مقایسه دامنه حرکتی و ثبات تنه در مردان فعال و غیرفعال

مصطفی پورکیانی

دانشجوی دکتری تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه خوارزمی، پردیس، کرج

آزاد محمدی [1]

دانشجوی دکتری تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه خوارزمی، پردیس، کرج

صفورا صباغیان راد

دانشجوی دکتری بیومکانیک ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران، عضو هیئت علمی دانشگاه قم

چکیده

هدف از این مطالعه مقایسه ثبات مرکزی و انعطاف‌پذیری تنه در ورزشکاران پرورش اندام با غیرورزشکاران می‌باشد. بدین منظور 60 نفر شامل (30 ورزشکار پرورش اندام و 30 نفر غیرورزشکار) از بین ورزشکاران پرورش اندام نخبه سالم و افراد غیرورزشکار سالم انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری ثبات مرکزی (فلکسوری، اکستنسوری، جانبی) از آزمون‌های مک گیل استفاده گردید همچنین انعطاف‌پذیری تنه در جهات فلکشن، اکستنشن، چرخش جانبی راست و چپ و فلکشن جانبی راست و چپ نیز بوسیله متر نواری اندازه‌گیری شدند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که زمان ثبات فلکسوری در گروه ورزشکاران پرورش اندام بطور معنی‌داری کمتر از غیرورزشکاران بود (P=0/001). همچنین انعطاف‌پذیری تنه در جهات فلکشن (P=0/03) و اکستنشن (P=0/02) در گروه ورزشکاران پرورش اندام بطور معنی‌داری کمتر از غیرورزشکاران بود، اما در بین دامنه حرکتی (فلکسوری به اکستنسوری، فلکشن جانبی راست به چپ و چرخش به راست و چپ) بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p<0/05). یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که افراد ورزشکار پرورش‌اندام دارای ثبات مرکزی کمتری در جهت فلکسوری و انعطاف‌پذیری کمتری در جهات فلکشن و اکستنشن نسبت به غیرورزشکاران می‌باشند که این امر ممکن است این ورزشکاران را مستعد آسیب ناحیه تنه در آینده سازد.

کلید واژه‌ها:

ثبات مرکزی، انعطاف‌پذیری تنه، ورزش پرورش اندام.

[1] azad_mohammadi89@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

ثبات مرکزی یا تقویت ثبات مرکزی تنه به یکی از روش‌های شناخته شده در دنیای پزشکی ورزشی تبدیل شده است. برنامه‌های سلامتی پرطرفدار مانند پیلاتز[1]، تای چی[2]، یوگا[3]، از اصول تقویت ثبات مرکزی پیروی می‌کنند. ثبات مرکزی مزایای بسیار وسیعی دارد که شامل پیشرفت اجرای ورزشی، جلوگیری از آسیب‌ها و کاهش کمردرد می‌باشد، همچنین باعث می‌شود که فشار بر روی بافت‌های غیرفعال ستون فقرات کاهش پیدا کند (1). ورزشکاران اگر از میزان لازم انعطاف‌پذیری برخوردار باشند کمتر با صدمات عضلات و مفاصل مواجه خواهند شد. بر مبنای تحقیقات انجام‌شده، کوتاهی و سفتی عضلات و کاهش دامنه حرکتی تنه به دلیل ایجاد فشار نامناسب بر روی تنه و ستون فقرات می‌تواند زمینه‌ساز بروز آسیب شود (3). کار با وزنه یکی از فعالیت‌های محبوب ورزشی می‌باشد که در رشته‌های مختلف ورزشی مانند پرورش اندام[4]، پاورلیفتینگ[5] و آمادگی جسمانی بکار گرفته می‌شود (3). ورزش پرورش اندام امروزه یکی از رشته‌های ورزشی پر طرفدار طبقات سنی مختلف در ایران می‌باشد و همه روزه افراد زیادی در این رشته ورزش می‌کنند. در پرورش اندام هدف اصلی هایپرتروفی و فرم‌دهی مناسب به عضلات می‌باشد (7). اما این رشته ورزشی نیز مانند سایر رشته‌های ورزشی به دور از آسیب نیست. علل ایجاد آسیب‌های کمر و تنه در ورزشکاران متنوع است ولی آسیب‌های مکانیکی در اثر ضعف عضلانی و همچنین تکنیک‌های غلط در تمرینات ورزشی و بلند کردن اجسام سنگین از شایع‌ترین دلایل ایجاد آسیب کمر هستند (9). اصطلاح مرکز[6] معمولاً برای اشاره به منطقه‌ی تنه و یا به صورت اختصاصی‌تر، ناحیه کمری لگنی بکار برده می‌شود. ثبات ناحیه کمری لگنی برای ایجاد بنیانی جهت انجام حرکات اندام‌های فوقانی و تحتانی، جذب بارهای داخلی و خارجی و حمایت از نخاع و ریشه‌های عصبی ضروری می‌باشد. اگر چه قدرت عضلانی در ستون مهره‌ها برای کنترل فعالیت‌های غیرقابل پیش‌بینی مانند سقوط، بارهای ناگهانی وارده به ستون مهره‌ها و یا حرکات سریع مورد نیاز می‌باشد اما در فعالیت‌های ورزشی و کارهای فیزیکی سنگین هم به استقامت و هم به قدرت کافی نیاز است و چه بسا استقامت عضلانی در ستون مهره‌ها مهم‌تر از قدرت عضلانی نیز باشد (21). بر مبنای تحقیقات انجام‌شده کریستی و همکاران[7] (1995) و جکسون و مک‌مانوس[8] (1994)، اختلال در دامنه حرکتی مناسب زمینه‌ساز بروز دردهای ستون فقرات می‌باشد (8، 7). استاچفیلد و کُلمن[9] (2006)، کاهش دامنه حرکتی فلکشن کمر به علت کم بودن

[1] Pilates
[2] Ty chi
[3] Yoga
[4] Body building
[5] Power lifting
[6] Core
[7] Christie et al
[8] Jackson and McManus
[9] Stutchfield and Coleman

