المپیک
فصلنامه
سال هفدهم – شماره ۲ (پیاپی ۴۶) تابستان ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۰/۱۰
تاریخ تصویب: ۸۷/۶/۲

بررسی رابطهٔ بین قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز و لوردوز

❖ **رسول ارشدی؛** کارشناس‌ارشد تربیت بدنی گرایش حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی *
❖❖ **دکتر رضا رجبی؛** استادیار دانشکدهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
❖❖❖ **دکتر محمد حسین علیزاده؛** دانشیار دانشکدهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
❖❖❖❖ **جواد وکیلی؛** دانشجوی دکتری تربیت بدنی و علوم ورزشی

چکیده: **هدف این تحقیق عبارت است از بررسی رابطهٔ بین قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت[1] و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز[2] و لوردوز[3] در افراد سالم. در این تحقیق ۱۰۰ دانشجوی پسر غیرورزشکار دانشگاه تهران با میانگین سن ۱٫۴۱±۲۳٫۲۷ سال، قد ۶٫۶۴±۱۷۷٫۴۲ سانتی‌متر، و وزن ۱۰٫۶۳±۶۵٫۱۷ کیلوگرم شرکت داشتند که علایم بیماری یا سابقهٔ جراحی در ستون مهره‌ها و عضلات آن ناحیه را نداشتند. قدرت عضلات اکستنسور پشت، میزان انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها، و میزان کایفوز و لوردوز به ترتیب با دینامومتر دیجیتال و اسپاینال ماوس[4] اندازه‌گیری شد. با توجه به اینکه روش تحقیق از نوع همبستگی است، با استفاده از روش‌های آماری پیرسون و رگرسیون چندگانه روابط بین متغیرها بررسی شد. نتایج نشان داد بین قدرت اکستنسورهای پشت با میزان کایفوز (r = −۰٫۷۲) و میزان لوردوز (r =۰٫۲۸) رابطهٔ معناداری وجود دارد (p<۰٫۰۵) ولی بین انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی با میزان کایفوز (r=−۰٫۰۴) و انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری با میزان لوردوز (r=۰٫۰۶) رابطهٔ معناداری مشاهده نشد (p>۰٫۰۵). بر اساس نتایج رگرسیون، از بین عوامل قد، وزن، سن، BMI، قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت، انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی و کمری ستون مهره‌ها، تنها قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت بهترین پیشگوکنندهٔ میزان کایفوز (p<۰٫۰۵، β=−۰٫۷۳، R^2=۰٫۵۵) و لوردوز (p<۰٫۰۵، β=۰٫۳۰، R^2=۰٫۲۴) بود. بر اساس یافته‌های تحقیق، افزایش قدرت عضلات اکستنسور پشت با کاهش میزان کایفوز و افزایش میزان لوردوز همراه خواهد بود و رابطهٔ مستقیمی بین انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها و میزان کایفوز و لوردوز در این نمونه‌ها مشاهده نشد.**

واژگان کلیدی : قدرت اکستنسورهای پشت، انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها، کایفوز، لوردوز

* **E.mail: rasoul.arshadi@gmail.com**

1. **Back Extensor Strength (BES)**
2. **Kyphosis**
3. **Lordosis**
4. **Spinalmouse**

مقدمه

قدرت عضلات و اثر ضعف و کوتاهی آن‌ها بر امتداد و عملکرد بدن تأثیر زیادی دارد، عدم توازن قدرت عضلات امتداد بدن را برهم می‌زند، و زمینهٔ وارد شدن فشارهای غیرمتعارف به مفاصل و سایر بافت‌ها را فراهم می‌آورد (۱۵). برای حفظ وضعیت بهینهٔ بدن، علاوه بر نیاز به توازن قدرت در بین عضلات، ضروری است اندازهٔ حرکت کافی در مفاصل وجود داشته باشد تا انعطاف‌پذیری مورد نیاز تأمین شود. نقصان یا فزونی در انعطاف‌پذیری خود عاملی برای سفتی و ناپایداری اجزای متحرک است و بر حفظ وضعیت بدنی مطلوب تأثیر می‌گذارد (۱۳).

