Archive of SID

بررسی ارتباط قوس کمری با تیلت لگنی و ارتباط این دو با طول عضلات همسترینگ در دانشجویان دختر سالم

سیدجواد موسوی[1]

چکیده مقاله

مقدمه. عقیده رایج مبنی بر این است که اندازه قوس کمری با وضعیت لگن تغییر می‌یابد و اندازه این دو فاکتور نیز به طول عضلات همسترینگ وابسته است. با توجه به اختلاف نظرهایی که اخیراً به وجود آمده است و به دلیل اهمیت پوسچر در امر ارزیابی و درمان، این مطالعه با هدف یافتن ارتباط بین قوس کمری با تیلت لگنی و نیز تأثیر طول عضلات همسترینگ بر این دو عامل صورت گرفته است.

روشها. این تحقیق بر روی ۱۵۱ دانشجوی دختر سالم ۲۶-۱۸ سال دانشگاه علوم‌پزشکی اصفهان صورت گرفت در صورتی که این افراد دچار ضعف عضلات گلوتئال، اکستانسور پشت و عضلات شکمی یا دارای کوتاهی عضلات ایلیوپسواس و رکتوس فموریس بودند (به دلیل امکان تأثیر این عوامل روی قوس کمری و تیلت کمری) از مطالعه حذف می‌شدند که نهایتاً ۲۰ نفر به دلایل ذکر شده، از مطالعه خارج و ۱۳۱ نفر جهت اندازه‌گیری باقی ماندند. برای اندازه‌گیری قوس کمری از خط‌کش قابل انعطاف، برای تیلت لگنی از تیلت سنج و برای طول عضلات همسترینگ از دو روش HJA (Hip Joint Angle) AKE (Active Knee Extension) استفاده شد.

نتایج. با استفاده از آزمون رگرسیون ساده، ارتباط ضعیفی بین قوس کمری با تیلت لگنی به دست آمد. ($P=0/02$) و با استفاده از همین آزمون ارتباط معنی‌داری بین طول عضلات همسترینگ با قوس کمری و تیلت لگنی به دست نیامد ($P>0/05$).

بحث. براساس این یافته‌ها با وجود اینکه بین قوس کمری و تیلت لگنی ارتباط معنی‌داری وجود دارد، تغییر طول عضلات همسترینگ نمی‌تواند تغییری در وضعیت لگن و قوس کمری ایجاد نماید.

● *واژه‌های کلیدی. قوس کمری، تیلت لگنی، طول عضلهٔ همسترینگ.*

مقدمه

یکی از موارد بسیار مهم در امر ارزیابی، مشاهد پوسچر افراد است. هدف از مشاهده به دست آوردن اطلاعاتی در زمینه نقصهای قابل دید، مشکلات علمکردی (Faulty functional) و راستای غیرطبیعی می‌باشد(۱). به طوری که قسمت عمده‌ای از معاینات بیومکانیکی شامل مشاهده ساختارهای استخوانی و راستای بدنی است (۱، ۲).

Magee(۱), Kendall, (۳)Twomey, (۴) عقیده دارند پوسچر ترکیب پوزیشن مفاصل مختلف بدن در هر لحظه است. به طوری که پوزیشن هر مفصل بر مفاصل دیگر تأثیرگذار می‌باشد(۱). در واقع پوسچر صحیح پوزیشنی است که در آن حداقل استرس و استرین بر مفاصل و بافتها اعمال می‌شود (۱، ۳، ۵) و برای حفظ آن به صرف انرژی عضلانی بسیار کمی نیاز است (۱، ۴، ۵). طبق تعریف کندال (۳) پوسچر نادرست، پوزیشنی است که استرس بر مفاصل را افزایش می‌دهد و ناشی از ارتباط غلط بین قسمتهای مختلف بدن می‌باشد(۳) در نتیجه اختلالات پوسچرال را سبب می‌شود(۶) به عقیده بسیاری از محققان این اختلالات ناشی از ایمبالانس‌های عضلانی، ضعف یا کوتاهی آنها به وجود می‌آید(۲، ۳، ۵).