Archive of SID

www.SID.ir

انعطاف‌پذیری را عامل مؤثر در ایجاد آسیب کمر در قایقرانان خواندند (14). کوجالا و همکاران[1] (1992 و 1997)، گزارش کردند کاهش بیشینه فلکشن کمر در پسران و کاهش بیشینه اکستنشن در دختران پیش‌بینی کننده آسیب کمر می‌باشد (27، 26). نتایج تحقیقات اندک گذشته حکایت از اثر منفی وزنه تمرینی[2] و ورزش پرورش اندام بر دامنه حرکتی مفصل شانه و گسترش ایمبالانس‌های عضلانی در این مفصل دارد. بارلو و همکاران[3] (2002) کاهش دامنه حرکتی شانه در تمامی جهات (معنی‌داری در چرخش داخلی شانه) و همچنین ضعف در قدرت عضله ذوزنقه تحتانی را در 29 ورزشکار پرورش اندام گزارش کردند و عنوان کردند که یکی از عوامل کاهش دامنه حرکتی مفاصل شانه در این ورزشکاران افزایش توده عضلانی و ایمبالانس‌های عضلانی می‌باشد (20). کلبر و همکاران (2009) وجود کاهش دامنه حرکتی فعال در تمامی جهات را در مفصل شانه مردان ورزشکاری که وزنه تمرینی انجام می‌دادند گزارش کردند. همچنین تفاوت معنی‌داری را در نسبت قدرت عضلات شانه بین این ورزشکاران و ورزشکاران سالم مشاهده کردند. کلبر و همکاران کم بودن دامنه حرکتی و ایمبالانس عضلانی شانه را مهم‌ترین عوامل خطرزای آسیب شانه در این ورزشکاران دانستند (19). کلبر و کُراو[4] (2011) کاهش دامنه حرکتی شانه را در زنانی که وزنه تمرینی انجام می‌دادند، نشان دادند و نتیجه‌گیری کردند که کار با وزنه می‌تواند باعث اختلال در تحرک‌پذیری مفصل شانه شده و ریسک آسیب در این مفصل را افزایش دهد (6). نتایج تحقیقات فوق نشان‌دهنده این مطلب است که تمرینات قدرتی و وزنه تمرینی ممکن است باعث کاهش و همچنین ایمبالانس دامنه حرکتی در مفاصل شده و در نتیجه ریسک آسیب را بالا ببرند. حرکات و عملکردهای حرکتی انسان نیازمند تعادل عضلانی در فاکتورهای نیرو و طول عضلانی بین عضلات مخالف در اطراف مفاصل بدن هستند. این کار باعث می‌شود استخوان‌ها و مفاصل در هنگام حرکات در محدوده طبیعی خود قرار داشته و از وارد آمدن فشار اضافی به آن‌ها جلوگیری شود. نبود تعادل عضلانی مناسب در اطراف مفاصل باعث ایجاد درد و آسیب‌های احتمالی به عضو، مفصل و یا بافت‌های اطراف آن می‌شود (18). همان طور که بیان شد کم بودن دامنه حرکتی، ثبات مرکزی تنه و تعادل بین این عوامل در طرفین از عوامل خطرزای آسیب در ورزش هستند. از سویی نتایج تحقیقات اندک انجام شده بر روی این ورزشکاران نشان دهنده این است که ورزشکاران پرورش اندام در معرض کاهش دامنه حرکتی مفاصل و ایمبالانس‌های عضلانی هستند. با توجه به شیوع بالای آسیب‌های کمر و تنه در ورزشکاران پرورش اندام بررسی دامنه حرکتی تنه در جهات مختلف و ثبات مرکزی و همچنین بررسی نسبت این دو عامل در دو سمت تنه این ورزشکاران و مقایسه آن‌ها با غیرورزشکاران می‌تواند اطلاعات سودمندی را در رابطه با شناسایی عوامل خطر آسیب کمر و تنه در این ورزشکاران در اختیار قرار دهد. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی دو عامل ثبات مرکزی و انعطاف‌پذیری تنه

[1] Kujala et al
[2] Weight training
[3] Barlow et al
[4] Kolber and Corrao

Archive of SID

www.SID.ir

در ورزشکاران پرورش اندام با افراد غیرورزشکار می‌باشد.

روش تحقیق

با توجه به موضوع تحقیق حاضر که به مقایسه ثبات مرکزی تنه و انعطاف‌پذیری بین ورزشکاران پرورش اندام و غیرورزشکاران می‌پردازد، روش تحقیق به صورت توصیفی و از نوع (علی- مقایسه‌ای) می‌باشد.

نمونه آماری: نمونه‌های تحقیق حاضر را 30 نفر از ورزشکاران مرد نخبه پرورش اندام سالم که حداقل 5 سال به صورت منظم هفته‌ای 3 جلسه تمرین داشته و بین سنین 25 تا 35 سال بودند، تشکیل دادند. این افراد هیچ‌گونه سابقه جراحی تنه، کمر و لگن نداشتند و بدون سابقه کمردرد در یک سال بودند. همچنین سابقه هر گونه آسیب که بر عملکرد تنه اثرگذار بوده را نداشته و بدون سابقه درد تیر کشنده از کمر و باسن به سمت پا بودند. در ضمن یک گروه 30 نفره از غیرورزشکاران نیز با گروه ورزشکاران پرورش اندام از نظر قد و سن همگن بودند به صورت هدفمند به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند.

روش اجرا: نمونه‌ها پس از اینکه تمایل خود را برای اجرای آزمون بیان کرده و فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه سلامت عمومی را کامل کردند قد آن‌ها به وسیله قد سنج اندازه‌گیری شد، پس از آن وزن آن‌ها با ایستادن بر روی ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری گردید. پس از توضیح محقق آزمودنی خود را برای 6 دقیقه گرم کرده که شامل 3 دقیقه تمرینات کششی و 3 دقیقه نرم دویدن بوده و پس از گرم کردن هر آزمودنی، آزمون‌های ثبات مرکزی مک گیل را انجام داده و پس از 15 دقیقه استراحت محقق به اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری تنه در جهات مختلف پرداخت.

روش اندازه‌گیری ثبات عضلات اکستنسور تنه: مدت زمان تحمل اکستانسوری عضلات کمر از طریق تست مک گیل اندازه‌گیری شد. در این آزمون آزمودنی روی یک نیمکت دراز کشیده به طوری که بالاتنه خارج از نیمکت قرارگرفته و لگن، زانوها و ران‌ها به حالت محکم به نیمکت بسته شدند و دست‌هایش را بر روی صندلی که در جلوی تخت بود قرار می‌داد. پاهای آزمودنی توسط دو نوار قفل‌دار به تخت بسته می‌شد برای اطمینان از عدم سقوط تخت فرد دیگری بر روی انتهای دیگر تخت می‌نشست و پاهای آزمودنی را می‌گرفت هنگام شروع تست اندام فوقانی در مقابل سینه قرار می‌گرفته و دست‌ها در مقابل شانه مقابل قرار می‌گرفت. در صورت بروز خستگی و خارج شدن از وضعیت افقی، ایجاد لرزش در بدن فرد آزمون توسط محقق خاتمه می‌یافت. این آزمون یک بار انجام می شد و زمان فرد ثبت می‌گردید. آدرمن[1] (2003) این تست را مناسب و کم هزینه برای اندازه‌گیری استقامت عضلات پشت می‌داند. همچنین در تحقیقات زیادی از این تست برای ارزیابی استقامت ایستای عضلات اکستنسور کمر استفاده شده است (آدامز[2]، 1999؛ آدرمن، 2003؛ استیون سون[3]، 2001).