ستون مهره‌ها محور بدن است و دو نیاز مکانیکی عمده، یعنی استحکام و انعطاف‌پذیری بدن، را تأمین می‌کند. استحکام آن را عضلات و لیگامان‌های آن ناحیه برعهده دارند و انعطاف‌پذیری آن مدیون حرکات جزیی در هر مهره است که در نوع خود کوچک است، ولی در مجموع حرکات بزرگ را میسر می‌سازد (۱۳). عضلات بازکنندهٔ پشت به ناحیهٔ خلفی ستون مهره‌ها متصل می‌شوند و در تولید حرکات و حفظ ساختار آن نقش مهمی دارند (۲۳،۸)، به‌طوری که عملکرد آن‌ها منتج به حفظ راستای صاف بدن می‌شود (۳۱).

برخی یافته‌های قبلی نشان می‌دهند میزان کایفوز و لوردوز با میزان قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت رابطه دارد (۲۷،۲۶،۷). برای مثال گودمن (۲۰۰۱) نشان داد با افزایش قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت بر اثر تمرین از میزان کایفوز کم می‌شود (۱۱). میکا (۲۰۰۵) نیز عنوان کرده شدت ناهنجاری‌های پشت ممکن است بر اثر کاهش قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت باشد (۲۱).

در مقابل، شواهدی نیز وجود دارد که نشان می‌دهند قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت سهم کوچکی در میزان کایفوز و لوردوز دارند و عوامل دیگری نظیر چربی بدن سهم بیشتری در این رابطه دارد (۲۵). بررسی ارتباط بین انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز و لوردوز نیز روند مشابهی دارد، به‌طوری که برخی محققان شواهدی مبنی بر وجود رابطه بین انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز و لوردوز را ارائه می‌دهند (۲۰)، در حالی که سایر محققان نشان داده‌اند بین این متغیرها رابطهٔ معناداری وجود ندارد (۳۰،۲۴).

مولز (۱۹۹۹) نشان داد میزان کایفوز و لوردوز بر دامنهٔ حرکتی ستون مهره‌ها تأثیری ندارد (۲۲)، در حالی که یوداس (۲۰۰۰) عنوان کرد دامنهٔ حرکتی ستون مهره‌ها در حرکت اکستنشن در حالت خوابیده با میزان لوردوز رابطه دارد (۳۳).

با وجود این، ایون هی (۲۰۰۵) با بررسی اثر تمرینات قدرتی و انعطاف‌پذیری بر ستون مهره‌ها نشان داد بر اثر تمرین میزان کایفوز کاهش و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد. وی عنوان کرد کاهش میزان کایفوز بر اثر افزایش قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت است و رابطه‌ای بین انعطاف‌پذیری ستون مهره با میزان کایفوز وجود ندارد. وی همچنین نشان داد رابطه‌ای منفی بین میزان لوردوز و انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمر وجود دارد (۱۰).

وجود تناقض در یافته‌های پیشین و فقدان اطلاعات دقیق در این خصوص و نیز اهمیت حفظ وضعیت بهینه محقق را بر آن داشت تا با استفاده از ابزار و روش‌های جدید، رابطهٔ بین قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها را با

میزان کایفوز و لوردوز بررسی نماید. به‌طور کلی، در این تحقیق به‌دنبال یافتن پاسخ این سؤال هستیم که بین قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز و لوردوز رابطه‌ای وجود دارد یا نه؟

روش‌شناسی

جامعهٔ آماری و نمونهٔ آماری

روش تحقیق حاضر توصیفی و از نوع همبستگی است. جامعهٔ آماری تحقیق، دانشجویان پسر سالم و ۲۰-۲۵ سال دانشگاه تهران، بدون سابقهٔ ورزشی منظم و علایم پاتولوژیک در ناحیهٔ ستون مهره‌ها و عضلات ناحیهٔ پشت بودند. از این جامعه تعداد ۱۰۰ نفر به‌صورت انتخابی و هدف‌دار به‌عنوان نمونه برگزیده شدند.

