υποκειμενική μέτρηση της οσφυϊκής έκτασης, μέσω της παρατήρησης.

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παρουσίασε πολλούς τρόπους μέτρησης της οσφυϊκής έκτασης και τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν πως οι διάφορες μέθοδοι δεν είναι ανταλλάξιμες. Οι μετρήσεις με εγκλισιόμετρο και με την τροποποιημένη μέθοδο Schober φαίνεται να υπολογίζουν τα ίδια πράγματα (και οι δύο μετράνε μεμονωμένη οσφυϊκή έκταση, καθώς είναι μετρήσεις «επί του δέρματος»), ενώ η μέθοδος μέτρησης με τις άκρες των δακτύλων προς στο πάτωμα (FTF) διέφερε πολύ, καθώς είχε ελάχιστη σχέση με τις άλλες μεθόδους, ειδικά στη βασική γραμμή.

Επί του παρόντος, δεν υπάρχει συμφωνία για τον καταλληλότερο σχεδιασμό και ανάλυση της αξιολόγησης της ανταπόκρισης (Stratford et al, 1996). Ως εκ τούτου, επιλέξαμε τρεις από τις συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες προσεγγίσεις. Η μέτρηση που ανταποκρίνεται περισσότερο από όλες ήταν η τροποποιημένη μέθοδος Schober σε όρθια στάση και η αμέσως επόμενη, η μέτρηση με το εγκλισιόμετρο σε όρθια στάση. Ενώ υπήρχε μόνο μια μικρή διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές μετρήσεις, η μέτρηση με FTF αποδείχθηκε ότι είχε σημαντικά μικρότερη ανταπόκριση. Για παράδειγμα, το ES στην τροποποιημένη μέθοδο Schober από όρθια στάση αναφέρεται στα 1,81 (1,66-1,96) και για τη μέτρηση με FTF αναφέρεται στα 0,78 (0,70-0,86). Τα δεδομένα αυτά διαφωνούν κάθετα με τη χρήση της μέτρησης με FTF.

Την τελευταία δεκαετία, η χρήση της μέτρησης του εύρους κίνησης στη μέτρηση του αποτελέσματος απομακρύνεται και δίδεται πλέον μεγαλύτερη έμφαση στην αναφορά του πόνου και της ανικανότητας από τους ίδιους ασθενείς, για τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας της ακολουθούμενης θεραπείας (Deyo et al, 1994). Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης προτείνουν ότι στις ειδικές υποκατηγορίες ασθενών με απώλεια οσφυϊκού εκτατικού εύρους που αντιμετωπίζονται με εκτατικές διαδικασίες θα ήταν κατάλληλο να συμπληρωθεί η μέτρηση της έκτασης με την εκτίμηση του πόνου και της ανικανότητας. Το πλεονέκτημα, όμως, της μέτρησης της έκτασης επί των μετρήσεων της ανικανότητας, όπως η κλίμακα αξιολόγησης ανικανότητας ασθενών με οσφυαλγία του Quebec (Koper et al, 1995), είναι ότι μπορεί να ξαναγίνει ανά μικρότερα χρονικά διαστήματα. Θα ήταν επίσης κατάλληλο να μετρηθεί η έκταση πριν και μετά από μία μόνο θεραπευτική συνεδρία. Δεν ισχύει, όμως, το ίδιο για τη μέτρηση της ανικανότητας με κλίμακα του Quebec, καθώς ο ασθενής δεν θα είχε τη δυνατότητα να εκτελέσει τις λειτουργικές δραστηριότητες που αξιολογούνται με τη κλίμακα.

Οι περιορισμοί του σχεδιασμού αυτής της έρευνας περιλαμβάνουν την έλλειψη της γνώσης του εξεταστή σχετικά με την ταξινόμηση των ασθενών σε σύνδρομα, καθώς και ότι υπήρχε μόνο ένας θεράπων φυσικοθεραπευτής και ένας μέτριος αριθμός ασθενών. Τώρα, με τον προσδιορισμό της ανταπόκρισης της μέτρησης στην οσφυϊκή έκταση, χρειάζεται να γίνει επανάληψη της έρευνας, σε μεγαλύτερο πληθυσμό με οσφυαλγία και με ποικιλία τρόπων αποκατάστασης.