[1] Udermann
[2] Adams
[3] Stevenson

Archive of SID

www.SID.ir

شکل (1) روش اندازه‌گیری ثبات عضلات اکستنسور تنه (تست مک گیل)

روش اندازه‌گیری ثبات عضلات فلکسور تنه: برای اندازه‌گیری استقامت ایستای عضلات شکم از آزمون نگه‌داری بدن در زاویه 60 درجه استفاده شد. بدین صورت که فرد به پشت بر روی تخت مورد نظر می‌خوابید و به تخته مخصوص که زاویه 60 درجه را به بدن فرد می‌داد، تکیه می‌داد. فرد زانوهایش را 90 درجه خم می‌کرد، بدین صورت کف پاهایش روی تخت قرار می‌گرفت. پاهای فرد مورد آزمایش از ناحیه روی پا با بست به تخت بسته می‌شد. تنه فرد توسط آزمونگر تا 60 درجه از سطح تخت به صورت غیرفعال بالا آورده می‌شد. در این حالت فرد دست‌هایش را روی سینه به صورت ضربدری قرار می‌داد و هنگامی که فرد آمادگی خود را اعلام می‌داشت آزمون‌گر حمایت خود را حذف می‌کرد و در همین زمان کرونومتر توسط آزمونگر دوم شروع به کار می‌کرد و آزمونگر اول مراقب بود تا تنه فرد از 60 درجه منحرف نشود. اگر انحراف کم بود تذکر داده می‌شد و فرد به وضعیت صحیح باز می‌گشت. هنگامی که فرد دیگر توانایی نگه‌داری تنه را در زاویه 60 درجه نداشت کرونومتر نگه داشته شده و استقامت ایستای شکم به ثانیه به دست می‌آمد. آدرمن (2003) این تست را مناسب و کم هزینه برای اندازه‌گیری استقامت عضلات پشت می‌داند. همچنین در تحقیقات زیادی از این تست برای ارزیابی استقامت ایستای عضلات اکستنسور کمر استفاده شده است (آدامز، 1999؛ آدرمن، 2003؛ استیون سون، 2001).

شکل (2) روش اندازه‌گیری ثبات فلکسوری تنه (تست مک گیل)

Archive of SID

www.SID.ir

روش اندازه‌گیری ثبات جانبی تنه: در این آزمون، آزمودنی به حالت پل از کنار دراز کشیده، پاها به صورت باز شده قرار داشته و پای بالایی در جلوی پای پایینی برای حمایت قرار می‌گرفت. آزمودنی بدنش را روی یک آرنج و پاهایش حمایت می‌کرد در حالی‌که ران‌هایش را از زمین بلند کرده تا یک خط صاف را از سر به انگشتان پا بسازد. بازویی که درگیر نبود در کنار بدن قرار می‌گرفت. زمانی که آزمودنی حالت پوسچر صاف پشت را از دست می‌داد و یا ران و لگن به سمت زمین می‌آمدند، آزمون متوقف می‌شد و زمان به دست آمده به عنوان امتیاز فرد در نظر گرفته می‌شد. این آزمون برای هر دو سمت کناری بدن به یک صورت انجام می‌گرفت. تحقیقات قبلی روایی عالی برای این آزمون گزارش کرده‌اند به طوری که پایایی آزمون عضلات کناری 0/99 گزارش شده است (جکسون[1]، 1994).

شکل (3) روش اندازه‌گیری ثبات جانبی تنه (تست مک گیل)

روش اندازه‌گیری فلکشن کلی ستون فقرات: برای اندازه‌گیری فلکشن کلی ستون فقرات از فرد خواسته شد که پاهایش را به اندازه عرض شانه باز کرده و دست‌هایش را به طور عادی و یکسان در کنار بدنش آویزان کند و وزنش را به طور مساوی روی دو پا بیاندازد. سینه و شکم را هنگام اندازه‌گیری به جلو یا عقب حرکت ندهد و حالت راحتی به خود بگیرد. سپس با لمس خار خاصره خلفی فوقانی (دو فرورفتگی قرینه در انتهای ستون فقرات) و وصل کردن کناره‌های تحتانی آن دو به یکدیگر، نقطه میانی آن‌ها به عنوان زائده خاری مهره دوم خاجی علامت زده شد. در ناحیه گردن برجسته‌ترین زائده به عنوان مهره هفتم گردنی علامت زده می‌شد. سپس از متر نواری برای اندازه‌گیری حد فاصل این دو علامت استفاده شد. این عدد به عنوان طول ستون فقرات در حالت ایستاده و عادی در نظر گرفته می‌شد. پس از آن از فرد خواسته شد که تا جایی که می‌تواند تنه خود را به سمت پایین خم کند و سر را به وسط پاهایش نزدیک کند تا اینکه به انتهای دامنه حرکتی خود برسد. در این حالت دوباره مابین دو علامت قبلی توسط متر نواری اندازه‌گیری می‌شد. اختلاف مابین طول ستون فقرات در حالت ایستاده و

[1] Jackson

www.SID.ir

فلکشن کامل به عنوان انعطاف کلی ستون فقرات در حالت فلکشن در نظر گرفته شد. فراست[1] و همکاران (1982) پایایی این آزمون را 0/98 گزارش کردند (استودچفیلد[2]، 2006).

شکل (4) روش اندازه‌گیری فلکشن ستون فقرات

روش اندازه‌گیری اکستنشن ستون فقرات: در این آزمون از فرد خواسته شد تا به حالت دمر بر روی تخت دراز کشیده و دست‌ها را مطابق شکل در کنار شانه‌ها قرار دهد. با یک تسمه لگن را به تخت معاینه ثابت کرده و سپس از فرد خواسته شد که تنه را تا جایی که می‌تواند به حالت اکستنشن ببرد و آرنج‌ها را باز کند. سپس فاصله بین بریدگی جناغ تا سطح تخت به عنوان اندازه اکستنشن تنه در نظر شد. لازم به ذکر است که آزمودنی نباید از نیروی آرنج‌ها برای باز کردن تنه استفاده می‌کرد و فقط باید از نیروی عضلات اکستنسور برای بلند کردن تنه کمک می‌گرفت. بندی و ریسه[3] (2004) پایایی این تست را 0/91 گزارش کرده‌اند (کوجالا[4]، 1992).

شکل (5) روش اندازه‌گیری اکستنشن ستون فقرات

روش اندازه‌گیری فلکشن جانبی ستون فقرات: در این تست از فرد خواسته شد که پاهایش را به اندازه عرض شانه باز کرده و دست‌هایش را به طور عادی و یکسان در کنار بدنش آویزان کند و انگشتان را به قسمت خارجی پاهایش بچسباند. در

[1] Forest
[2] Stutchfield
[3] Bandy and Resse
[4] Kujala

Archive of SID

www.SID.ir

این حالت نوک انگشت وسطش را با ماژیک روی پای فرد علامت زده و سپس از فرد خواسته شد تنه خود را به طور جانبی خم کند به طوری که دستش بر روی پایش سر بخورد تا اینکه به انتهای دامنه حرکتی خود برسد. در این حالت دوباره نوک انگشت وسطش با ماژیک روی پایش علامت زده شده و سپس بین دو علامت اندازه‌گیری گردید. این اندازه‌گیری در هر دو طرف تکرار شد. اختلاف دو عدد سمت چپ نمایانگر اندازه انعطاف جانبی سمت راست تنه و اختلاف دو عدد سمت راست نمایانگر اندازه انعطاف جانبی سمت چپ تنه بود. فراست و همکارانش (1982) و آلارانتا (1994) در تحقیقاتشان پایایی اندازه‌گیری فلکشن جانبی ستون فقرات با علامت بر روی ران را 0/98 گزارش کرده‌اند (استودچفیلد، 2006).