ابزار و روش جمع‌آوری داده‌ها

قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت با دینامومتر استاندارد دیجیتال مدل KE-D300 ساخت شرکت یاگامی ژاپن اندازه‌گیری شد. انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی و کمری ستون مهره‌ها و میزان کایفوز و لوردوز با استفاده از دستگاه اسپانیال ماوس مدل ۳٫۲ اندازه‌گیری شد. از گونیامتر یونیورسال نیز برای اندازه‌گیری زاویهٔ تنه نسبت به پاها در هنگام اندازه‌گیری قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت استفاده شد (۱).

اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی و کمری

ابتدا، آزمودنی‌ها ۵ دقیقه حرکات کششی انجام دادند (۱۲). هر آزمودنی بدون پوشش بالاتنه در اندازه‌گیری شرکت کرد. ابتدا مهرهٔ C۷ باروش پالپیشن[1] مشخص شد. برای مشخص کردن S_2 دو فرورفتگی دلماس[2] با خط به‌هم وصل شد و نقطهٔ وسط این خط که منطبق بر S_2 است به عنوان لندمارک، مشخص و علامت‌گذاری شد (۴). آزمودنی از حالت ایستاده به حالت هایپراکستنشن رفت (سر جلو و دید افقی). در این حالت دستگاه اسپاینال ماوس فعال شد و با قرار دادن غلتک‌های آن بر بالا و پایین C۷، ماوس در امتداد ستون مهره‌ها تا لبهٔ بالایی S_2 به طرف پایین کشیده شد. هم‌زمان با حرکت ماوس در امتداد ستون مهره‌ها، مسیر حرکت و شکل ستون مهره‌ها و حالت آن در این حرکت و در نهایت اندازهٔ مربوط به انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی از سطح T۲،۱ تا T۱۲،۱۱ و انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری از سطح T۱۲،۱۱ تا S_2 با دستگاه روی مانیتور ثبت شد. این اندازه‌گیری دوبار تکرار شد و میانگین آن‌ها نتیجهٔ نهایی ثبت گردید (۱۸،۱).

اندازه‌گیری میزان کایفوز و لوردوز

میزان کایفوز و لوردوز هم‌زمان و با اسپاینال ماوس اندازه‌گیری شد (۱۴). مراحل و نحوهٔ اندازه‌گیری کایفوز و لوردوز مشابه اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری بود، با این تفاوت که در اندازه‌گیری کایفوز و لوردوز فرد در حالت ایستاده و صاف قرار گرفت. میزان کایفوز از سطح T۲،۱ تا T۱۲،۱۱ و میزان لوردوز از سطح T۱۲-L۱ تا S۲،۱ با اسپاینال ماوس به‌طور خودکار ثبت شد. اندازه‌گیری کایفوز و لوردوز دوبار تکرار شد و میانگین آن مقادیر متغیرهای یاد شده ثبت گردید (۱۸،۱).

1. palpation
2. Delmas

اندازه‌گیری قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت

قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت با دینامومتر اندازه‌گیری شد.آزمودنی روی برد مخصوص که جای پاها روی آن مشخص شده بود، قرار گرفت و بعد تنهٔ خود را ۳۰ درجه، به کمک گونیامتر، خم کرد. در این حالت طول زنجیر به تناسب قد وی تنظیم شد. آرنج‌ها و پاها در این وضعیت صاف بود. دست‌ها موازی هم بودند و دستگیرهٔ زنجیر با هر دو دست در جلوی بدن گرفته شد. آزمودنی با تلاش برای صاف کردن تنه نیرویی به زنجیر اعمال کرد که در مانیتور به صورت عدد در واحد کیلوگرم ثبت می‌شد (۳،۲،۱). اندازه‌گیری سه بار (۲تا ۳ دقیقه استراحت بین هر تکرار) انجام گرفت و بیشترین مقدار، حداکثر قدرت آزمودنی ثبت شد (۱۹).