Να σημειώσουμε, ότι η αξιολόγηση και η θεραπεία πρέπει να εφαρμόζεται από εκπαιδευμένους θεραπευτές στη μέθοδο McKenzie και οι μετρήσεις να πραγματοποιούνται από έναν ανεξάρτητο εξεταστή. Ένας ακόμα παράγοντας περιορισμού της έρευνας ήταν, ότι δεν έγινε μέτρηση του πόνου και της ανικανότητας των ασθενών με οσφυαλγία τη $5^{η}$ μέρα. Τα δεδομένα αυτά μπορεί να έχουν βοηθήσει στον υπολογισμό των αποτελεσμάτων. Στις μελλοντικές έρευνες, οι μετρήσεις της έκτασης, του πόνου και της ανικανότητας πρέπει να επαναλαμβάνονται σε σύντομα και σε μακρόχρονα follow-ups.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής προσφέρουν αποδείξεις για την αξιοπιστία ενός από τους τομείς του θεραπευτικού πρωτοκόλλου McKenzie. Το εύρος έκτασης βελτιώθηκε σε όλους τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με τις εκτατικές διαδικασίες, αλλά η μεγαλύτερη βελτίωση στο εύρος έκτασης και στην κλίμακα GPE παρατηρήθηκε στην ομάδα ασθενών με σύνδρομο διαταραχής.

Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζουν και προτείνουν τη μέτρηση της οσφυϊκής έκτασης, καθώς και του πόνου και της ανικανότητας στους ασθενείς που αντιμετωπίζονται με εκτατικές διαδικασίες.

Από τις έξι μετρήσεις της έκτασης, η τροποποιημένη μέθοδος Schober θεωρήθηκε ως η πλέον κατάλληλη για την κλινική εφαρμογή.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:
Λειτουργικοί ορισμοί (McKenzie & May, 2003)

Α.1 Διαταραχή

Επικέντρωση: Ως αντίδραση σε θεραπευτικές στρατηγικές φόρτισης, ο πόνος καταργείται προοδευτικά προς μια κεντρομόλο κατεύθυνση (από πιο μακρινό σημείο προς το πιο κεντρικό στη ΣΣ), ΚΑΙ κάθε προοδευτική κατάργηση διατηρείται στο χρόνο μέχρι να καταργηθούν όλα τα συμπτώματα ΚΑΙ εάν υπάρχει μόνο οσφυϊκός πόνος, αυτός τότε, από διάχυτος γίνεται πιο κεντρικός μέχρι που καταργείται τελείως, Ή ο πόνος μειώνεται και μετά καταργείται, κατά την εφαρμογή των θεραπευτικών στρατηγικών φόρτισης.

Η αλλαγή στη θέση του πόνου, η μείωση ή κατάργηση του πόνου, παραμένουν καλύτερα και πρέπει να συνοδεύονται ή να ακολουθούνται από βελτίωση της μηχανικής συμπεριφοράς (εύρος της κίνησης και/ή παραμόρφωση).

Στην έρευνα συμπεριλήφθηκαν μόνο οι περιπτώσεις με διαταραχή, όπου παρατηρήθηκε προτίμηση εκτατικής κατεύθυνσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:
Πρωτόκολλο για τις δοκιμασίες μέτρησης

Β.1 Finger Tip to Floor (FTF)

Από τον εξεταζόμενο ζητείται να σταθεί όρθιος, με τα πόδια σε διάσταση, στο εύρος των ώμων. Στη συνέχεια, του ζητείται να κάνει έκταση του άνω κορμού με τα δάχτυλα των χεριών του να γλιστρούν πάνω στο πίσω μέρος των μηρών του, έχοντας τα γόνατα τεντωμένα.

Ο εξεταστής προσέχει ώστε τα δάχτυλα και των δύο χεριών του ασθενή να είναι στο ίδιο επίπεδο και μετά σημειώνει στο δέρμα το επίπεδο όπου φτάνουν τα δάχτυλά του με ένα μαρκαδόρο. Η κάθετη απόσταση ανάμεσα στο σημάδι στα πόδια και το έδαφος μετριέται με ένα ξύλινο χάρακα.

Β.2 Τροποποιημένο Schober: όρθια θέση/πρηνής κατάκλιση

Με τον εξεταζόμενο σε χαλαρή όρθια θέση, ο εξεταστής σημειώνει το επίπεδο της διχοτόμησης της γραμμής που συνδέει την αριστερή με την δεξιά οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα με τη ΣΣ και μετά κάνει ένα σημάδι στη ΣΣ, 15εκ. πάνω από το πρώτο σημάδι.

Ζητείται τότε από τον ασθενή να λυγίσει τη μέση του προς τα πίσω, όσο περισσότερο μπορεί, διατηρώντας τα πόδια του τεντωμένα/τεντώνοντας τους αγκώνες όσο περισσότερο μπορεί*. Σε αυτές τις θέσεις η απόσταση ανάμεσα στα δυο σημεία αναφοράς μετριέται με μεζούρα εφαπτόμενη στο δέρμα.