شکل (6) روش اندازه‌گیری فلکشن جانبی ستون فقرات

روش اندازه‌گیری چرخش تنه: در این آزمون از فرد خواسته شد بر روی نیمکت نشسته به گونه‌ای که مفصل ران‌ها با تنه زاویه 90 درجه بسازد، از فرد خواسته شد که دست مقابل خود را بر روی زائده آخرمی سمت موافق چرخش قرار دهد. سپس آزمون‌گر یک سر متر نواری را بر روی زائده آخرمی طرف مقابل قرار داده و سر دیگر آن را بر روی تروکانتر بزرگ استخوان ران سمت موافق چرخش قرار داد و از آزمون شونده خواسته شد به سمت موافق بچرخد. اختلاف بین اندازه‌گیری قبل از چرخش و در چرخش کامل به عنوان میزان چرخش تنه لحاظ شد. این روش برای هر دو سمت تنه اجرا شد. فراست[1] و همکاران (1982) پایایی این آزمون را 0/97 گزارش کرده‌اند.

[1] Frost

www.SID.ir

شکل (7) روش اندازه‌گیری چرخش ستون فقرات

روش آماری

اطلاعات به دست آمده از طریق اندازه‌گیری متغیرها در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه 18 و با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مقایسه میزان ثبات مرکزی (آزمون مک گیل) بین دو گروه و همچنین دامنه حرکتی تنه بین دو گروه ورزشکاران پرورش اندام و غیرورزشکاران از روش تحلیل واریانس چند عاملی (MANOVA) استفاده گردید. از مجذور اتا برای بررسی اندازه اثر هر یک از متغیرها استفاده شد که در آن مجذور اتای 0/01 اندازه اثر کوچک، مجذور اتای 0/06 اندازه اثر متوسط و مجذور اتای 0/13 اندازه اثر بزرگ می‌باشد همچنین سطح معنی‌داری در تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری $p\leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

به منظور تعیین همگن بودن گروه ورزشکاران پرورش اندام و غیرورزشکاران در شاخص‌های سن و قد از آزمون تی مستقل استفاده گردید. نتایج آزمون در رابطه با این متغیرها نشان داد که بین دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد و گروه‌ها در این متغیرها همگن می‌باشند (0/79 و P=0/45). در تحقیق حاضر زمان تست‌های ثبات مرکزی و انعطاف‌پذیری تنه متغیرهای وابسته می‌باشند. خصوصیات این متغیرها در جداول مربوطه گزارش شده است.

جدول (1) میانگین و انحراف معیار زمان تست‌های ثبات مرکزی گروه پرورش اندام (n=30) و گروه غیرورزشکار (n=30)

زمان تست‌های ثبات مرکزی	ورزشکار	غیرورزشکار
ثبات فلکسوری	119/70±48/89	166/80±41/20
ثبات اکستنسوری	76/16±25/03	79/01±26/58
ثبات جانبی راست	72/03±37/12	72/01±25/75
ثبات جانبی چپ	71/26±39/14	73/13±22/11

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (2) میانگین و انحراف معیار میزان انعطاف‌پذیری تنه گروه پرورش اندام (n=30) و گروه غیرورزشکار(n=30)

میزان انعطاف‌پذیری تنه(cm)	ورزشکار	غیرورزشکار
فلکشن (cm)	10/60±2/66	12/10±2/63
اکستنشن (cm)	17/63±3/10	20/13±5/07
فلکشن جانبی راست (cm)	27/20±5/32	25/33±3/58
فلکشن جانبی چپ (cm)	26/20±4/79	25/80±3/62
چرخش به راست (cm)	11/26±3/18	12/40±2/78
چرخش به چپ (cm)	11/33±3/17	11/66±3/29

همچنین برای بررسی اختلاف میانگین زمان ثبات تنه در جهات مختلف (ثبات فلکسوری، اکستنسوری، ثبات جانبی راست و جانبی چپ) میان دو گروه از تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول (3) ارائه شده است. نتایج حاصل از تحلیل واریانس چند متغیری نشان داد زمانی که آزمودنی‌های ثبات مرکزی (ثبات فلکسوری، اکستنسوری، جانب راست و جانب چپ) توأم با هم در نظر گرفته شوند، بین دو گروه پرورش اندام و غیرورزشکاران اختلاف معناداری وجود دارد (P=0/004). مجذور اتا سهمی 0/24 نشان‌دهنده اثر احتمالی ورزش پرورش اندام بر روی ثبات مرکزی می‌باشد (جدول 4-6). این اختلاف در ثبات فلکسوری تنه (P=0/001) بین دو گروه معنی‌دار بود (p≤0/05)، درحالی‌که در تست‌های ثبات اکستنسوری، جانبی چپ و راست تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (p≥0/05). که می‌توان بیان کرد که احتمالاً فعالیت بدنی اثری بر متغیرهای مذکور ندارد.

جدول (3) نتایج MANOVA برای مقایسه نتایج تست مک گیل در گروه پرورش اندام و غیرورزشکار

	Df	F	Sig.	η^2 Partial
ثبات مرکزی	4/00	4/36	0/004	0/24

جدول (4) میانگین ثبات فلکسوری، اکستنسوری، جانب راست و جانب چپ تنه

متغییر		Maen±sd	df	F	Sig
ثبات فلکسوری تنه	ورزشکار	119/70±48/89	1	16/27	0/001
	غیرورزشکار	166/80±41/20			
ثبات اکستنسوری تنه	ورزشکار	76/16±25/03	1	0/18	0/67
	غیرورزشکار	79/01±26/58			
ثبات جانبی راست تنه	ورزشکار	72/03±37/12	1	0/001	0/99
	غیرورزشکار	72/01±25/75			
ثبات جانبی چپ تنه	ورزشکار	71/26±39/14	1	0/05	0/82
	غیرورزشکار	73/13±22/11			

همچنین برای بررسی اختلاف بین میانگین دامنه حرکتی تنه در جهات مختلف (فلکشن، اکستنشن، فلکشن جانبی و چرخش) میان دو گروه پرورش اندام و غیرورزشکار، نتایج حاصل از تحلیل واریانس چند متغیری نشان داد هنگامی که اندازه دامنه حرکتی تنه در جهات مختلف (فلکشن، اکستنشن، فلکشن جانبی راست و چپ،چرخش به راست و چپ) توأم با هم در