روش‌های آماری

اطلاعات به‌دست آمده از طریق اندازه‌گیری متغیرها با نرم افزار SPSS، نسخهٔ ۱۳،۵ و با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شد. برای تعیین میزان ارتباط از روش همبستگی پیرسون و برای تعیین بهترین پیشگوکنندهٔ میزان کایفوز و لوردوز از رگرسیون چندگانه استفاده شد.

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی در مورد ویژگی‌های عمومی آزمودنی و متغیرهای تحقیق، و ارتباط آن‌ها و نتایج رگرسیون به ترتیب در جدول ۱، ۲، ۳، ۴، و ۵ ارائه شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد رابطهٔ منفی معناداری بین قدرت بازکننده‌های پشت و میزان کایفوز وجود دارد ($P<0,05$، $r=-0,72$). بین قدرت بازکننده‌های پشت و میزان لوردوز رابطهٔ مثبت معناداری وجود دارد ($P<0,05$، $r=0,28$). با این حال بین انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی ستون مهره‌ها و میزان کایفوز رابطهٔ معنادار دیده نشد ($r=-0,04$ ، $P>0,05$). همچنین، رابطهٔ معناداری بین انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری ستون مهره‌ها و میزان لوردوز دیده نشد ($P>0,05$ ، $r=0,06$). از بین عوامل قد، وزن، سن، BMI، قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت، انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی و کمری ستون مهره‌ها، تنها قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت بهترین پیشگوکنندهٔ میزان کایفوز ($P<0,05$ ، $\beta=-0,73$، $R^2=0,55$) و میزان لوردوز ($P<0,05$ ، $\beta=0,30$، $R^2=0,24$) بود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان از آن دارد که میزان بالای قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت با کاهش میزان کایفوز و افزایش میزان لوردوز همراه خواهد بود. سیناکی (۲۰۰۵،۱۹۹۶) و برگیس (۲۰۰۴) وجود رابطهٔ منفی بین میزان قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت و میزان کایفوز و رابطهٔ مثبت قدرت عضلات را با میزان لوردوز نشان داده‌اند (۲۷،۲۶،۱)، در حالی که کیم (۲۰۰۶) گزارش کرده میزان لوردوز با حداکثر نیروی تولیدی عضلات بازکنندهٔ پشت رابطه ندارد (۱۶).

میکا (۲۰۰۵) عنوان کرده افرادی که کایفوز کمتری دارند، میزان قدرت عضلات بازکنندهٔ آن‌ها بالاست (۲۱). ایون هی (۲۰۰۵) نیز گزارش کرده با افزایش قدرت عضلات بازکننده بر اثر تمرینات قدرتی، میزان کایفوز کاهش پیدا می‌کند (۱۰).

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها N=۱۰۰

شاخص‌های آماری / ویژگی‌ها	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	۲۳/۲۷	۱/۴۱
قد cm	۱۷۷/۴۲	۶/۶۴
وزن kg	۷۱/۱۷	۱۰/۶۳
BMI kg/m	۲۲/۰۱	۲/۴

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده N=۱۰۰

شاخص‌های آماری / متغیرها	میانگین	انحراف استاندارد
قدرت اکستنسورهای پشت (kg)	۶۰٫۳۶	۸٫۰۹
انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی (درجه)	۵٫۳۱	۹٫۸۶
انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری (درجه)	۷٫۳۷	۹٫۷۹
میزان کایفوز (درجه)	۴۸٫۴۲	۸٫۵۵
میزان لوردوز (درجه)	-۴۱٫۷۵	۶٫۲۵

جدول ۳. ارتباط بین متغیرهای اندازه‌گیری شده با میزان کایفوز و لوردوز

شاخص‌های آماری / متغیرها	مقدارهم‌بستگی	ارزش P	سطح معناداری
قدرت اکستنسورهای پشت (kg) / میزان کایفوز (درجه)	-۰٫۷۲	۰٫۰۰	۰٫۰۵
قدرت اکستنسورهای پشت (kg) / میزان لودوز (درجه)	۰٫۲۸	۰٫۰۴	۰٫۰۵
انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی ستون مهره‌ها (درجه) / میزان کایفوز (درجه)	-۰٫۰۴	۰٫۹۶۵	۰٫۰۵
انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری ستون مهره‌ها (درجه) / میزان لودوز (درجه)	۰٫۰۶۵	۰/۵۰۵	۰٫۰۵