یکی از مواردی که در ارزیابی پوسچر به آن توجه می‌شود، پوسچر ستون فقرات کمری می‌باشد. محققانی همچون کندال (۳)، نورکین (۵) وضعیت لگن را بر روی قوس کمری تأثیرگذار دانسته و آن را کلیدی برای پوسچر خوب معرفی کرده‌اند به گونه‌ای که عقیده دارند تیلت قدامی لگن (Anterior Pelvic tilt) باعث افزایش و تیلت خلفی لگن (Posterior Pelvic tilt) باعث کاهش قوس کمری می‌گردد، لذا عدم تعادل بین عضلانی که بر روی وضعیت لگن تأثیرگذار هستند می‌تواند باعث تغییر قوس ستون فقرات کمری شود. یکی از عضلانی که به طور شایع دچار کوتاهی می‌شود عضله همسترینگ است (۷، ۸) که محققان بسیاری آن را عامل مؤثری در تغییر دادن پوسچر لکن و در نتیجه ستون فقرات کمری دانسته‌اند (۳، ۵، ۱۲-۹).

اما در مطالعاتی که اخیراً صورت گرفته، در این زمینه اختلاف نظر به وجود آمده است. براساس این یافته‌ها برخی از پژوهشگران وجود هر گونه ارتباطی را بین قوس کمری و تیلت لگنی رد کرده‌اند. به طوری که Henio(۱۳), Beninato, (۱۴) هر گونه ارتباط بین قوس کمری و تیلت لگنی را رد کرده‌اند در حالی که در سال ۲۰۰۰ میلادی بین این دو عامل ارتباط معنی‌داری یافته‌اند.

در مورد ارتباط بین طول عضلات همسترینگ و این دو عامل ارتباط معنی‌داری را پیدا نکردند در حالی که Link (۱۵) در سال ۱۹۹۰ در این زمینه ارتباطاتی را گزارش کرد.

۱- دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم‌پزشکی اصفهان

www.SID.ir

Archive of SID

بنابراین با توجه به نقش کلیدی لگن در تعیین پوسچر و با توجه به اینکه تغییر پوزیشن یکی از مفاصل بدن می‌تواند بر کل زنجیره کینماتیک تأثیرگذار باشد، یافتن پاسخی قطعی در مورد ارتباط بین وضعیت لگن با پوسچر ستون فقرات کمری و تأثیر طول عضلات همسترینگ بر این دو عامل ضروری به نظر می‌رسد.

روشها

افراد: این مطالعه، تحقیقی توصیفی - تحلیلی بود که به صورت غیرتجربی و از نوع موردی شاهدی انجام شد. در این مطالعه ۱۵۱ نفر از دانشجویان ساکن خوابگاه کرمانی دانشگاه علوم‌پزشکی اصفهان به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند که هیچکدام پیشینه شکستگی و جراحی در ستون فقرات، لگن و اندام تحتانی را نداشتند. همچنین سابقه کمر دردی را که منجر به بستری شدن آنها در خانه یا بیمارستان شود؛ ذکر نکردند. دامنه سنی آنها ۲۶-۱۸ سال، قد ۱۷۵-۱۴۵ سانتیمتر و وزن ۷۲-۴۱ کیلوگرم بود.

در صورتی که این افراد دچار ضعف عضلات گلوتئال، اکستانسور پشت و عضلات شکمی یا دارای کوتاهی عضلات ایلیوپسواس و رکتوس فموریس بودند (به دلیل امکان تأثیر این عوامل روی قوس کمری و تیلت کمری) از مطالعه حذف می‌شدند که نهایتاً ۲۰ نفر به دلایل ذکر شده، از مطالعه خارج و ۱۳۱ نفر جهت اندازه‌گیری باقی ماندند.

حجم نمونه و روش نمونه‌گیری: طبق نظر مشاور آماری با پیش‌بینی وجود همبستگی متوسط $r=0/30$ و با احتمال $\alpha=0/01$ و ضریب همبستگی با اطمینان $\beta-1=0/80$، برای انجام مطالعه که از نظر آماری معنی‌دار باشد، نمونه‌ای به حجم ۱۳۰ نفر نیاز بود.

آزمونگران: تعیین عوامل مخدوش کننده و اندازه‌گیری طول عضلات همسترینگ توسط آزمونگر اول و اندازه‌گیری قوس کمری و تیلت لگنی توسط آزمونگر دوم انجام می‌شد. لازم به ذکر است که قبل از انجام کار، تکرارپذیری (Intratester) روشهای AKE و HJA برای اندازه‌گیری طول عضلات همسترینگ توسط آزمونگر اول و خط‌کش قابل انعطاف برای اندازه‌گیری قوس کمر و تیلت سنج برای اندازه‌گیری تیلت لگن توسط آزمونگر دوم به ترتیب بر روی دو گروه Pilot ۱۸ و ۲۲ نفری انجام شد که میزان آن در حد عالی به دست آمد(۲۶) (جدول ۱).