Archive of SID

www.SID.ir

نظر گرفته شوند، بین دو گروه پرورش اندام و غیرورزشکار اختلاف معناداری وجود دارد (P=0/49). مجذور اتا سهمی 0/2 نشان‌دهنده اثر زیاد ورزش پرورش اندام بر روی اندازه دامنه حرکتی تنه می‌باشد جدول (5). این اختلاف در اندازه دامنه حرکتی فلکشن بین دو گروه پرورش اندام و غیرورزشکار (P=0/3) معنی‌دار بوده است (p≤0/05)؛ و همچنین در اندازه دامنه حرکتی اکستنشن در بین دو گروه ورزشکاران پرورش اندام و غیرورزشکاران نیز (P=0/02) تفاوت معنی‌دار نبوده است (p≤0/05). بنابراین می توان گفت احتمالاً فعالیت بدنی و ورزش تأثیر بر متغیر مذکور ندارد. درحالی‌که در سایر جهات دامنه حرکتی تنه (فلکشن جانبی راست و چپ، همچنین چرخش به راست و چپ) بین دو گروه پرورش اندام و غیرورزشکار تفاوت معنی‌دار نبوده است.

جدول (5) نتایج MANOVA برای مقایسه نتایج نسبت تست مک گیل در گروه پرورش اندام و غیرورزشکار

	Df	F	Sig.	$^2\eta$ Partial
اندازه دامنه حرکتی تنه	6/00	2/29	0/049	0/206

جدول (6) اندازه دامنه حرکتی فلکشن، اکستنشن، فلکشن جانبی راست و چپ، چرخش به چپ و راست

متغیر		Mean±sd	Df	F	Sig.
دامنه حرکتی فلکشن (cm)	ورزشکار	10/60±2/66	1	4/82	0/03
	غیرورزشکار	12/10±2/63			
دامنه حرکتی اکستنشن (cm)	ورزشکار	17/63±3/10	1	5/30	0/02
	غیرورزشکار	20/13±5/07			
دامنه حرکتی فلکشن جانبی راست (cm)	ورزشکار	27/20±5/32	1	2/53	0/11
	غیرورزشکار	25/33±3/58			
دامنه حرکتی فلکشن جانبی چپ (cm)	ورزشکار	26/20±4/79	1	0/13	0/71
	غیرورزشکار	25/80±3/62			
دامنه حرکتی چرخش به راست (cm)	ورزشکار	11/26±3/18	1	2/15	0/14
	غیرورزشکار	12/40±2/78			
دامنه حرکتی چرخش به چپ (cm)	ورزشکار	11/33±3/17	1	0/15	0/69
	غیرورزشکار	11/66±3/29			

بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه حاضر مقایسه دامنه حرکتی و ثبات تنه در مردان فعال و غیرفعال بود. نتایج تحقیق نشان داد که تفاوت معنی‌داری میان ثبات مرکزی تنه بین ورزشکاران پرورش اندام و غیرورزشکار مشاهده گردید. این تفاوت در تست‌های مک گیل مربوط به اختلاف در زمان ثبات فلکسوری تنه بود. به گونه‌ای که زمان ثبات فلکسوری در گروه غیرورزشکار بیشتر از گروه ورزشکاران پرورش اندام بود. درحالیکه در زمان ثبات اکستنسوری، ثبات جانبی راست و ثبات جانبی چپ بین دو گروه مورد مطالعه تفاوت معناداری مشاهده نشد. به علت محدود بودن تحقیقات مرتبط با تحقیق حاضر محقق سعی کرده است تا به بررسی متغیرهای مشابه سایر تحقیقات با تحقیق حاضر بپردازد. در مقایسه نتایج پژوهش‌های انجام‌گرفته با نتایج پژوهش

Archive of SID

www.SID.ir

حاضر مشخص شد که این تحقیق از نظر میزان ثبات مرکزی تنه با پژوهش‌های اوانس (2007)، نصر و همکاران (2008)، اوکادا (2011)، اسکات (2012)، محمدی (1391)، همخوان می‌باشد. اوانس (2007)، در تحقیق خود به بررسی ثبات مرکزی در بین 79 ورزشکار دو گروه زن و مرد در رشته‌های مختلف (حاکی، فوتبال، شنا، گلف و والیبال) که 47 نفر از این افراد زن و 32 نفر مرد بودند پرداختند. نتایج این تحقیق در گروه زنان ورزشکار زمان ثبات فلکسوری تنه آنها بهتر از زمان ثبات اکستنسوری بوده و ثبات جانبی راست آنها با اختلاف بسیار کم از ثبات سمت چپ آنها بهتر بوده است، همچنین در مردان ورزشکار ثبات فلکسوری بهتر از ثبات اکستنسوری بود و ثبات جانبی راست بهتر از چپ گزارش شد، در تست ثبات جانبی زنان هاکی باز در بین زنان ورزشکار و مردان فوتبالیست در بین مردان ورزشکار در ثبات جانبی راست و چپ از باقی رشته‌ها بهتر بودند. اوکادا و همکاران (2012) نیز در تحقیق خود بر روی 28 آزمودنی که به صورت تفریحی به ورزش مشغول بودند به بررسی ثبات مرکزی پرداختند و گزارش کردن که ثبات فلکسوری بیشترین زمان را در بین جهات دیگر تست ثبات مرکزی مک گیل داشته و ثبات جانبی چپ بهتر از راست بوده است. همچنین محمدی و همکاران (1391) نیز به بررسی ثبات مرکزی با استفاده از مک گیل بر روی 15 نفر از زنان ورزشکار شاغل در تیم‌های باشگاهی والیبال، هندبال و بسکتبال سندرم کشککی-رانی[1] و 15 افراد سالم پرداختند و گزارش کردند که اختلاف معنی‌داری در بین دو گروه می‌باشد و بیشترین اختلاف در ثبات فلکسوری تنه بود. همچنین ثبات تنه در افراد سالم در ثبات فلکسوری تنه بهترین زمان را داشته و همچنین ثبات جانبی راست تنه با اختلاف خیلی کم بهتر از راست بود در افراد مبتلا نیز ثبات فلکسوری بهتر از اکستنسوری و ثبات جانبی راست بهتر از ثبات جانبی چپ بود. همچنین نتایج تحقیق حاضر با نتایج پژوهش‌های والدهم (2012)، مک گیل (2000) و همچنین تحقیق نیکلایدیس و همکاران (2010)، ناهمخوان می‌باشد. والدهم و همکاران (2012) در مطالعه خود به بررسی ثبات مرکزی بر روی 15 دانشجوی غیرورزشکار بدون آسیب اسکلتی-عضلانی در یک سال گذشته پرداخت، که این آزمودنی‌ها در تست ثبات مرکزی مک گیل در ثبات اکستنسوری بهترین زمان را کسب کرده و ثبات جانبی چپ آنها از ثبات راست تنه بهتر بود. نیکلایدیس و همکاران (2010) نیز در تحقیق خود بر روی ثبات مرکزی در ورزشکاران مرد و زن فوتبالیست به اندازه‌گیری ثبات مرکزی این ورزشکاران با استفاده از تست ثبات مرکزی مک گیل پرداختند. نمونه‌های این تحقیق شامل 28 زن، 17 مرد فوتبالیست و 20 فرد سالم غیرورزشکار که در دو گروه 10 نفره مرد و زن تقسیم شده بودند تشکیل می‌داد. در افراد غیرورزشکار مرد و زن زمان این تست در ثبات اکستنسوری تنه بهتر از زمان فلکسوری بود و ثبات جانبی چپ از راست بیشتر بود. در مردان و زنان غیرورزشکار ثبات فلکسوری بهتر از ثبات اکستنسوری و همچنین ثبات جانبی راست بهتر از چپ بود و همچنین در نسبت زمان ثبات فلکسوری به اکستنسوری مردان غیرورزشکار کمترین ایمبالانس را داشته و زنان فوتبالیست