جدول ۴. نتایج رگرسیون (متغیر وابسته: کایفوز)

آزمون معناداری رگرسیون			میزان همبستگی	
sig	f	df	R square	R
۰/۰۰۰	۱۷/۹۷	۵	۰/۵۵	۰/۷۴
ضرایب استاندارد شدهٔ رگرسیون				
sig	t	β	متغیر مستقل	
۰/۱۵۶	۱/۴۳	۰/۱۰	سن	
۰/۰۹۹	−۱/۶۴	−۰/۴۲	وزن	
۰/۲۷۳	۱/۱۰	۰/۱۵	قد	
۰/۰۹۱	۱/۷۰	۰/۳۱	BMI	
۰/۰۰۰	−۱۰/۱۹	−۰/۷۳	* BES	
۰/۹۷۴	۰/۰۳	۰/۰۰۲	انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی	

جدول ۵. نتایج رگرسیون (متغیر وابسته: لوردوز)

آزمون معناداری رگرسیون			میزان همبستگی	
sig	f	df	R square	R
۰/۰۰۰	۴/۷۷	۵	۰/۲۴	۰/۴۹
ضرایب استانداردشدهٔ رگرسیون				
sig	t	β	متغیر مستقل	
۰/۲۸۹	−۱/۴۱	−۰/۲۱	سن	
۰/۲۴۱	۱/۱۷	۰/۲۳	وزن	
۰/۸۰۰	−۰/۲۵	−۰/۰۴	قد	
۰/۳۵۰	−۱/۴۹	۰/۱۷	BMI	
۰/۰۰۱	۳/۲۸	۰/۳۰	* BES	
۰/۰۸۴	۱/۱۲	۰/۱۹	انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری	

در مقابل سدلاک و ایگان (۲۰۰۲) اظهار کرده‌اند میزان قدرت عضلات بازکننده سهم کوچکی در میزان کایفوز دارد و عوامل دیگری نظیر چربی بدن تأثیر بیشتری بر میزان کایفوز دارند (۲۵). نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های سیناکی (۱۹۹۶،۲۰۰۵)، برگیس (۲۰۰۴)، میکا (۲۰۰۵)، و ایون هی (۲۰۰۵) همخوانی دارد و با یافته‌های سدلاک، ایگان(۲۰۰۱)، و کیم (۲۰۰۶) مخالف است.

در تبیین یافته‌های این تحقیق باید به محل قرارگیری و نقش عضلات بازکنندهٔ پشت اشاره کرد. این عضلات در ناحیهٔ خلفی ستون مهره‌ها قرار گرفته‌اند و نقش آن‌ها حفظ راستای ستون مهره‌هاست (۱۵،۵). خط نیروی عملکرد این عضلات از قسمت خلفی تحدب کایفوز و قسمت خلفی تعقر لوردوز عبور می‌کند (۱). چون عضلات قوی‌تر کوتاه‌ترند و نیروی بیشتری تولید می‌کنند، میزان کایفوز تمایل به کاهش و میزان لوردوز افزایش خواهد یافت. دلیل احتمالی مخالفت نتایج تحقیق سدلاک و ایگان با تحقیق حاضر شاید به‌دلیل تفاوت در سن و جنسیت نمونه‌های شرکت‌کننده در تحقیق آن‌ها باشد. همچنین، در تحقیق مذکور دقیقاً به نوع و شدت تمرینات تقویتی اشاره نشده و احتمالاً اثربخشی تمرینات تقویتی در افزایش قدرت بازکننده‌های پشت در حدی نبوده که بر میزان کایفوز تأثیر بگذارد. علت احتمالی تفاوت یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های کیم (۲۰۰۶) را می‌توان به ویژگی نمونه‌های وی نسبت داد، زیرا نمونه‌های وی همگی مبتلا به کمردرد بوده‌اند و احتمالاً این عامل بر نتایج تأثیرگذار بوده است.