ابزار مورد استفاده: برای اندازه‌گیری طول عضلات همسترینگ در این تحقیق از گونیومتر قابل انعطاف با طول بازوی ۱۲ cm ساخت Greenham و همچنین گونیومتر ساخت کارخانه Enraff آلمان استفاده شد. برای اندازه‌گیری قوس کمری از خط‌کش قابل انعطاف ساخت کارخانه Hope ژاپن به طول ۵۰cm و عرض ۰/۷cm، که تنها در یک جهت خم می‌شد و یک شکل ثابت را به خود می‌گرفت استفاده گردید. میزان تیلت لگنی نیز توسط تیلت‌سنج (Inclinometer) که شامل دو وسیله کولیس ورنیه فک بلند ساخت چین با میزان دقت ۰/۱cm و متر چوبی مجهز به Pointer بود، اندازه‌گیری شد. جهت جمع‌آوری اطلاعات دیگر از پرسشنامه استفاده گردید.

روشهای اندازه‌گیری: جهت اندازه‌گیری طول عضلات همسترینگ از دو روش (AKE) و (HJA) استفاده شد. برای انجام تست AKE، از فرد خواسته می‌شد به صورت طاق باز بر روی سطح صافی دراز بکشد و دو پا را از ناحیه مفصل ران و زانو با زاویه ۹۰ درجه خم کند و دستهایش را در پشت ران قررا دهد. (اگر فرد قادر به نگه داشتن پوزیشن ۹۰-۹۰ درجه نبود آزمونگر این حالت را حفظ می‌کرد). در حالی که این وضعیت نگه داشته می‌شد یک زانوی خود را در حد توان به صورت اکتیو صاف کند، به گونه‌ای که آزمونگر احساس لرزشی را در پای آزمودنی احساس نماید.

در این نقطه به فرد گفته می‌شد که دیگر فشار وارد نکرده زانوی خود را خیلی آرام خم نماید. در اولین نقطه‌ای که لرزش از بین می‌رفت، زاویه بین محور طولی - خارجی ران و محور طولی - خارجی ساق توسط گونیومتر اندازه‌گیری و به عنون ایندکس طول عضلات همسترینگ ثبت می‌گردید(۱). در صورتی که این زاویه ۱۵ درجه یا کمتر از اکتنسیون کامل زانو بود طبیعی و در غیر این صورت کوتاه در نظر گرفته می‌شد(۱۷).

جهت اندازه‌گیری HJA، فرد به صورت نشسته با زانوی صاف (long sitting) روی سطح صاف و سخت می‌نشست. سپس از او خواسته می‌شد در حد توان به طوری که زانوها صاف باقی بماند به سمت جلو خم شود و دستها را به نوک انگشتان پا برساند. در این حالت گونیومتر افقی عمود بر ساکروم قرار داده می‌شد، به طوری که مرکز آن در سطح خار خاصره‌ای فوقانی - خلفی (PSIS) واقع و زاویه بین ساکروم و سطح افق ثبت می‌گردید. اندازه طبیعی این زاویه حدود ۱۰۰ درجه یا کمتر اعلام شده است (۳، ۱۸).

برای اندازه‌گیری قوس کمری، از فرد خواسته می‌شد به صورت پا برهنه، راحت به طوری که وزن روی هر دو پا به طور مساوی تقسیم شود روی سطح صاف بایستد. پوشش فرد به گونه‌ای بود که ستون فقرات وی از زیر کتف تا بالای ناحیه سرینی در معرض دید قرار داشت. مقدار قوس کمری از زائده خاری T_{12} تا S_2 در نظر گرفته شد. برای رسیدن به زائده خاری T_{12}، کناره زیرین دنده دوازدهم در دو طرف توسط انگشت شست لمس و سپس دو انگشت شست به طور همزمان در دو طرف به سمت بالا و داخل حرکت داده می‌شد تا جایی که دنده در زیر بافت نرم ناپدید شود، در این موقع فاصله بین دو انگشت شست به هم وصل و نقطه وسط آن به عنوان زائده خاری T_{12} مشخص می‌گردید و با برچسب دایره‌ای آبی رنگ به قطر ۱ cm که قابل جدا شدن از روی پوست بود علامت زده می‌شد.