[1] Patellafemoral pain syndrome

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین ایمبالانس را به خود تعلق دادند. مگ گیل و همکاران (2000) نیز در تحقیق خود برای اندازه‌گیری ثبات مرکزی بر روی 92 مرد و 131 زن بدون آسیب تنه بیان کردند که ثبات فلکسوری هم در زنان و هم در مردان ضعیف‌تر از ثبات اکستنسوری می‌باشد همچنین ثبات جانبی راست در مردان و هم در زنان کمتر از ثبات جانبی چپ بود.

در بررسی عدم همخوانی نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های مک گیل (2000)، والدهم (2012) و نیکلایدیس (2010)، می‌توان تفاوت رشته‌های ورزشی و همچنین نخبه بودن ورزشکاران تحقیق حاضر را دانست. همچنین آزمودنی‌های شرکت‌کننده در تحقیقات این محققین افراد ورزشکار رشته‌های غیر از پرورش اندام و افراد سالم غیرورزشکار بوده‌اند ولی تحقیق حاضر بر روی ورزشکاران پرورش اندام می‌باشد.

ثبات مرکزی به عنوان توانایی در کنترل موقعیت و حرکت تنه بر روی لگن جهت تولید، کنترل موثر، انتقال نیرو و حرکت به بخش‌های انتهایی بدن در طول فعالیت‌های روزانه و ورزشی تعریف شده است (آکوسوتا[1]، 2008). ثبات مرکزی در پیشگیری از آسیب‌های تنه و اندام تحتانی در حین فعالیت روزانه و هم در حین ورزش از اهمیت بسزایی برخوردار است (کولبر[2]، 2011). همچنین ایمبالانس‌های عضلانی یکی از عوامل ایجادکننده درد و آسیب در بافت‌های عضلانی اسکلتی می‌باشند. بالانس عضلانی مناسب در اطراف مفاصل مفصل باعث افزایش کارایی مفصل و کاهش آسیب‌دیدگی آن می‌شود (نادلر[3]، 2002). در ارتباط با توجیه نتایج تحقیق می‌توان بیان کرد عضلاتی که بیشترین تأثیر را در ثبات فلکسوری تنه دارند اعم از عضلات موضعی و عمقی می‌توان از عضلات راست شکمی، عرضی شکم و مورب خارجی و داخلی شکم نام برد. این عضلات در پایداری ستون فقرات، جلوگیری از فشارهای بیش از حد و حرکات بیش از حد و حرکات جبرانی لگن در طی حرکات اندام‌ها و به دست آوردن راستای و ارتباط مناسب بین لگن و ستون فقرات نقش مهمی ایفا می‌کنند و با انقباض خود باعث افزایش فشار داخلی شکم می‌شوند (کیبلر[4]، 2006). یکی از علل احتمالی که باعث کاهش ثبات فلکسوری تنه شده است حجم و چگالی عضلات بالاتنه این ورزشکاران نسبت به افراد غیرورزشکار می‌باشد (کیبلر، 2006)، که باعث اعمال نیروی بازکننده بیشتر به تنه به هنگام اجرا این تست در حالت ثبات فلکسوری تنه در این ورزشکاران شده است این نیرو باعث می‌شود که عضلات فلکسوری نام برده شده در زمان کوتاه‌تری به زمان خستگی رسیده و باعث خاتمه زمان این تست گردیده‌اند. از عوامل احتمالی دیگر که می‌توان نام برد اتساع اندام و احشاء داخلی حفره شکم بالأخص دستگاه گوارش می‌باشد. تغذیه مناسب در افراد ورزشکار برای تأمین نیرو و ساخت عضله از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. این افراد به نیاز هدفی که در برنامه تمرینی خود دارند از برنامه‌های غذایی متفاوتی استفاده می‌کنند که اکثراً با خوردن مواد غذایی پر کالری و پر حجم همراه می‌باشد. افزایش حجم

[1] Akuthota
[2] Kolber
[3] Nadler
[4] Kibler

Archive of SID

www.SID.ir

دستگاه گوارش باعث اعمال فشار از داخل شکم به سمت خارج می‌باشد که جهت این نیرو با نیروی عضلات قدام شکم که به سمت داخل اعمال می‌شود بیشتر و همچنین در تضاد بوده و باعث می‌شود قسمتی از نیروی این عضلات صرف غلبه بر نیروی رو به خارج احشائ داخل شکم شده و این مورد نیز احتمالاً می‌تواند باعث کاهش ثبات فلکسوری تنه در این افراد گردد. از دیگر علل که می‌تواند بر روی کاهش ثبات فلکسوری تنه شود بلند کردن یا کار کردن با وزنه‌های سنگین در حالت فلکشن تنه می‌باشد. به صورتی که این ورزشکاران برای بلند کردن وزنه‌ها از انقباض شدید عضلات اکستنسور تنه به عنوان عضلات اصلی استفاده می‌کنند و همچنین کوتاهی عضله ایلیوپسواس و عضلات چهارسر ران در اثر بسیاری از تمرینات تقویت عضلات شکم که این عوامل باعث می‌شود که این عضلات به صورت هماهنگ با یکدیگر کار کرده و باعث افزایش فعالیت در این عضلات شوند، فعالیت بیشتر این عضلات خود باعث تیلت قدامی لگن گردیده و عضلات شکم را در یک حالت کشش نسبی قرار می‌دهد این روند احتمالاً باعث می‌شود که در تست فلکسوری تنه این عضلات نتوانند به صورت مناسب اعمال نیرو کنند (کیبلر، 2006).