علاوه بر این‌ها، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که رابطه‌ای بین انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی و کمری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز و لوردوز وجود ندارد. یافته‌های اوهلن (۱۹۸۸) و تسایی (۱۹۹۳) نتایج فوق را تأیید می‌کنند (۳۰،۲۴).

مولز (۱۹۹۹) نیز نشان داد با تغییر در میزان کایفوز، تغییری در دامنهٔ حرکتی آن ناحیه به‌وجود نمی‌آید (۲۲)، در حالی که میلین (۱۹۸۷) پیش‌تر نشان داده بود که انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با انحنای ستون مهره‌ها رابطه دارد (۲۰).

در مقابل ایون هی (۲۰۰۵) نشان داد رابطهٔ معناداری بین کایفوز و انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشت وجود ندارد، در حالی که گزارش کرد با افزایش لوردوز دامنهٔ حرکتی ناحیهٔ کمر کاهش می‌یابد (۱۰). با وجود این، یافته‌های یوداس (۲۰۰۰) نشان می‌دهد میزان دامنهٔ حرکتی کمر با بزرگی لوردوز رابطهٔ مستقیم دارد (۳۳).

یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های اوهلن (۱۹۸۸)، تسایی (۱۹۹۳)، مولز (۱۹۹۹)، و ایون هی (۲۰۰۵)- نتایج مربوط به ناحیهٔ پشتی- همخوانی دارد و با نتایج تحقیقات میلین (۱۹۸۷)، یوداس (۲۰۰۰) و ایون هی (۲۰۰۵)- نتایج مربوط به ناحیهٔ کمری- همخوانی ندارد. در تبیین نتایج تحقیق حاضر می‌توان عنوان کرد که بر اثر تغییر در انحنای ستون مهره‌ها، جنبش‌پذیری جبرانی سگمنتال مهره‌ها زیاد می‌شود تا از تغییر دامنهٔ حرکتی ستون مهره‌ها جلوگیری کند (۳۲). از سویی دیگر، انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها تحت تأثیر شکل و جهت‌گیری رویهٔ مفصلی از یک مهره به مهرهٔ دیگر قرار می‌گیرد (۱۷،۹).

وجود چنین عوامل تأثیرگذاری در انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی، احتمالاً عدم وجود رابطهٔ بین میزان کایفوز و دامنهٔ حرکتی آن ناحیه را

توجیه می‌کند. همچنین، در ناحیهٔ کمر انعطاف‌پذیری به‌شدت تحت تأثیر **لیگامان‌ها و آنالوس**[1] دیسک‌های بین مهره‌ای است، به‌طوری که کیفیت آنالوس دیسک انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری را تغییر می‌دهد (۲۸). وجود چنین فاکتورهای تعیین‌کننده‌ای در انعطاف‌پذیری آن ناحیه احتمالاً اثر تغییر میزان لوردوز بر دامنهٔ حرکتی را کم‌رنگ می‌کند.

علت احتمالی یافته‌های متفاوت در خصوص ارتباط میزان لوردوز و دامنهٔ حرکتی آن ناحیه، شاید به‌دلیل تفاوت در کیفیت این عناصر در نمونه‌های شرکت‌کننده در تحقیقات قبلی باشد. علت احتمالی تفاوت یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های میلین (۱۹۷۸) شاید به دلیل تفاوت دامنهٔ سنی نمونه‌های تحقیق وی باشد. دامنهٔ سنی نمونه‌های وی ۳۵ تا۵۵ بوده است. در تحقیق مذکور ممکن است دلیل افزایش سن میزان کایفوز (۶) و دلیل کاهش انعطاف‌پذیری (۲۹) وجود رابطهٔ بین میزان کایفوز و دامنهٔ حرکتی باشد.