با لمس زائده خاصره‌ای خلفی - فوقانی و وصل کردن کناره‌های تحتانی آن دو به یکدیگر نقطه میانی آن به عنوان زائده خارجی S_2 با برچسب علامت زده می‌شد سپس خط‌کش قابل انعطاف را روی قسمت میانی کمر

www.SID.ir

Archive of SID

قرار داده و آنقدر در شکلش تغییر ایجاد می‌گردید تا اینکه نهایتاً شکل قوس کمر را به خود بگیرد و سپس نقاط T_{12} و S_2 را روی آن علامت زده، به آرامی و بدون ایجاد تغییر در شکل خط‌کش، از روی کمر برداشته و شکل انحنای آن روی کاغذ منتقل می‌گردید و زاویه قوس کمر طبق فرمول $\theta=4$ arc tang (2H/L) محاسبه می‌گردید (۱۶) (شکل ۱).

زاویه تیلت لگن نیز به این صورت به دست می‌آمد که به آزمودنی گفته می‌شد راحت بایستد پاها را به اندازه عرض شانه باز کند. سپس آزمونگر برجسته‌ترین نقاط خار خاصره‌ای قدامی - فوقانی (ASIS) و خار خاصره‌ای خلفی - فوقانی (PSIS) را مشخص کرده و با بر چسب دایره‌ای آبی رنگ به قطر ۱cm علامت زده و سپس بازوهای کولیس ورنیه را روی نشانه‌ها قرار داده در حدی که ابتدایی‌ترین برخورد بین نشانه‌ها و بازوهای کالیپر ایجاد شود. بعد فاصله بین ASIs و PSIS با دقت میلی‌متر ثبت می‌گردید. در همان حال فاصله ASIS تا زمین و PSIS تا زمین با یک متر چوبی مجهز به نشانگر اندازه‌گیری می‌شدو از طریق فرمول $Q=\text{Arc sin}\left(\frac{A-B}{C}\right)$ زاویه تیلت لگن محاسبه می‌گردید(۲۰، ۱۹) (شکل ۲).

مراحل اجرا: پس از مشخص شدن فرد مورد مطالعه شرح مختصری در مورد تحقیق، دلایل آن و روشهای مورد استفاده داده می‌شد و با جلب رضایت وی، آزمونگر اول جهت تعیین عوامل مخدوش کننده که شامل ضعف عضلات شکمی، اکستانسور پشت و گلوتئال بود از روش Muscle testing(۳، ۲۲) و جهت تشخیص کوتاهی عضلات ایلیوپسوآس و رکتوس فموریس به ترتیب از تستهای توماس (۳) و Ely(۲۳) استفاده کرد و در صورتی که نتایج این آزمونها طبیعی بود، طول عضلات همسترینگ را اندازه‌گیری می‌نمود. سپس آزمونگر دوم اندازه قوس کمری و تیلت لگنی را به دست می‌آورد.

نتایج

در تحقیق حاضر برای انجام تجزیه و تحلیل آماری یافته‌ها، از نرم‌افزار SPSS استفاده شد، نتایج مربوط به ارتباط قوس کمری و تیلت لگنی با استفاده از آزمون رگرسیون ساده با $P<0/05$ معنی‌دار به دست آمد: $p=0/02$ و $r=0/20$ (جدول ۲).

همچنین برای پیدا کردن ارتباط بین قوس کمری با طول عضلات همسترینگ از آزمون رگروسیون ساده استفاده شد که در روش AKE $r=0/038$ و HJA $r=0/0147$ با $P>0/05$ ارتباط معنی‌داری به دست نیامد.

در مورد ارتباط تیلت لگنی و طول عضلات همسترینگ نیز آزمون فوق به کار برده شد و نتایج آن در روش AKE $r=0/082$ و HJA $r=0/77$ با $P>0/05$ معنی‌دار نبود (جدول ۲).

همچنین قابل ذکر است که از کل ۱۳۰ نفری که تحت بررسی قرار گرفتند ۳۱ نفر دارای کوتاهی همسترینگ بودند. بنابراین درصد فراوانی افرادی که دارای کوتاهی عضلات همسترینگ بودند ۳۲/۷۰ درصد به دست آمد.