همچنین نتایج نشان داد میزان دامنه حرکتی فلکشن و اکستنشن تنه در گروه ورزشکاران پرورش اندام به طور معنی‌داری کمتر از غیرورزشکاران بود، درحالی‌که در جهات فلکشن جانبی راست و چپ و همچنین چرخش به راست و چپ بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. علاوه بر این نتایج تحقیق نشان دادند در نسبت‌های دامنه حرکتی تنه در جهات مختلف (نسبت دامنه حرکتی فلکشن به اکستنشن، فلکشن جانبی راست به چپ و چرخش راست به چپ) بین دو گروه ورزشکاران پرورش اندام و غیرورزشکاران تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بنابر دانسته محقق تا به حال در هیچ تحقیقی دامنه حرکتی تنه ورزشکاران پرورش اندام بررسی نشده است اما در مورد دامنه حرکتی و انعطاف مفصل شانه این ورزشکاران و ورزشکارانی که وزنه تمرینی انجام می‌دادند، تحقیقات محدودی انجام گرفته است که همگی نشان از کاهش دامنه حرکتی شانه در برخی جهات در این ورزشکاران دارد. کلبر و همکاران (2011) در تحقیقی ویژگی‌های شانه و ایمبالانس‌های عضلانی 57 زنی که کار با وزنه انجام می‌دادند را بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان دادند که در این زنان کاهش دامنه حرکتی فعال چرخش داخلی، کوتاهی کپسول مفصلی خلفی و بی‌ثباتی مفصل گلنوهومرال در مقایسه با غیرورزشکاران مشهود است. کلبر و همکاران (2009) در تحقیق دیگری بر روی 90 مرد (60 ورزشکار تمرین کننده با وزنه و 30 غیرورزشکار) دامنه حرکتی و بالانس عضلانی را در مفصل شانه این ورزشکاران با غیرورزشکاران مقایسه کردند. کاهش دامنه حرکاتی شانه در تمامی جهات به غیر از چرخش خارجی در ورزشکاران پرورش اندام نسبت به غیرورزشکاران مشاهده شد. بارلو و همکاران (2002) در تحقیقی بر روی 29 مرد ورزشکار پرورش اندام دامنه حرکتی فلکشن، چرخش داخلی و خارجی و همچنین قدرت عضلات اطراف شانه را بررسی کرده و با غیرورزشکاران مقایسه کردند. نتایج تحقیق نشان دادند که دامنه حرکتی در هر 3 حرکت در ورزشکاران

Archive of SID

www.SID.ir

پرورش‌اندام کاهش یافته است که البته این اختلاف فقط در حرکت چرخش داخلی معنی‌دار بود. محققان در انتها بیان کردند که احتمالاً یکی از علل آسیب بالای شانه در ورزشکاران پرورش اندام کاهش دامنه حرکتی در این مفصل می‌باشد. تأکید اصلی در ورزش پرورش اندام افزایش حجم عضلات تنه (عضلات پکتورال[1] و شکمی در قدام و عضلات تراپزیوس[2]، رومبوئید[3] و ارکتور اسپاین در خلف) می‌باشد. ورزشکاران پرورش اندام در طی تمرینات ورزشی مدت زمان بسیار زیادی را صرف تقویت این عضلات می‌کنند. در پرورش اندام هر چه عضلات تنه حجیم‌تر باشند به همان میزان ورزشکار به هدف اصلی خود یعنی داشتن یک بدن ورزیده نزدیک‌تر می‌شود. در کل اعتقاد بر این است که با افزایش حجم و توده عضلانی انعطاف‌پذیری کاهش می‌یابد، یعنی رابطه‌ای معکوس بین حجم عضلات و انعطاف‌پذیری وجود دارد (مگیل[4]، 2007). با افزایش حجم عضلات اطراف یک مفصل به علت کاهش طول طبیعی و اولیه عضلات و همچنین افزایش قطر فیبرهای عضلانی اطراف مفصل، دامنه حرکتی آن ناحیه بر اثر برخورد عضلانی و همچنین کوتاهی تاندون و بالک عضلات کاهش می یابد. به خاطر حجیم شدن بیش از حد عضلات تنه و بالاتنه اکثر ورزشکاران پرورش اندام دارای پوسچر خاصی به نام پوسچر نظامی هستند. در این پوسچر زاویه کمری خاجی و لوردوز کمری افزایش یافته و لگن تیلت قدامی پیدا می‌کند. همچنین مفصل ران به فلکشن می‌رود. عضلات فلکسور ران (سوئز خاصره، راست رانی و تنسورفاشیالاتا) و عضلات اکستنسور تنه (به ویژه ارکتور اسپاین ناحیه کمری) دچار کوتاهی می‌شوند. در بررسی که توسط محقق بر روی ورزشکاران پرورش اندام شرکت‌کننده در تحقیق حاضر صورت گرفت مشخص شد که در 26 نفر از 30 نفر این ورزشکاران وضعیت نظامی[5] مشهود است. در هنگام اکستنشن تنه (اکستنشن ستون فقرات) علاوه بر اینکه به اکستنشن بین مهره‌ای تک‌تک مهره‌های ستون فقرات سینه‌ای و کمری نیاز است بلکه احتیاج مبرمی به انعطاف‌پذیری عضلات فلکسور ران نیز وجود دارد. در هنگام اکستنشن ستون فقرات حرکت همزمان و هماهنگ تیلت خلفی لگن برای کامل شدن دامنه حرکتی اکستنشن مورد نیاز است و در صورت کوتاهی عضلات فلکسور ران و کاهش انعطاف‌پذیری این عضلات محدودیت در حرکت اکستنشن ستون فقرات اتفاق خواهد افتاد. با توجه به مطالب اشاره شده و احتمال کوتاهی عضلات فلکسور ران ورزشکاران پرورش اندام به خاطر پوسچر نظامی آنها لذا کاهش دامنه حرکتی اکستنشن این ورزشکاران نسبت به غیرورزشکاران قابل توجیه به نظر می‌رسد. در هنگام فلکشن تنه (فلکشن کلی ستون فقرات) هنگامی که فرد به جلو خم می‌شود بین تک‌تک مهره‌های ستون فقرات حرکت جزئی فلکشن اتفاق می‌افتد که با تجمیع این حرکات جزئی بین مهره‌ای، دامنه کلی فلکشن ستون فقرات به حداکثر میزان خود می‌رسد. برای داشتن دامنه کامل فلکشن ستون فقرات به

[1] Pectoral
[2] Trapezius
[3] Rhomboid
[4] McGil
[5] Army postcher

Archive of SID

www.SID.ir

انعطاف‌پذیری کافی عضلات ارکتور اسپاین احتیاج است. در صورتی که عضلات ارکتور اسپاین[1] بخصوص ارکتور اسپاین ناحیه کمری انعطاف‌پذیری کافی نداشته باشند فرد دچار محدودیت حرکتی در فلکشن تنه می‌شود. در ورزشکاران پرورش اندام نیز با توجه به اینکه پوسچر نظامی در آنها مشهود می‌باشد لذا محتمل به نظر می‌رسد که عضلات ارکتور اسپاین دارای کوتاهی باشند. لذا احتمالاً کوتاهی محتمل عضلات ارکتور اسپاین می‌تواند بر روی دامنه حرکتی فلکشن اثر گذارده و باعث کاهش دامنه حرکتی فلکشن تنه در ورزشکاران پرورش اندام نسبت به غیرورزشکاران شود. در پایان در یک جمع‌بندی کلی می‌توان دلایل احتمالی کاهش دامنه حرکتی فلکشن و اکستنشن تنه در ورزشکاران پرورش اندام نسبت به غیرورزشکاران را ناشی از افزایش بالک عضلات قدامی و خلفی تنه و همچنین پوسچر خاص (پوسچر نظامی) که باعث کوتاهی عضلات فلکسور ران و ارکتور اسپاین می‌شود، دانست. در مورد نتایج پژوهش حاضر می‌توان به کم بودن ثبات مرکزی در ورزشکاران پرورش نسبت به افراد سالم غیرورزشکار اشاره کرد که می‌تواند خطر آسیب‌پذیری این افراد را در طی کار با وزنه‌های سنگین و تمریناتی که در آن‌ها از وزنه‌های آزاد استفاده می‌کنند را بالا ببرد. همچنین کاهش انعطاف‌پذیری در ناحیه تنه ورزشکاران پرورش اندام نیز می‌تواند در انجام تمرینات با وزنه که به دامنه حرکتی بالایی در حالت اکستنشن و فلکشن نیاز است این ورزشکاران را دچار مشکل کرده و امکان آسیب دیدگی آنها را افزایش دهد.

References

1. Adams, M.A., A.F. Mannion, and P. Dolan, (1999). Personal risk factors for first-time low back pain. Spine, 24(23): p. 2497.
2. Akuthota, V. and S.F. Nadler, (2004). Core strengthening. Archives of physical medicine and rehabilitation, 85: p. 86-92.
3. Akuthota, V., A. Ferreiro, T. Moore, and M. Fredericson, (2008). Core stability exercise principles. Current sports medicine reports, 7(1): p. 39-44.
4. Alaranta, H., H. Hurri, M. Heliövaara, A. Soukka, and R. Harju, (1994). Flexibility of the spine: normative values of goniometric and tape measurements. Scandinavian journal of rehabilitation medicine, 26(3): p. 147-154.
5. Bandy, W.D. and N.B. Reese, (2004). 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, 85(1): p. 99-103.
6. Barlow, J.C., B.W. Benjamin, P.J. Birt, and C.J. Hughes, (2002). Shoulder strength and range-of-motion characteristics in bodybuilders. The Journal of Strength & Conditioning Research, 16(3): p. 367-372.
7. Barr, K.P., M. Griggs, and T. Cadby, (2005). Lumbar stabilization: core concepts and current literature, part 1. American journal of physical medicine & rehabilitation, 84(6): p. 473-480.
8. Basford, J., (1985). Weightlifting, weight training and injuries. Orthopedics, 8(8): p. 1051.
9. Calhoon, G. and A.C. Fry, (1999). Injury rates and profiles of elite competitive weightlifters. Journal of

[1] Erector spinae

Archive of SID

www.SID.ir

athletic training, 34(3): p. 232.

10. Christie, H.J., S. Kumar, and S.A. Warren, (1995). Postural aberrations in low back pain. Archives of physical medicine and rehabilitation, 76(3): p. 218-224.
11. Frost, M., S. Stuckey, L.A. Smalley, and G. Dorman, (1982). Reliability of measuring trunk motions in centimeters. Physical Therapy, 62(10): p. 1431-1437.
12. Gross, M.L., S.L. Brenner, I. Esformes, and J.J. Sonzogni, (1993). Anterior shoulder instability in weight lifters. The American Journal of Sports Medicine, 21(4): p. 599-603.
13. Hides, J.A., C.A. Richardson, and G.A. Jull, (1996). Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First‐Episode Low Back Pain. Spine, 21(23): p. 2763-2769.
14. Jackson, R.P. and A.C. McManus, (1994). Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex, and size: a prospective controlled clinical study. Spine, 19(14): p. 1611-1618.
15. Janda, V., C. Frank, and C. Liebenson, (1996).Evaluation of muscular imbalance. Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual.
16. Kibler, W.B., J. Press, and A. Sciascia, (2006). The role of core stability in athletic function. Sports Medicine, 36(3): p. 189-198.
17. Kolber, M.J. and M. Corrao, (2011). Shoulder joint and muscle characteristics among healthy female recreational weight training participants. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(1): p. 231-241.
18. Kolber, M.J., K.S. Beekhuizen, M.-S.S. Cheng, and M.A. Hellman, (2009). Shoulder joint and muscle characteristics in the recreational weight training population. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(1): p. 148-157.
19. Kujala, U.M., J.J. Salminen, S. Taimela, A. Oksanen, and L. Jaakkola, (1992). Subject characteristics and low back pain in young athletes and nonathletes. Medicine and science in sports and exercise, 24(6): p. 627.
20. Kujala, U.M., S. Taimela, A. Oksanen, and J.J. Salminen, (1997). Lumbar Mobility and Low Back Pain During Adolescence A Longitudinal Three-Year Follow-up Study in Athletes and Controls. The American Journal of Sports Medicine, 25(3): p. 363-368.
21. Lee, J.-H., Y. Ooi, and K. Nakamura, (1995). Measurement of muscle strength of the trunk and the lower extremities in subjects with history of low back pain. Spine, 20(18): p. 1994-1996.
22. McGill, S.M., (2001). Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. Exercise and Sport Sciences Reviews, 29(1): p. 26-31.
23. McGill, S.M., A. Childs, and C. Liebenson, (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. Archives of physical medicine and rehabilitation, 80(8): p. 941-944.
24. Moffroid, M.T., L.D. Haugh, A.J. Haig, S.M. Henry, and M.H. Pope, (1993). Endurance training of trunk extensor muscles. Physical Therapy, 73(1): p. 3-10.
25. Nadler, S.F., G.A. Malanga, L.A. Bartoli, et al., (2002). Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. Medicine & Science in Sports & Exercise, 34(1): p. 9-16.
26. Okada, T., K.C. Huxel, and T.W. Nesser, (2011). Relationship between core stability, functional movement,

Archive of SID

www.SID.ir

and performance. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(1): p. 252-261.

27. Stevenson, J.M., C.L. Weber, J.T. Smith, G.A. Dumas, and W.J. Albert, (2001). A longitudinal study of the development of low back pain in an industrial population. Spine, 26(12): p. 1370-1377.
28. Stutchfield, B.M. and S. Coleman, (2006). The relationships between hamstring flexibility, lumbar flexion, and low back pain in rowers. European Journal of Sport Science, 6(4): p. 255-260.
29. Udermann, B.E., J.M. Mayer, J.E. Graves, and S.R. Murray, (2003). Quantitative assessment of lumbar paraspinal muscle endurance. Journal of athletic training, 38(3): p. 259.
30. Weitz, B. and A.D. Weitz, (1999). Minimizing Weight Training Injuries in Bodybuilders and Athletes. Sports Chiropractic, p. 15.
31. Wilmore, J.H., D.L. Costill, and W.L. Kenney, (2004). Physiology of sport and exercise. Vol. 726. Human kinetics USA.
32. www.google.com. (2009).Fraser Heights Secondary. Physical Education Department.

Archive of SID

www.SID.ir