Β.3 Ένα εγκλισιόμετρο: όρθια θέση/πρηνής κατάκλιση

Ένα μόνο εγκλισιόμετρο με ίσια άκρα τοποθετείται στην ακανθώδη απόφυση του Θ12 και καταγράφεται έτσι το βασικό σημείο αναφοράς. Ζητείται από τον εξεταζόμενο να λυγίσει τη μέση του προς τα πίσω, όσο περισσότερο μπορεί, διατηρώντας τα γόνατά του τεντωμένα/τεντώνοντας τους αγκώνες όσο περισσότερο μπορεί*. Σε αυτή τη θέση γίνεται η καταγραφή της μέτρησης με το εγκλισιόμετρο. Το εύρος της έκτασης είναι η διαφορά ανάμεσα στις δυο αυτές μετρήσεις.

**Η λεκάνη δε σταθεροποιείται με ζώνη, στην έκταση από πρηνή κατάκλιση.*

Βιβλιογραφία

1. Bandy WD, Reese NB. Strapped versus unstrapped technique of the prone press-up for measurement of lumbar extension using a tape measure: differences in magnitude and reliability of measurements. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2004; 85:99-103.
2. Beurskens A, de Vet HC, Kokee AJ. Responsiveness of functional status in low back pain: a comparison of different instruments. Pain 1996; 65:71-6.
3. Clare HA. Evaluation of the McKenzie method. PhD thesis, USyd. 2005; [Chapter 8] p. 117-9.
4. Cox ME, Asselin S, Gracovetsky SA, Richards MP, Newman NM, Karakusevic V, et al. RelationShip between functional measures and self-assessment in non-acute LBP. Spine 2000; 25:1817-26.
5. Deyo R, Andersson G, Bombardier C, Cherkin D, Keller R, Lee C, et al. Outcome measures for studying patients with low back pain. Spine 1994; 19:2032S-6S.
6. Kopec J, Esdaile J, Abrahamowicz M, Abenhaim L, Wood-Dauphinee S, Lamping D, et al. The Quebec back pain disability scale. Measurement properties. Spine 1995; 20:341-52.
7. Kopp J, Alexander H, Turocy R, Levrini M, Lichtman D. The use of lumbar extension in the evaluation and treatment of patients with acute herniated nucleus pulposus. Clinical Orthopaedics 1986; 202:211-8.

8. Hahne A, Keating J, Wilson S. Do within-session changes in pain intensity and range of motion predict between-session changes in patients with low back pain? Australian Journal of Physiotherapy 2004; 50:17-23.
9. Hazzard R, Williams M, McKenzie R. Reliability of three methods for measuring prone lumbar extension. New Zealand Joumal of Physiotherapy 1994; 1:11-3.
10. Long A, Donelson R, Fung T. Does it matter which exercise? Spine 2004; 29:2593-602.
11. Maitland G. Vertebral manipulation, fifth ed. London: Butterworths. 1986; p.144 [Chapter 9].
12. McKenzie RA. Manual corection of sciatic scoliosis. New Zealand Medical Journal 1972; 76:194-9.
13. McKenZie RA. Prophylaxis in recurrent low back pain. New Zealand. Medical Joumal 1979; 89:22-3.
14. McKenzie RA. The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy, first ed. Waikanae: Spinal Publications 1981; p. 39 [Chapter 7].
15. McKenzie RA, May S. The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy, second ed. Waikanae: Spinal PublicationS. 2003; p. 557 [Chapter 23].
16. Michel A, Kohlmann T, Raspe H. The association between clinical findings on physical examination and self-reported severity in back pain: results of a population based study. Spine 1977; 22:296-303.
17. Parks KA, Crichton KS, Golford RJ, McGill SM. A comparison of lumbar range of motion and functional ability scores in patients with low back pain. Spine 2003; 28:380-4.
18. Pengel L, Refshauge K, Maher C. Responsiveness of pain, disability, and physical impairment outcomes on patients with low back pain. Spine 2004; 29:879-83.
19. Smith R, Mell D. Effects of prone spinal extension exercise on passive lumbar extension range of motion. Physical Therapy 1987; 67:1517-21.
20. Spitzer W, Le Blanc FE, Dupuis M, et al. Scientific approach to the activity assessment and management of activity-related spinal disorders. Spine 1987; 12:S1-S55.
21. Stratford P, Binkley JM, Riddle DL. Health status measures: strategies and analytic methods for assessing change scores. Physical Therapy 1996; 76:1109-23.
22. Tryon W. Evaluating statistical difference, equivalence, and indeterminacy using inferential confidence intervals: an integrated alternative method of conducting null hypothesis statistical tests. Psychological Methods 2001; 6:371-86.
23. Waddell G, Allan D, Newton M. Clinical evaluation of disability in low back pain. In: Frymoyer J, editor. The adult spine: Principles and practice. first ed. New York: Raven Press; 1991; p. 155-68 [Chapter 5].
24. Waddell G, Somerville D, Henderson I, Newton M. Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. Spine 1992; 17:617-27.
25. Werneke M, Hart D, Cook D. A descriptive study of the centralization phenomenon: a prospective analysis. Spine 1999; 24:676-83.