جدول ۱: نتایج مربوط به تکرارپذیری

آزمونگر	intra tester reliability	ICC	سطح‌معنی‌شیب‌دار	ضریب R^2	P value
اول	AKE	۰/۹۹	<۰/۰۵	۹۹/۲۰	۰/۷۷
	HJA	۰/۹۹	<۰/۰۵	۹۸/۰۱	۰/۳۶
دوم	قوس کمری	۰/۹۰	<۰/۰۵	۸۱/۷۲	۰/۲۸
	تیلت لگنی	۰/۹۸	<۰/۰۵	۹۷/۲۷	۰/۰۸۳

جدول ۲: نتایج مربوط به ارتباط قوس کمری با تیلت لگنی و تأثیر طول عضله همسترینگ بر این دو عامل با استفاده از آزمون رگرسیون ساده

متغیر	r	F	P value
ارتباط تیلت لگنی با قوس کمری	۰/۲۰	۵/۴۹	۰/۰۲۱
ارتباط AKE با قوس کمری	۰/۰۳۸	۰/۷۸۷	۰/۶۶۸
ارتباط HJA با قوس کمری	۰/۱۴۸	۲/۸۷	۰/۰۹۳
ارتباط AKE با تیلت لگنی	۰/۰۸۲	۰/۸۶۷	۰/۳۵۴
ارتباط HJA با تیلت لگنی	۰/۱۱	۱/۶۳	۰/۲۰

بحث

همان طور که عنوان شد، یکی از موارد مهم در امر ارزیابی، مشاهده پوسچر، بخصوص پوسچر ستون فقرات است. به عقیده برخی محققان (۱، ۳، ۵) پوسچر بد باعث وارد آمدن استرسها و استرینهای زیاد به مفاصل و بافتهای بدن شده و این امر در دراز مدت منجر به تغییرات سازشی در ساختار بافتهای نرم مبتلامی‌شود و در نتیجه ایجاد درد و ناتوانی می‌کند (۷-۴، ۹، ۱۰).

کندال(۳)، نورکین(۵) و... به ارتباط بین قوس کمری و تیلت لگنی اعتقاد دارند و طبق نظر کندال(۳) تعادل بین عضلاتی که برخلاف هم کار می‌کنند، راستای لگن را در حالت ایستاده تغییر می‌دهد و در اثر این تغییر پوسچر قسمتهای بالاتر و پایین‌تر بدن نیز تغییر می‌کند. اگر چه نظر این محققان از

www.SID.ir

Archive of SID

نظر بیومکانیکی قابل توجیه است، اما در تحقیقات اخیر (۱۴-۱۳) در مورد این موضوع اختلاف نظر به وجود آمده و سؤالهایی مطرح است که «آیا وضعیت لگن بر پوسچر ستون فقرات تأثیرگذار است یا نه؟» و اگر تأثیرگذار است «آیا به دلیل ایمبالانس عضلانی است یا نه؟».

این مطالعه با هدف یافتن پاسخهایی به پرسشهای فوق صورت گرفته است و نتایج به دست آمده در دو قسمت تفسیر می‌شود:

الف: نتایج به دست آمده در مورد ارتباط تیلت لگن و قوس کمر.

ب: نتایج به دست آمده در مورد ارتباط طول عضلات همسترینگ با دو عامل فوق

الف) همان طور که عنوان شد نظریات ضد و نقیضی در مورد ارتباط بین قوس کمری و تیلت لگنی وجود دارد. اما براسا یافته‌های مطالعه فعلی ارتباط معنی‌داری بین این دو عامل به دست آمده هر چند که این ارتباط، ارتباط ضعیفی است (P=۰/۰۲) اما نشان می‌دهد که وضعیت لگن باعث تغییر در پوسچر ستون فقرات می‌شود؛ در نتیجه می‌توان انتظار داشت ایمبلانس عضلات اطراف لگن باعث تغییر در پوسچر کمر گردد.

ب) یکی از عضلات ناحیه لگن به طور شایع دچار کوتاهی می‌شود عضله همسترینگ است (۸) به نظر بسیاری از محققین با توجه به محل اتصال عضلات همسترینگ در ناحیه لگن، کوتاهی آن می‌تواند باعث تیلت خلفی لگن و در نتیجه کاهش قوس ستون فقرات کمری گردد (۸، ۱۱). اما اخیراً در این مورد نیز اختلاف نظر به وجود آمده است. در نتیجه نظرات موجود مبنی بر اینکه کوتاهی عضله همسترینگ می‌تواند باعث تیلت خلفی و کاهش قوس کمری شود، مورد تردید قرار می‌گیرد (۱، ۳). نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هیچ گونه ارتباطی بین عضلات همسترینگ با تیلت لگنی و قوس کمری در حالت ایستاده وجود ندارد (جدول ۲). همچنین می‌توان گرفت روشهای رایجی که با طویل کردن عضله همسترینگ، سعی در تصحیح پوسچر کمر و لگن دارد، باید مورد بررسی و تحقیق دوباره قرار بگیرند.