علت تفاوت نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق یوداس ممکن است تحت تأثیر روش اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی ناحیهٔ کمر در حالت خوابیده باشد، زیرا متغیر مذکور در تحقیق حاضر در حالت بک‌اکستنشن ایستاده صورت گرفته است. در بخش نهایی تحقیق حاضر، نتایج رگرسیون نشان داد که از بین عواملی نظیر وزن، سن، BMI، قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت، انعطاف‌پذیری ناحیهٔ پشتی و کمری ستون مهره‌ها، تنها قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت بهترین پیشگوکنندهٔ میزان کایفوز و لوردوز است. به عبارت دیگر، طبق جدول ۴ و ۵، ۵۵٪ تغییرات کایفوز را قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت تبیین می‌کند (R^2=۰/۵۵). همچنین، قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت ۲۴٪ تغییرات لوردوز را تبیین می‌کند (R^2=۰/۲۴).

سیناکی (۱۹۹۶، ۲۰۰۵) نیز در بخشی از یافته‌های خود اشاره کرده که از بین عوامل تأثیرگذار بر میزان کایفوز و لوردوز، قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت بهترین پیشگوکنندهٔ میزان کایفوز و لوردوز است (۲۷،۲۶) که با نتایج ما همخوانی دارد. این یافته نیز بر اهمیت و نقش عضلات بازکننده در حفظ وضعیت بهینهٔ بدن اشاره دارد.

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، قدرت عضلات بازکنندهٔ پشت تأثیرگذارترین عامل در حفظ حالت طبیعی انحناهای پشتی و در کل، حفظ وضعیت بهینهٔ بدن و جلوگیری از بروز ناهنجاری‌های پشتی است. بنابراین، برای حفظ یا بازگرداندن راستای طبیعی بدن تأکید بر برنامه‌های تقویتی عضلات بازکنندهٔ پشت نسبت به تمرینات انعطاف‌پذیری آثار بهتر و سودمندتری در پی خواهد داشت.

1. Annulus

منابع

۱. ارشدی، رسول، ۱۳۸۵، «بررسی رابطهٔ بین قدرت عضلات بک‌اکستنسور و انعطاف‌پذیری ستون مهره‌ها با میزان کایفوز و لوردوز»، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۲. ایرانمنش، اکبر، ۱۳۷۶، «تأثیر دو جلسه تمرین هفتگی روی قدرت عضلات ویژهٔ بدن و استقامت قلبی و عروقی بدن در دانشجویان پسر رشتهٔ تربیت بدنی»، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه باهنر.
۳. سیف‌الدینی، محمدرضا امیر، ۱۳۷۵، «مقایسهٔ انعطاف‌پذیری و قدرت عضلانی ورزشکاران رشته‌های بدمینتون، شنا، کاراته، هندبال»، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۴. متقی، منیره؛ و سارا جمهوری، ۱۳۸۴، «آناتومی سطحی؛ کاربردی‌ترین راه آموزش آناتومی بالینی»، انتشارات سرمدی.
5. Alter, M. (1996). Science of flexibility. 2th edition, Human Kinetic.
6. Bartynski, W. S.; M.T. Heller; Z. Stephen; E. Williams; Marica Kurs-Kosky (2005). "Server thoracic kyphosis in absence of vertebral fracture; Association of extreme cruve with age". American journal of Neuroradiology. 26:2077-85.
7. Brggis, Andrew, M., Greig Alison, M., Wark, John, D., Fazzalari Nikola, L., Bennel, kim L. (2004). "A review of anatomical and mechanical factors effecting vertebral integrity". Int,J,Med.Sci. 1:170-180.
8. Cooper, R.G., Hollis, S., Jonson, M. (1992). Gender variation in human spinal and paraspinal structure. Clin Biomech. 7(4):120-24.
9. Edmondston, S.J. and Singer, K.P. (1997). "Thoracic spine; anatomical and biomechanical considerations for manual therapy". Manual therapy. 2(3):132-143.
10. Eun-Hee, C., Jin-Kang, H., Jung-In, Y.and Dong-Sik P. (2005). "The Effect of Thoracic Exercise Program on Thoracic Pain, Kyphosis, and Spinal Mobility". Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 86(9): 23-27.
11. Goodman, C., Hrysomallis, C. (2001). "A Review of resistance exercise and posture realignment". Journal of strength and condition research. 15(3) 385-390.
12. Gupta, A., Fernihough, B., Bailey, G., Bombeck, P., Clarke, A., and Hopper, D. (2004). "An evaluation of difference in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and non-dancers". Br J Sport Med. 38:778-783.
13. Kapandji, I.A. (1986). The physiology of the joints. 4th edition. Trank and vertebral column. Edinburg: Churchill Livingst.
14. Keller, S., Mannion, A., Grob, D. (2000). "Reliability of new measuring device 'Spinal Mouse' in recording sagital profile of the back". Eur Spine J. 9(4).
15. Kendall, P.F., Kendall, M., Provance, P.G., Rodgers, M.M., Romani, W.A. (2005). Muscle testing and function with posture and pain. 5Th edition. Lippincott Williams & Wilkins.
16. Kim, H.J., Chung, S., Kim, S., Shin, H., Lee, J., Sonq, M.Y. (2006). "Influence of trunk muscle on lumbar lordosis and sacral angle". Eur Spine J. 15(4):409-14.
17. Kulak, R.F., Schultz, A.B., Belytscchoko,T., Galante, J. (1975). "Biomechanical characteristics of vertebral motion segment and intervertebral disc". Orthopaedic Clinics of North America. 6: 121-133.
18. Mannion, A.F., Knecht, K., Balaban, G., Dvorak, J., Grob, D. (2004). "A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature". Eur Spine J. 3(2):122-36.
19. Mannion, A.F., Adams, M.A., Cooper, R.G. and Dolan, P. (1999). "Prediction of maximal back muscle strength from indices of body mass and fat-free body mass". Rheumatology. 38:652-655.
20. Mellin, G. (1987). "Correlations of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correlation for age and anthropometric factors". Spine J. 12(15):464-8.