بنابراین این سؤال مطرح است که اگر ایمبالانس عضلانی علت اختلالات پوسچرال نیست پس چه عاملی باعث ایجاد پوسچر بد می‌شود؟

Watkins (۶) معتقد است دو عامل بر رشد و نمو بدن انسان تأثیر می‌گذارد: ژنتیک و محیط، به طوری که ژن الگوی پایه رشد و نمود را تعیین می‌کند. بنابراین با توجه به این تئوری می‌توان پوسچر را عاملی ژنتیکی دانست که هر چند تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد اما الگوی پایه آن ژنوتیپ است.

در مورد تأثیر محیط نیز به نظر می‌رسد که استیل عادی زندگی افراد مثل ورزش و یا پوسچرهای شغلی می‌توانند بر روی ژنوتیپ تأثیرگذار باشند. که این همسو با این نتیجه است که طول عضله همسترینگ به عنوان یک گروه عضلانی مجزا در ناحیه لگن نمی‌تواند بر پوسچر فرد تأثیرگذار باشد (۶).

قدردانی

با تشکر از آقای فرزان کارشناس آماری که در این تحقیق با ما همکاری نمودند. از خانم آنیتا عمرانی و خانمها گیتا کلباسی دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی و مریم اکبری به خاطر زحمات فراوان و همراهی پایدارشان عمیقاً سپاسگزاریم.

مراجع

1- Magee D.J.: orthopedic physical assesment. W.B. Saunders company, 1997.

2- Hertling D. and kessler R.M. :Management of common musculoskeletal disorders, Lippincott, philadel phia, 1996.

3- Kendall F.P. et al: Muscle testing and function W.B. Saunders sompany, 1993.

4- Twomey L.T and Taylor J.R.:Physical therapy of the low back,, cherchill livingstone, 1994.

5- Norkin C.C and levangie P.K: Joint structure and function, Jaypee brothers, 1992.

6- Watkins J.: Structure and function of the musculoskeletal System, Humakinetics, 1999.

7- Norkin C.C, Levangie P.K: Joint structure and function, F.A Davis company, philadelphia, 1989.

8- Basmajian J.V, wolf S.I. Theraputic exercise, williams and wilkins, Baltimore, 1990.

9- Vleeming A, et al. Movement Stability and low back pain churcill livingstone, 1997.

10- Calliet R.Low back pain syndrom. F.A. Davis, philadelphia P.A. 1987.

11- Kisner C.Colby L.A. Therapeutic exercise, F.A. Davis company, philadelphia. 1996.

12- Cyriax F.E. Antero. Posterior tilt of the pelvis. British Journel of children disease 1994; 21: 729-83.

13- Henio J.a, Godges I.I. Relationships between hip extension ROM and posture alignment. JOSPT 1990; 72: 243-47.

14- Beninato M. et al. Astudy of correlation emong lumbar lordosis, pelvic tilt, 1990.

15- Link C.S, et al. Lumbar curvature in standing and sitting in two types of chairs: relationship of hamstring and hip flexor muscle length. Phys. ther. 1990; 70: 611-78.

www.SID.ir

Archive of SID

16- Youdas J.W. et al. Reliability of measurment of lumbar spine sagital mobility obtained with the flexible rule. JOSPT 1995; 27(7): 73-20.

17- Webright W.G, et al. comparison of non balistic AKE in neural slump position and static stretch techniques on hamstring flexibility. JOSPT, 1997; 26 (1): 7-13.

18- Cornbleet S, et al. Assesment of hamstring muscle length in school - Age children using the sit and reach test and inclinometer measure of it. J. A phys. ther. 19961 76: 850-55.

19- Saunders G, et al. A technique for measuring pelvic tilt, Suggestion from the field. Phys, ther 7981; 61; 49-50.

20- Debra J. Alviso, et al. Inter tester reliability for measuring pelvic tilt in standing. Phys. ther. 1988; 68 (9): 1347-1357.

21- Travell J, et al. Myofascial pain and dystunction: the trigger point manual (the lower extremities). Williams and Watkins, Baltimore. 1992. (375-338).

22- Daniels and Worthingham. Muscle Testing: Testing: Techniques of manual examination. WB Saunders company, 1986.

23- Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extrimities. Newyork NY, 1976.

www.SID.ir