21. **Mika, A., Unnithan, V.B., Mika, P. (2005). "Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis". Spine. 15: 30(2):241-6.**
22. **Molz, F.J., Krikpatrick, J.S., Prtin, J.I., Bidez, M.W. (1999). "Effect of kyphosis and lordosis on the remaining lumbar vertebral levels within a thoracolumbar fusion; an experimental study of the multisegmental human spine". J south Orthop Assoc. 8(4):261-8.**
23. **Nordin, M., Frankel, V.H. (2002). Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3th edition Lippincott, Williams.**
24. **Ohlen, G., Aaro, S., Bylund, P. (1988). "The sagittal configuration and mobility of spine in idiopatic scoliosis". Spine J. 13(4)413-416.**
25. **Sedlock, D.A., Egan, M.S. (2001). "Kyphosis in active and sedentary postmenopausal women". Med. Sci. Sport Exerc. 33(5) 688-95.**
26. **Sinaki, M., Brey, H.R., Hughes, A.C. (2005). "Blance disorder and increased risk of fall in osteoprosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength". Osteoprosis Int. 16: 1004-10.**
27. **Sinaki, M., Itoi, E., John, W., Bergstralh, Erik, J. (1996). "Correlation of back extensor strength with thoracic kyphosis and lumbar lordosis in estrogen-deficient women". AM .J Phys Med & Rehabil. 75(5): 370-374.**
28. **Tanaka, N. (2001). "The relationship between disc degerneration and flexibility of the lumbar spine". The Spine Journal. 1:47-56.**
29. **Torke, M., Moor, A.P., Maillardet, F.J., Cheek, E. (2005). "A normative data base of lumbar spine range of motion". Man Ther. 10(3): 198-206.**
30. **Tsai, L., Wredmark, T. (1993). "Spinal posture, sahittal mobility, and subjective ration of back problems in former elite gymnasts". Spine J. 18(7):872-5.**
31. **Underman, B.E., Mayer, J.M., Grovest, J.E. (2003). "Quantitative assessment of paraspinal muscle endurance". Journal of athletics training. 38(3): 259-62.**
32. **Winter, A., Kumar, S. (1999). Clinical biomechanics of spine, JB Lippincott Company Philadephia.**
33. **Youdas, J.W., Garrett, R., Egan, K.S,, Therneau, T.M. (2000). "Lumbar lordosis and pelvic inclination in adult with choronic low back pain". Phys.Ther. 8(3):261-75.**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی