

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۶

فصلنامه علوم و فنون نظامی

سال دوازدهم، شماره ۳۸، زمستان ۱۳۹۵

صص ۷۶-۵۵

## تأثیر تمرینات ویژه ناحیه مرکزی بر استقامت عضلات، تعادل ایستا و پویا دانشجویان دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا

مجتبی عالیپور<sup>۱</sup>\*

حامد باباگل تبار<sup>۲</sup>

یاسر بابانژاد سماکوش<sup>۳</sup>

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرینات ویژه ناحیه مرکزی بر استقامت عضلات ناحیه مرکزی، تعادل ایستا و پویا دانشجویان دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا انجام شده است. ۴۰ نفر از دانشجویان به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند و به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. استقامت ناحیه مرکزی بدن و تعادل ایستا و پویا به ترتیب به وسیله برخی آزمون‌های میدانی استقامت ناحیه مرکزی بدن از قبیل سورنسن، فلکشن تنه و پل زدن و آزمون‌های تعادلی لک‌لک و وای اندازه‌گیری شدند. گروه تجربی یک دوره شش هفته‌ای (سه جلسه در هفته) تمرینات ویژه ثبات دهنده ناحیه مرکزی را انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله آزمون تی مستقل و با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد بین میانگین نمرات آزمون سورنسن، فلکشن تنه، پل‌زدن به شکم، پل‌زدن به پهلوی راست و چپ، نمره کلی استقامت، تعادل ایستا و پویا در دو گروه تجربی و کنترل در پس آزمون اختلاف معناداری وجود داشت. بر این اساس تمرینات ویژه ناحیه مرکزی بدن می‌تواند به منظور افزایش استقامت ناحیه مرکزی بدن و به دنبال آن بهبود تعادل در دانشجویان دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا مورد استفاده قرار بگیرد.

### واژه‌های کلیدی

استقامت عضلانی، دانشگاه خاتم الانبیاء (ص)، ثبات مرکزی، تعادل

<sup>۱</sup> - عضو هیئت علمی دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا

<sup>۲</sup> - دانشجوی دوره دکتری آسیب‌های ورزشی دانشگاه گیلان

<sup>۳</sup> - عضو هیأت علمی دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص)

## مقدمه

سربازان و افسران نیروهای مسلح، برای عمل به وظایف خود به آمادگی جسمانی بالایی نیاز دارند. به همین دلیل تاکید اصلی فرماندهان نظامی، ارتقاع سطح آمادگی جسمانی نیروها می‌باشد. ضعف در انجام فعالیت و تمرینات این سربازان ممکن است با خطر بروز آسیب همراه باشد که از نواحی‌ای که بیشترین ضعف در آن ناحیه احساس می‌شود، ضعف در ناحیه تنه است (کوهن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۰:۳۰۳؛ جونز<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۰:۴۷).

ناحیه مرکزی بدن<sup>۳</sup> می‌تواند به عنوان پایه‌ای<sup>۴</sup> تصور شود که عضلات شکمی در جلوی آن و عضلات راست‌کننده ستون مهره‌ها و سرینی‌ها در پشت آن، عضله دیافراگم در بالای آن و کف لگن و عضلات کمر بند لگنی به عنوان قسمت تحتانی آن شناخته شده‌اند (برومیت<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰: ۸۰). ناحیه مرکزی پایدار بدن مانند یک پایه قوی برای تعادل عضلانی ضروری است (برومیت، ۲۰۱۰: ۸۸). یک نقش اصلی عضلات، مقاوم ساختن ستون فقرات نسبت به بی‌ثباتی‌های احتمالی است. ثبات و بی‌ثباتی واژه‌های بسیار رایجی در مبحث ستون فقرات است. بی‌ثباتی به مفهوم افزایش خطر آسیب در دامنه طبیعی می‌باشد که هر نوع آسیب بافتی می‌تواند منجر به شلی مفصلی و در نهایت بی‌ثباتی شود (سهرمن، ۲۰۱۰: ۱۳۹). اختلال در کنترل عضلانی تنه و بی‌ثباتی عضلات در نهایت منجر به اختلال تعادل، آمادگی جسمانی، درد و آسیب می‌شود (محمدعلی نست و همکاران، ۲۰۱۳: ۴۲۷). در صورتیکه ضعف یا فقدان هماهنگی کافی در ساختار عضلانی ناحیه مرکزی بدن وجود داشته باشد، می‌تواند منجر به کاهش اثرگذاری الگوهای حرکتی صحیح، بروز الگوهای حرکتی جبرانی، کشیدگی عضلانی، پرکاری و نهایتاً آسیب شود (فردریسون و موری<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵: ۶۷۱). بنابراین گام اول در توسعه ناحیه مرکزی پایدار، توسعه استقامت عضلات کمری - لگنی است (فردریسون و موری، ۲۰۰۵: ۶۷۱). ناحیه مرکزی بدن همانند یک سیلندر می‌باشد که قفسه سینه یک سوم بالایی سیلندر را تشکیل می‌دهد، که عملکرد کمر بند شانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ در حالیکه لگن یک سوم پایینی سیلندر را تشکیل می‌دهد که بر عملکرد و نقش پاها، موقعیت قفسه سینه و کمر بند شانه مؤثر است. مرکز عصبی - عضلانی، موقعیت و وضعیت یک سوم بالایی و پایینی سیلندر را هدایت

- 
1. Cohen
  2. Jones
  3. core
  4. foundation
  - 5.. Brumitt
  6. Fredericson & Moore

می‌کند. یک سوم بالایی و پایینی سیلندر هم بر مرکز عصبی - عضلانی مؤثر هستند. عملکرد و هماهنگی مناسب عضلات مرکزی بدن جهت تولید انتقال و کنترل مناسب نیروها و حرکاتی که در بدن اتفاق می‌افتد ضروری است. فعال‌سازی هماهنگ عضلات مرکزی برای ایجاد ثبات و بازدهی عملکردی بسیار مهم است که این امر نیازمند کنترل قدرت، تعادل و حرکت ناحیه مرکزی بدن می‌باشد (سهرمن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰: ۱۳۹). اعتقاد بر این است که حتی اگر اندام‌های فوقانی و تحتانی قوی ولی عضلات مرکزی ضعیف باشند، کاهش در جمع نیروهای عضلانی در عضلات مرکزی تنه باعث کاهش کلی تولید نیرو در اندام‌های فوقانی و تحتانی شده که این امر مانع از ایجاد حرکات مؤثر می‌شود (سهرمن، ۲۰۱۰: ۱۳۹).

کینگ همچنین بیان کرد که تغییر در مکانیک سیستم احتمالاً منجر به تغییر در الگوی بکارگیری عصبی - عضلانی خواهد شد. بنابراین عملکرد اندام فوقانی و تحتانی می‌تواند به میزان زیادی بوسیله ثبات مکانیکی و عصبی - عضلانی ناحیه مرکزی بدن تحت تأثیر قرار گیرد (برومیت، ۲۰۱۰: ۸۰).

همانطور که گفته شده سربازان و افسران نیروهای مسلح، برای عمل به وظایف خود به آمادگی جسمانی بالایی نیاز دارند و فعالیت و تمرینات این سربازان ممکن است با خطر بروز آسیب همراه بوده و حتی مرگ آنها را در پی داشته باشد (اوکونر و همکاران، ۲۰۱۱). از طرفی برخی تحقیقات بر این تأکید کردند که آسیب‌های اسکلتی و عضلانی مرتبط با تمرینات نظامی ممکن است موجب غیبت افراد از تمرینات و کار شود (هاونتیدیس و پاکزینوس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). آسیب‌ها در این گروه نه تنها سبب به خطر افتادن سلامتی نیروهای نظامی می‌گردد بلکه می‌تواند هزینه‌های مالی فراوانی را در پی داشته باشد به گونه‌ای که آسیب‌های ثبت شده از میان ۲۲۰۰۰ نیروی مرد نظامی تازه استخدام شده نشان می‌دهد که در طول ۱۲ هفته تمرینات مقدماتی که در مرکز آموزش نظامی کانادا انجام گردید منتج به بیش از ۵۳۰۰۰ روز از دست دادن تمرین شد که هزینه‌های مالی برآورد شده بیش از ۱۶/۵ میلیون دلار در هر سال است (اوکونر و همکاران، ۲۰۱۱) که این امر نشان دهنده اهمیت تشخیص و پیشگیری از عوامل اثرگذار بر آسیب می‌باشد.

از طرف دیگر تأکید بر این موضوع مهم است که کاهش آمادگی جسمانی که با درد و ضعف همراه بوده با از دست رفتن نیروهای آماده می‌تواند به کاهش امنیت و توان نظامی کشور منجر

<sup>۱</sup>. Sahrman

<sup>۲</sup>. Havenetidis & Paxinos

شود (کافمن و همکاران، ۲۰۰۰). همچنین تحقیقات مختلفی به وجود عارضه کمردرد در نظامیان اشاره کرده و ارتباط آن با برخی از عوامل را مورد ارزیابی قرار دادند و در تحقیقاتی نیز به بررسی تأثیر این عارضه بر عملکرد روزانه، کیفیت زندگی و احساس رضایت فردی پرداخته شده است. همچنین تحقیقات مختلفی به بررسی ارتباط قدرت و استقامت تنه و ناحیه لگنی با بهبود تعادل و عملکرد پرداخته‌اند اما بر اساس بررسی پیشینه، تحقیقی یافت نشد که به بررسی جامع ارتباط بین ثبات مرکزی و درد، تعادل، آمادگی جسمانی و احتمال ایجاد ویژه در گروه نظامیان بپردازد، همچنین از آنجایی که تحقیقات مختلف فقط به بررسی هزینه‌های آسیب در گروه نظامیان پرداخته‌اند و راه حلی را برای پیشگیری از آن به دنبال بهبود قدرت، استقامت و آمادگی جسمانی در این گروه ارائه نکرده‌اند و از آنجایی که آسیب و به دنبال آن ضعف یک مشکل جهانی و حرفه‌ای بوده به طوری که شغل افراد در ایجاد آن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار بوده و مستعد بودن نیروهای نظامی جهت ابتلا به آسیب و به دنبال آن درد در نواحی دیگر با توجه به شرایط و مأموریت‌های مختلف کاری آنان، چنین مطالعاتی می‌تواند در جهت بررسی میزان عوامل مؤثر بر ضعف، آسیب و به دنبال آن کاهش عملکرد و آمادگی جسمانی مؤثر باشد و اگر مشخص شود که ارتباطی بین تمرینات ویژه آمادگی جسمانی (تمرینات ثبات مرکزی) و این فاکتورها وجود دارد می‌توان با تجویز برنامه‌های تمرینی مؤثر بر تقویت این ناحیه، این مشکلات را کاهش داده و در نتیجه هزینه‌های ناشی از این عارضه‌ها را به مقدار زیادی کاهش داد.

### ادبیات تحقیق

برای آشنایی بیشتر با موضوع، در اینجا به تعریف نظری واژه‌های تحقیق پرداخته می‌شود: ناحیه مرکزی بدن: ناحیه مرکزی بدن به عنوان یک جعبه توصیف می‌شود که عضلات شکمی در جلو، مهره‌ای در پشت، دیافراگم به عنوان سقف و عضلات کف لگن و کمر بند لگنی کف آن را تشکیل می‌دهند. از آنجا که ناحیه مرکزی هنگام حرکت عضو یا در حالت ایستا به عنوان یک واحد باعث ثبات تنه و ستون فقرات می‌شود، اهمیت زیادی دارد. به طور کلی ناحیه مرکزی به عنوان مرکز زنجیره حرکتی عملکردی انجام وظیفه می‌کند، به عبارت دیگر این ناحیه اساس و پایه تمام حرکات اندام‌ها می‌باشد (نورکین و لوانجی، ۱۹۹۲).

پایداری ناحیه مرکزی بدن: توانایی جهت کنترل وضعیت و حرکت تنه بر روی لگن، به منظور ایجاد امکان تولید، انتقال و کنترل مطلوب نیرو و حرکت به بخش انتهایی در فعالیت‌های منسجم ورزشی یا زنجیره حرکتی را پایداری ناحیه مرکزی بدن می‌گویند (برومیت، ۲۰۱۰).

تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن: تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن، فرایند استفاده از حرکات ویژه برای افزایش وظایف عملکردی و منحصر به فرد ناحیه مرکزی می‌باشد (برومیت، ۲۰۱۰).

تعادل پویا: تعادل پویا به عنوان حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده سطح اتکا یا حرکت فعال مرکز فشار (COP) در حین انجام یک مهارت زمانیکه قسمتی از سطح اتکا در انجام آن مهارت درگیر نباشد، تعریف می‌شود (پانکالیو، ۲۰۰۵). در این تحقیق منظور از تعادل پویا امتیازی است که شخص از تست تعادلی ستاره تعدیل شده (Y) کسب نمود.

علاوه بر تعاریف نظری، شایسته است به تعریف عملیاتی واژه‌های تحقیق نیز اهمیت دارد: تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن: تمریناتی که برای افزایش قدرت و استقامت عضلانی ناحیه مرکزی بدن، به مدت ۶ هفته و به صورت ۳ جلسه در هفته انجام شدند.

همانطور که اشاره شد ساختمان عضلانی ناحیه مرکزی بدن، به طور کلی از ۲۹ جفت عضله تشکیل شده است که کمر - خاصره - لگن را حمایت می‌کنند (فردریسون و موری، ۲۰۰۵: ۶۷۱). اخیراً توانبخشی آسیب، تمرکز روی تمرینات ثبات دهنده ناحیه مرکزی بدن<sup>۱</sup> را مورد توجه قرار داده است (کاهل<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹: ۱۰). هدف اصلی تمرینات ثبات دهنده، حفظ ساختارهای مفصلی ستون فقرات از آسیب‌های کوچک و مکرر، بازگشت درد و تغییرات تخریبی و ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت طبیعی ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره می‌باشد که این کار با افزایش استقامت و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌گیرد (پنجابی<sup>۳</sup>، ۱۹۹۲، ۳۸۵). همچنین این ناحیه به عنوان یک رابط با انتقال مؤثر نیروهای تولید شده در اندام تحتانی به اندام فوقانی از طریق تنه به اجرای ورزشی کمک می‌کند (سامسون<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵: ۳۲).

ثبات ناحیه مرکزی بدن توانایی ساختمان کمری - لگنی - رانی برای پیشگیری از خم شدن ناشی از فشار و برگشت به وضعیت تعادلی بعد از بهم خوردن آن است (ویلسون<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰). هر چند که عناصر ایستا (استخوان و بافت نرم) تا حدودی کمک می‌کنند، اما ثبات ناحیه مرکزی بدن به طور غالب به وسیله عملکرد پویای عناصر عضلانی حفظ می‌شود

---

1 Core stability training

2. kahle

3. Panjabi

4. Samson

5. Willson

(ویلسون و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰).. رابطه روشنی بین فعالیت عضلات تنه و حرکت پایین تنه وجود دارد (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰). شواهد نشان می‌دهد کاهش ثبات ناحیه مرکزی بدن می‌تواند زمینه را برای آسیب مهیا و مستعد سازد و تمرین مناسب می‌تواند باعث کاهش آسیب شود (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰). به دلیل حرکت ستون مهره‌ها به طور همزمان در سه بعد، بارهای زیادی بر روی ساختارهای غیرفعال استخوانی - لیگامانی ستون مهره‌ها عمل می‌کنند؛ بنابراین ستون مهره‌ها مستعد آسیب می‌شود. در نتیجه ضروری است حرکت به وسیله عضلات کمری و شکمی با ایجاد سفتی مورد نیاز بهینه در مقابل بارهای وارد بر ستون مهره‌های کمری کنترل شود و از آسیب به وسیله اضافه بار جلوگیری شود (مستون و بوکوک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲: ۱۳۶). همچنین هدف اصلی تمرینات ثبات دهنده ستون مهره‌ها، ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت طبیعی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره می‌باشد؛ که این کار را با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات دهنده ستون مهره‌ها و به دنبال آن بهبود تعادل انجام می‌دهد (لیبنسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲: ۲۴۲). اکثر شواهد از تمامیت و یکپارچگی رابطه بین پایداری ناحیه مرکزی بدن، تعادل و آسیب عضلانی اسکلتی حمایت می‌کنند (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰). پنجابی<sup>۳</sup> پیشنهاد کرد که ثبات ستون مهره‌ها بر اساس سه زیر مجموعه پایه‌ریزی شده است: غیر فعال (استخوان‌ها و لیگامنت‌ها)، فعال (عضلات)، کنترل (عصبی) (پنجابی، ۱۹۹۲، ۳۸۵). ساختارهای فعال و غیرفعال در ناحیه مرکزی، ثبات پویا و ایستا را در این ناحیه ایجاد می‌کنند (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰). ارتباط پیچیده بین این فاکتورها باعث جذب نیروهایی می‌شود که در طول فعالیت‌های پیچیده چند مفصلی از طریق اندام تحتانی به ستون مهره‌ها وارد می‌شود (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰). ناحیه مرکزی بدن به عنوان یک رابط، با انتقال مؤثر نیروهای تولید شده در اندام تحتانی به اندام فوقانی، به اجزای ورزشی کمک می‌کند (سامسون، ۲۰۰۵: ۳۲). ضعف عضلات مرکزی در ورزش‌هایی که نیاز به پرش، جهش و دویدن‌های سریع دارند، نسبت مستقیمی با وقوع آسیب در اندام تحتانی دارد (اکتوت<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۴: ۸۸). می‌توان گفت ثبات ناحیه مرکزی بدن، فواید زیادی برای ساختمان عضلانی - اسکلتی از حفظ سلامت بدن تا جلوگیری از آسیب زانو در بردارد (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۵: ۳۲۰).

- 
1. Mawston & Boocock
  2. Liebenson
  3. panjabi
  4. Akuthota

کارپس<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۷) در تحقیقی که به منظور بررسی اثرات یک برنامه قدرتی و ثباتی کمر روی تعادل و کینماتیک لگن در حین راه رفتن در زنان انجام شد، دریافتند که تمرینات ثباتی و قدرتی در طی ۲۰ جلسه و به مدت ۷ هفته می‌تواند باعث کاهش کمردرد و بهبود قدرت کمر بند کمری - لگنی در زنان شود (کارپس و همکاران، ۲۰۰۷: ۲۵). مایلز<sup>۲</sup> و همکارانش (۲۰۰۵) تحقیقی تحت عنوان بررسی اثرات یک برنامه آموزشی ثباتی ۱۰ هفته‌ای روی ثبات و عملکرد زنان والیبالیست و بسکتبالیست سالم با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۳ سال انجام دادند. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که در گروه درمان، ثبات کمری - لگنی، چابکی، قدرت اندام تحتانی و تعادل استاتیک به طور معناداری افزایش پیدا کرد (مایلز و همکاران، ۲۰۰۵: ۶۲). حدادنژاد و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی که به بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر فعالیت عضلات تنه زنان با نقص کنترل تنه پرداختند به این نتیجه رسیدند که این تمرینات موجب بهبود کنترل عصبی-عضلانی شده و فرد می‌تواند تکلیف مشابه را با صرف انرژی کمتری انجام دهد (حدادنژاد و همکاران، ۲۰۱۵: ۵۵). در تحقیق دیگری که صاحب الزمانی و همکاران (۲۰۱۴) بر روی بازیکنان فوتسال انجام دادند، مشاهده کردند که تمرینات ناحیه ثبات مرکزی می‌تواند بر بهبود استقامت ناحیه تنه این ورزشکاران مؤثر بوده و با بهبود استقامت این عضلات بر کنترل بهتر ناحیه ستون فقرات و لگن تأثیر مثبت گذارد (صاحب الزمانی و همکاران، ۲۰۱۴: ۱۷). علاوه بر این نیک‌بین و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی که بر روی افراد دارای کمر درد انجام دادند، مشاهده کردند که ۶ هفته تمرین ناحیه ثبات مرکزی می‌تواند بر کاهش سطح درد، استقامت تنه و تعادل پویا اثرگذار باشد. آن‌ها همچنین ارتباط معنی‌داری را بین فاکتورهای درد، استقامت عضلات ناحیه تنه و تعادل پویا مشاهده کردند (نیک‌بین و همکاران، ۲۰۱۵: ۴). از این رو مطالعه حاضر به تأثیر تمرینات ویژه ناحیه مرکزی بر بهبود استقامت عضلات ناحیه مرکزی، تعادل ایستا و پویا در دانشجویان دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا می‌پردازد.

### روش تحقیق

مطالعه حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی بود که به صورت میدانی انجام گرفت. آزمودنی‌های این مطالعه شامل ۴۰ دانشجوی ورزشکار دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا بودند که حداقل هفته‌ای ۲ بار به طور منظم تمرین می‌کردند و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل

و تجربی تقسیم شدند. تمامی آزمودنی‌ها پیش از آغاز آزمون، پرسشنامه اطلاعات فردی و فرم مربوط به ثبت آسیب را تکمیل کردند.

آنگاه فرم اطلاعات دموگرافیک شامل قد، وزن، شاخص توده بدن و پای برتر از طریق این پرسش که تمایل دارید با کدام پا به توپ ضربه بزنید، ثبت گردید. افرادی که دارای یکی از شرایط زیر بودند به جهت اثرگذاری احتمالی روی روند آزمون، از مطالعه حذف شدند: پیشینه آسیب ACL، پیشینه جراحی تنه یا اندام تحتانی، پیشینه آسیب جدی اندام تحتانی در یک سال گذشته که مانع از انجام فعالیت شده باشد و درد در زمان انجام آزمون. پیش از آغاز کار نحوه انجام آزمون‌ها برای آزمودنی‌ها تشریح شد. قبل از شروع تمرینات، استقامت تنه و تعادل آزمودنی‌ها ورزشکار به وسیله آزمون‌های میدانی معتبر استقامت ناحیه مرکزی بدن شامل پل زدن به شکم، پل زدن به پهلوی راست و چپ، آزمون سورنسن - بایرینگ، آزمون فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه، آزمون لک‌لک برای تعادل ایستا و آزمون تعادلی وای برای ارزیابی تعادل پویا اندازه‌گیری شد (نسر<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۸: ۱۷۵۱؛ اوکادا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۱: ۲۶۰؛ رابینسون و گریبل<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸: ۳۶۷).

در تحقیق حاضر از آمار توصیفی جهت توصیف آماری داده‌ها (میانگین، انحراف استاندارد، پراکندگی) و به منظور بررسی اختلاف معناداری بین پیش و پس آزمون در دو گروه کنترل و تجربی، از آزمون تی مستقل استفاده شد و نیز تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار ۲۲ spss انجام گرفت. همچنین شایان ذکر است که سطح معناداری  $p \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

قبل از انجام تمرینات سنجش‌های قد و وزن و از روی این داده‌ها شاخص توده بدنی آنها طبق فرمول محاسبه شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

- 
1. Nesser
  2. Okada
  3. Robinson & Gribble



## روش آماری

در تحقیق حاضر از آمار توصیفی جهت توصیف آماری داده‌ها (میانگین، انحراف استاندارد، پراکندگی) و به منظور بررسی اختلاف معناداری بین پیش و پس آزمون در دو گروه کنترل و تجربی، از آزمون تی مستقل استفاده شد و نیز تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار ۲۲ spss انجام گرفت. همچنین شایان ذکر است که سطح معناداری  $p \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این بخش، ابتدا به توضیحاتی در خصوص آزمونهای استفاده شده پرداخته می‌شود و سپس پروتکل تمرینی ارائه می‌گردد.

آزمون استقامت ناحیه مرکزی بدن: برای این کار از پروتکل معتبر مک‌گیل<sup>۱</sup> که به منظور تعیین استقامت عضلات پایدارکننده تنه طراحی شده است، استفاده شد (پنجابی و همکاران، ۱۹۹۲). این پروتکل شامل ۵ آزمون است که استقامت تمامی عضلات تنه را می‌سنجد: آزمون فلکسور تنه، آزمون اکستنسور تنه و آزمون‌های پلانک از جلو و به طرفین<sup>۲</sup>. از یک زمان سنج دستی برای ثبت مدت زمان حفظ وضعیت ایزومتریک توسط آزمودنی‌ها استفاده گردید. در بین هر آزمون، حداقل ۵ دقیقه استراحت تعیین می‌شد (پنجابی و همکاران، ۱۹۹۲). نتایج حاصل از مطالعات پیشین نشان می‌دهد که این آزمون‌ها دارای ضرایب روایی عالی می‌باشند: ضریب همبستگی درون گروهی (ICC<sup>۳</sup>) آزمون فلکسور تنه برابر با ۰/۹۷، ICC اکستنسور تنه برابر با ۰/۹۷ و ICC آزمون‌های پلانک برابر با ۰/۹۹ (پنجابی و همکاران، ۱۹۹۲).

آزمون فلکسور تنه: آزمون استقامت فلکسور تنه به منظور ارزیابی ظرفیت استقامت عملکردی عضلات قدامی ناحیه مرکزی به ویژه راست شکمی انجام می‌شود. آزمون به این صورت آغاز می‌شود که فرد در وضعیت تکیه در حالی که پشت او بر روی تخته با زاویه ۶۰ درجه قرار دارد، هر دو مفصل ران را با زاویه ۹۰ درجه خم کرده و دست‌ها را به حالت ضربدری روی سینه قرار می‌دهد. با استفاده از استرپ، میج پا ثابت می‌شود. برای شروع آزمون، در حالی که فرد در حالت تکیه به تخته قرار دارد، تخته را ۱۰ سانتی‌متر از قسمت پشت فرد دور کرده و از او خواسته می‌شود تا حد امکان این وضعیت را حفظ کند. زمانی که پشت آزمودنی با تخته تماس پیدا

- 
1. McGill
  2. Plank and side plank
  3. Intraclass correlation coefficient

کرد، آزمون متوقف می‌شود (شکل ۱-۱) (پنجابی و همکاران، ۱۹۹۲؛ اوکادا و همکاران، ۲۰۱۱).

آزمون اکستنسور تنه: این آزمون برای سنجش توانایی عضلات خلفی ناحیه مرکزی بدن (به ویژه راست کننده ستون فقرات<sup>۱</sup>) انجام می‌شود و به همان ترتیب آزمون بیرینگ-سورنسن<sup>۲</sup> می‌باشد. آزمودنی به حالت دمر، طوری که لگن در لبه تخت درمانی قرار گیرد، می‌خوابد. برای تثبیت آزمودنی از یک فرد کمکی استفاده می‌شود. آزمودنی در حالی که دست‌ها را به شکل ضربدری روی سینه حفظ کرده است، بالاتنه خود را به صورت افقی نگه می‌دارد. مدت زمان حفظ این وضعیت به عنوان استقامت اکستنسور تنه او ثبت می‌شود (شکل ۱-۲) (پنجابی و همکاران، ۱۹۹۲؛ اوکادا و همکاران، ۲۰۱۱).

آزمون‌های پلانک از جلو و به طرفین: آزمون پلانک به طرفین به عنوان مقیاسی برای ارزیابی عضلات جانبی قسمت مرکزی بدن، به ویژه مربع کمری محسوب می‌شود. آزمودنی در وضعیت خوابیده به پهلو قرار می‌گیرد بطوریکه پای بالایی در جلوی پای زیرین قرار داده شده، به گونه‌ای که مفاصل ران می‌بایست بدون فلکشن باشد. سپس از فرد خواسته می‌شود تا ران‌ها را از تخت بلند کرده و تنها از پاهای خود برای حمایت استفاده کند. بازوی آزاد باید روی شانه سمت مقابل قرار گیرد (شکل ۱-۴). برای اجرای پلانک از جلو، آزمودنی در وضعیت دمر، در حالی که قسمت مرکزی را در وضعیت خنثی حفظ می‌کند، بدن را توسط بازوها و انگشتان پا حمایت کرده و در حفظ این وضعیت می‌کوشد (شکل ۱-۳). باید در اجرای آزمون توجه کند که بالا تنه، ران‌ها و پاهای همراستا باشد. زمانی که بدن از وضعیت خنثی خارج شود (انحنای بیش از حد در ستون فقرات) آزمون متوقف می‌شود (پنجابی و همکاران، ۱۹۹۲؛ اوکادا و همکاران، ۲۰۱۱).



۲. ارزیابی استقامت اکستنشن تنه



۱. ارزیابی استقامت فلکشن تنه



۴. آزمون پلانک از طرفین



۳. آزمون پلانک از جلو

1. Erector Spinae
2. Biering-Sorensen

شکل ۱) آزمون‌های استقامت ناحیه مرکزی بدن

آزمون ارزیابی تعادل ایستا: برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون لک‌لک استفاده شد. نحوه انجام آن بدین صورت است که آزمودنی روی پای مسلط (برتر) می‌ایستد و در حالی که دست‌ها روی کمر است، انگشتان پای دیگر را روی زانو پا مسلط می‌گذارد. سپس آزمودنی با فرمان «حاضر» و سپس «رو» پاشنه پای مسلط را بلند می‌کند و در حالی که در روی انگشتان یک پای خود ایستاده است، تلاش می‌کند تا تعادل خود را بدون حرکت دادن پا و یا جدا شدن دست‌ها از کمر حفظ کند (شکل ۲-۱). این آزمون ۳ بار اجرا شد و بهترین زمان به عنوان امتیاز آزمودنی ثبت شد (رایبسون و همکاران، ۲۰۰۸).

آزمون تعادل Y برای ارزیابی تعادل پویا: آزمون تعادلی Y جهت ارزیابی تعادل پویا با پایایی (۰/۹۱) استفاده شد. در این آزمون سه جهت (قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) به صورت Y و با زوایای ۱۳۵، ۱۳۵ و ۹۰ درجه نسبت به هم قرار می‌گیرند. آزمودنی سه بار آزمون را تمرین می‌کند تا روش اجرای آن را فراگیرد (آزمودنی با پای برتر راست، آزمون را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌دهد و آزمودنی با پای برتر چپ، آزمون را در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌دهد). آزمودنی در مرکز محل آزمون روی یک‌پا ایستاده و با پای دیگر در جهتی که آزمونگر انتخاب می‌کند، عمل دستیابی حداکثری را بدون خطا انجام داده و به حالت اولیه برمی‌گردد. آزمودنی آزمون را در جهتی که آزمونگر به صورت تصادفی انتخاب می‌کند، شروع می‌کند، محل تماس پا تا مرکز محل آزمون برحسب سانتی‌متر توسط آزمونگر اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۲-۲). آزمون برای هر آزمودنی سه بار تکرار شد و بهترین رکورد تقسیم بر طول پا شد، سپس در عدد ۱۰۰ ضرب شد تا فاصله دستیابی برحسب درصد طول پا به دست آید. در صورت بروز خطا به شکلی که اگر پای که در مرکز قرار داشت، حرکت می‌کرد یا تعادل فرد دچار اختلال می‌شد، از آزمودنی خواسته می‌شد آزمون را دوباره تکرار کند (رایبسون و همکاران، ۲۰۰۸).



شکل ۲. ارزیابی تعادل ایستا و پویا

پروتکل تمرینی ویژه ناحیه مرکزی بدن: با استفاده از پروتکل تمرینی ویژه ناحیه مرکزی بدن، آزمودنی‌ها هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه تا یک ساعت تمرینات را طبق جدول زیر انجام می‌دادند. در این مدت به گروه‌های تمرینی و کنترل اجازه داده شد تا فعالیت‌های عادی روزانه خود را با کنترل محض انجام دهند.

جدول ۱. پروتکل تمرینی (آرجو و همکاران، ۲۰۱۵: ۲۹)

تمرین	هفته اول و دوم	هفته سوم و چهارم	تمرین	هفته پنجم و ششم
پل زدن به شکم	۳ تکرار ۳۰ ثانیه‌ای	۳ تکرار ۴۵ ثانیه‌ای	پل زدن به شکم با یک دست	۳ تکرار ۴۵ ثانیه‌ای (هر دو طرف)
پلانک به طرفین	۳ تکرار ۳۰ ثانیه‌ای (هر دو طرف)	۳ تکرار ۴۵ ثانیه‌ای	پل زدن به طرفین با دست صاف	۳ تکرار ۴۵ ثانیه‌ای (هر دو طرف)
پل زدن به پشت	۳ تکرار ۳۰ ثانیه‌ای	۳ تکرار ۴۵ ثانیه‌ای	پل زدن به پشت با صاف کردن یک پا	۳ تکرار ۴۵ ثانیه‌ای (هر طرف)
پاس به دیوار با توپ مدیسین بال	۲ بار، هر بار ۲۰ تکرار	۲ بار، هر بار ۳۰ تکرار	پاس به دیوار با توپ مدیسین بال	۲ بار، هر بار ۴۵ تکرار
چرخش روسی	۳ بار، هر بار ۲۰ تکرار	۳ بار، هر بار ۳۰ تکرار	چرخش روسی	۳ بار، هر بار ۴۵ تکرار
تمرین قیچی پا	۳ بار، هر بار ۲۰ تکرار	۳ بار، هر بار ۳۰ تکرار	تمرین قیچی پا	۳ بار، هر بار ۴۵ تکرار
بلند کردن هر دوپا از طرفین	دو بار، هر بار ۲۰ تکرار	دو بار، هر بار ۳۰ تکرار	بلند کردن هر دوپا از طرفین	دو بار، هر بار ۴۵ تکرار
تاس بالای سر با توپ مدیسین بال	دو بار، هر بار ۲۰ تکرار	دو بار، هر بار ۳۰ تکرار	تاس بالای سر با توپ مدیسین بال	دو بار، هر بار ۴۵ تکرار

جلسات تمرینی به وسیله محقق هدایت می‌شدند تا اطمینان یابد که آزمودنی‌ها تمرینات را به طور صحیح انجام می‌دهند. هر آزمودنی در هر هفته باید در سه جلسه تمرینی شرکت می‌کرد. آزمودنی‌های گروه تمرینی باید حداقل در ۱۶ جلسه از ۱۸ جلسه تمرینی حضور می‌یافتند و اجازه غیبت در دو جلسه تمرینی متوالی را نداشتند، در غیر اینصورت از روند تحقیق حذف می‌شدند. در ابتدای هر جلسه تمرینی ۱۰ دقیقه تمرینات گرم کردن عمومی (شامل دویدن، تمرینات گرم کردن اندام فوقانی، تنه و اندام تحتانی) انجام می‌گرفت.

آمار توصیفی آزمودنی‌ها، شامل ویژگی‌های فردی مثل وزن، قد، طول پا و شاخص توده بدنی (BMI) آن‌ها بود که نتایج آن در جدول شماره ۱ خلاصه شده است. در ابتدا فرض نرمال بودن داده‌ها را با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک در هر دو گروه برای تمام متغیرهای پیش آزمون و پس آزمون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل‌ها حاکی از نرمال بودن داده‌ها در دو گروه بود که با توجه به گستردگی نتایج از نمایش آنها در بخش یافته‌ها خودداری بعمل آمد. در جدول شماره ۲ و ۳ نیز نتایج آزمون تی مستقل قبل و پس از اعمال برنامه تمرینی گزارش شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

شاخص	گروه	تعداد	M±SD
سن (سال)	کنترل	۲۰	۲۱±۱/۵۲
	تجربی	۲۰	۲۱/۷۵±۱/۵۵
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۲۰	۶۸/۵۰±۳/۰۱
	تجربی	۲۰	۷۲/۴۰±۴/۴۶
قد (متر)	کنترل	۲۰	۱/۷۶±۰/۰۶
	تجربی	۲۰	۱/۷۶±۰/۰۸
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	کنترل	۲۰	۲۱/۹۱±۲/۷۳
	تجربی	۲۰	۲۳/۷۲±۳/۰۹
طول پا	کنترل	۲۰	۹۲±۳/۳۵
	تجربی	۲۰	۹۱/۵۰±۳/۲۶

همانطور که در جدول شماره ۱ نشان داده شده، ۲۰ نفر در گروه کنترل و ۲۰ نفر در گروه تجربی شرکت داشته که میانگین سن گروه کنترل و تجربی به ترتیب ۲۱ و ۲۱/۷۵ سال بوده است. میانگین وزن دو گروه به ترتیب ۶۸/۵۰ و ۷۲/۴۰ کیلوگرم بود. قد دو گروه کنترل و تجربی ۱/۷۶ متر بود. بر اساس نتایج جدول مشخص شد که شاخص توده بدنی دو گروه کنترل و تجربی به ترتیب ۲۱/۹۱ و ۲۳/۷۲ کیلوگرم بر متر مربع است.

جدول ۲. مقایسه میانگین نمرات استقامت تنه و تعادل در دو گروه تجربی و کنترل قبل از اعمال پروتکل

متغیر	گروه	N	M±SD	t	df	p
فلکشن ۶۰ درجه	کنترل	۲۰	۲۱/۴۶±۴/۷۹	۰/۰۳	۳۸	۰/۹۵
	تجربی	۲۰	۲۱/۹۰±۴/۸۹			
سورنسن	کنترل	۲۰	۱۱/۰۹±۲/۴۸	۰/۱۹۷	۳۸	۰/۸۴
	تجربی	۲۰	۱۸/۴۳±۴/۱۲			
پل زدن به شکم	کنترل	۲۰	۱۳/۷۳±۳/۰۷	۰/۴۶۵	۳۸	۰/۶۴
	تجربی	۲۰	۱۲/۰۱±۲/۶۸			
پل زدن به پهلو راست	کنترل	۲۰	۸/۷۰±۱/۹۴	۱/۵۰	۳۸	۰/۱۴
	تجربی	۲۰	۶/۷۷±۱/۵۱			
پل زدن به پهلو چپ	کنترل	۲۰	۱۹/۶۰±۴/۳۸	-۰/۲۶	۳۸	۰/۷۹
	تجربی	۲۰	۱۷/۶۹±۳/۹۵			
میانگین تست‌های استقامت	کنترل	۲۰	۹۳/۶۷±۸/۱۲	۰/۷۶۴	۳۸	۰/۴۵
	تجربی	۲۰	۹۱/۳۷±۱۰/۷۳			
تعادل پویا	کنترل	۲۰	۸۹/۵۵±۶/۷۷	-۰/۳۲	۳۸	۰/۷۴
	تجربی	۲۰	۹۰/۱۸±۵/۳۱			
تعادل ایستا	کنترل	۲۰	۶/۴۵±۲/۸۱	-۱/۶۴	۳۸	۰/۱۰۸
	تجربی	۲۰	۷/۳۵±۱/۶۳			

همانطور که در جدول شماره ۲ نشان داده شده، قبل از اعمال پروتکل تمرینی بین دو گروه تمرینی و کنترل تفاوت معنی داری وجود نداشت. به گونه‌ای که مقدار P برای آزمون فلکشن ۶۰ درجه ۰/۹۵، برای آزمون سورنسن ۰/۸۴، برای آزمون پل زدن به شکم ۰/۶۴، آزمون پل زدن به پهلو راست و چپ به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۷۹، میانگین تست‌های استقامت ۰/۴۵ و تعادل ایستا و پویا به ترتیب ۰/۷۴ و ۰/۱۰۸ بود.

جدول ۳. مقایسه میانگین نمرات استقامت تنه و تعادل در دو گروه تجربی و کنترل بعد از اعمال پروتکل

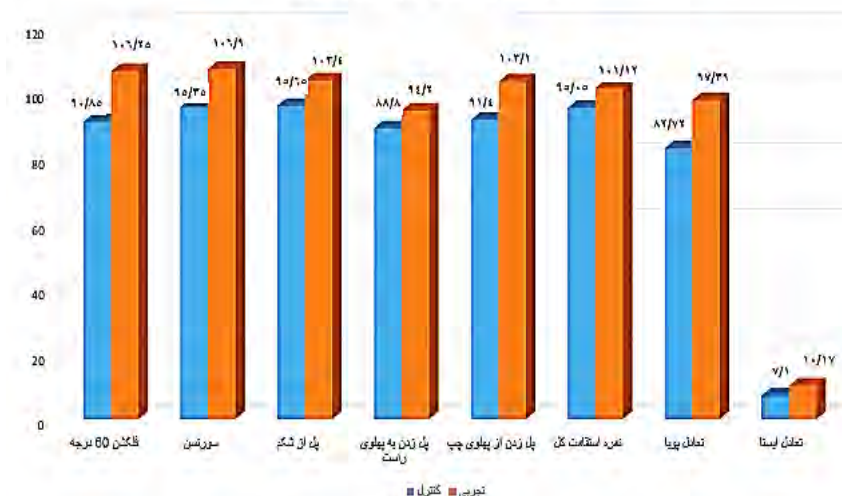
متغیر	گروه	N	M±SD	t	df	p
فلکشن ۶۰ درجه	کنترل	۲۰	۹۰/۸۵±۲۲/۷۶	-۲/۳۴	۳۸	۰/۰۲*
	تجربی	۲۰	۱۰۶/۲۵±۱۸/۶۸			
سورنسن	کنترل	۲۰	۹۵/۳۵±۱۰/۱۹	-۲/۸۲	۳۸	۰/۰۰۷**
	تجربی	۲۰	۱۰۶/۹۰±۱۵/۱۳			
پل زدن به شکم	کنترل	۲۰	۹۵/۶۵±۱۳/۳۵	-۲/۰۸	۳۸	۰/۰۴*
	تجربی	۲۰	۱۰۳/۴۰±۹/۹۰			
پل زدن به پهلو راست	کنترل	۲۰	۸۸/۸۰±۷/۷۱	-۲/۲۸	۳۸	۰/۰۲*
	تجربی	۲۰	۹۴/۲۰±۷/۲۵			
پل زدن به پهلو چپ	کنترل	۲۰	۹۱/۴۰±۱۹/۷۱	-۲/۰۶	۳۸	۰/۰۴*
	تجربی	۲۰	۱۰۳/۱۰±۱۵/۹۰			
نمره کلی استقامت	کنترل	۲۰	۹۵/۰۵±۸/۸۴	-۲/۵۰	۳۸	۰/۰۱*
	تجربی	۲۰	۱۰۱/۱۲±۶/۳۹			
تعادل پویا	کنترل	۲۰	۸۲/۷۲±۶/۶۵	-۴/۲۸	۳۸	۰/۰۰۱**
	تجربی	۲۰	۹۷/۳۹±۴/۵۸			
تعادل ایستا	کنترل	۲۰	۷/۱۰±۱/۹۲	-۴/۲۸	۳۸	۰/۰۰۱**
	تجربی	۲۰	۱۰/۱۷±۲/۵۶			

معنی داری در سطح ۰/۰۵\*

معنی داری در سطح ۰/۰۱\*\*

بر اساس جدول شماره ۳ مشخص می‌شد که پروتکل تمرینی بر تغییرات آزمودنی‌ها مؤثر بوده به گونه‌ای که آزمون‌های استقامت تنه نظیر فلکشن ۶۰ درجه ( $p=0/02$ )، آزمون استقامت سورنسن ( $p=0/007$ )، پل زدن از شکم ( $p=0/04$ )، پل زدن به پهلو راست ( $p=0/02$ )، پل زدن به پهلو چپ ( $p=0/04$ ) بهبود معنی داری پیدا کرده‌اند. در زمینه تعادل نیز این تغییرات مثبت در گروه تمرینی مشاهده شد به گونه‌ای که تعادل ایستا و پویا هر دو در سطح ۰/۰۰۱ معنی دار بودند.

مقایسه استقامت و تعادل دو گروه کنترل و تجربی



نمودار ۱. مقایسه تعادل دو گروه کنترل و تمرینی پس از اعمال تمرینات ثبات ناحیه مرکزی

همانطور که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده، میانگین آزمون استقامت فلکشن ۶۰ درجه برای دو گروه کنترل و تجربی به ترتیب ۹۰/۸۵ و ۱۰۶/۲۵ است. این میزان برای آزمون سورنسن ۹۵/۳۵ و ۱۰۶/۹، آزمون پل از شکم ۹۵/۶۵ و ۱۰۳/۴، آزمون پل زدن به پهلو راست ۸۸/۸ و ۹۴/۲، پل زدن از پهلو چپ ۹۱/۴ و ۱۰۳/۱ و نمره استقامت کل ۹۵/۰۵ و ۱۰۱/۱۲ بوده است. نمره آزمون تعادل پویا در این نمودار برای دو گروه کنترل و تجربی پس از تمرین به ترتیب ۸۲/۷۲ و ۹۷/۳۹ سانتی متر و برای تعادل ایستای دو گروه ۷/۱ و ۱۰/۱۷ بوده است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق حدادنژاد و همکاران (۲۰۱۵) و صاحب الزمانی و همکاران (۲۰۱۴) همراستا است.

عضلات بزرگتر ناحیه مرکزی بدن با ایجاد یک سیلندر محکم و به دنبال آن، تولید اینرسی بیشتر در برابر آشفتگی بدن، یک سطح پایدار حرکت را برای بدن فراهم می‌کنند. عضلات شکمی شامل عرضی شکمی، راست شکمی، مورب داخلی و مورب خارجی همه به صورت یکپارچه جهت فراهم نمودن ثبات ستون فقرات و در نتیجه یک سطح اتکا قوی‌تر برای حرکات اندام تحتانی منقبض می‌شوند. هنگامی که عضله عرضی شکمی منقبض می‌شود، فشار عضله مورب داخلی افزایش می‌یابد و نیام پشتهی کمری را وادار به تنش می‌کند. این انقباضها قبل از شروع حرکت اندامها رخ می‌دهند تا به اندامها اجازه دهند یک سطح پایدار برای حرکت و فعال‌سازی عضله داشته باشند، از طرفی، عضله راست شکمی و عضلات مورب شکمی نیز در



الگوهای ویژه نسبت به حرکت اندامی که حمایت قامت را فراهم می‌کنند، فعال می‌شوند که نتایج بدست آمده در زمینه تعادل با نتایج پژوهش محمد علی نسب و صاحب الزمانی (۲۰۱۳) و نیک بین و همکاران (۲۰۱۵) همراستا است.

از آنجایی که نقش ثبات دهنده‌های تنه برای حفظ سیستم عضلانی، کنترل، هماهنگی و عملکرد ایده آل است، استقامت کمتر عضلات تنه باعث خستگی تنه در حین تمرین شدید یا مسابقات، که هماهنگی کمتری بین اندام تحتانی و فوقانی وجود دارد، می‌شود و همچنین ممکن است باعث کاهش قدرت عضلات شود. استقامت عضلات تنه بیشتر از قدرت آنها حائز اهمیت است. اگر چه بین قدرت و استقامت رابطه خطی وجود ندارد؛ ولیکن با افزایش قدرت، استقامت تا حدی افزایش یافته سپس در حد ثابت باقی می‌ماند. بنابراین ممکن است که کاهش استقامت عضلات تنه به دنبال کاهش قدرت عضلانی آن یا برعکس کاهش استقامت منجر به کاهش قدرت باشد که این کاهش همچنین بر روی قدرت عضلات ران به عنوان یکی از عوامل مؤثر و جدایی ناپذیر ثبات مرکزی تأثیر می‌گذارد. همانگونه که میدانیم، استقامت عضلانی عنصری اساسی برای نشان دادن میزان آمادگی جسمانی و توانایی عملکرد ساختار بدن انسان می‌باشند. از این رو کاهش استقامت گروه‌های عضلانی می‌تواند باعث حرکت یا جابجایی غیر طبیعی در بخش‌های مختلف بدن گردد. در این میان نقش عضلات تنه در محافظت از ستون فقرات در برابر فشارهای مضر اغلب در تحقیقات مورد ارزیابی قرار گرفته است. عضلات اطراف ستون فقرات، عضلات وضعیتی بوده که به نگهداشتن بدن به طور مستقیم در هنگام ایستادن و کنترل بدن در هنگام خم و راست شدن کمک می‌کنند. این نظریه وجود دارد که کاهش استقامت عضلات تنه باعث خستگی عضلانی و افزایش فشار بر بافت نرم و ساختارهای غیر فعال ستون فقرات کمتری می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که احتمالاً هیچ ناحیه‌ای دیگری از بدن به اندازه ناحیه مرکزی بدن درخور چنین توجهی نیست. ستون مهره کمتری شخصی که دچار درد ناحیه پشت و مفصل ران می‌باشد، نشان می‌دهد که این فرد نیاز به تجویز تمرینات ناحیه مرکزی بدن دارد که در همین زمینه نیک بین و همکاران (۲۰۱۵) این ارتباط را گزارش کرده و به تأثیر مثبت تمرینات ناحیه ثبات مرکزی بر کاهش درد اشاره کردند.

تمرینات ناحیه مرکزی بدن برای تمامی افرادی که به تمرینات مرتبط با ورزش می‌پردازند حیاتی می‌باشند. وقتی که فرد تمرین کننده از تمرین ناحیه مرکزی بدن چشم پوشی نماید، از عدم اجرای آنها لطمه خواهد خورد و احتمال ابتلا به آسیب‌ها در وی افزایش می‌یابد.

## نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه بررسی تأثیر تمرینات ویژه ناحیه مرکزی بر بهبود استقامت عضلات ناحیه مرکزی و تعادل ایستا و پویا در دانشجویان دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا بود. زمانی که ضعف عضلانی عاملی برای ایجاد بی‌ثباتی در ستون مهره‌ها شود، حرکت به صورت غیر صحیح اتفاق افتاده، الگوی حرکتی هماهنگی عصبی - عضلانی کاهش یافته و خطر آسیب در ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد؛ بنابراین تسهیل انقباض همزمان عضلات اطراف مهره‌های کمری از قبیل مایل‌های شکمی، عرضی شکمی، چند سر و راست کننده ستون مهره‌ها ممکن است ثبات مهره‌ها را افزایش دهد. از این رو هدف تمرینات ویژه پایداری ناحیه مرکزی، ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت خنثی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره زندگی می‌باشد که این کار را با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌دهد.

از آنجا که ظرفیت استقامتی عضلات، نشانه‌ای از ظرفیت خستگی آنهاست، تصور می‌شود که افرادی با استقامت عضلانی کمتر در عضلات تنه، بیشتر در معرض فشارهای ساختاری هستند که این امر ممکن است منجر به فشارهای نامناسب بر ستون فقرات و ایجاد کمردرد گردد. بنابراین استفاده از تمرینات ثبات دهنده ناحیه مرکزی بدن با توجه به اثر بخشی آنها در بهبود استقامت عضلات تنه، می‌تواند در پیشگیری و توانبخشی مشکلات مربوط به ستون فقرات نظامیان مهم باشند. هر ساله هزاران نفر به درمان‌های پزشکی جهت آسیب دیدگی خود نیاز پیدا می‌کنند؛ که اگر فرد به درستی تمرین داده شود، از این امر اجتناب می‌شود. برخی از این افراد به درمان‌های جراحی و به دنبال آن به درمان‌های توانبخشی طولانی مدت و تمرینات بعد از توانبخشی نیاز خواهند داشت. متخصصین آمادگی جسمانی در تمرینات مربوط به افسران نظامی می‌توانند به شکل مثبتی بر تمرین و عادات روزمره متقاضی خود تأثیر بگذارند و به آنها کمک کنند تا تغییراتی را در خود و عملکردهای خود به وجود آورند، تا احتمال ابتلا به آسیب در آنها کمتر شده و از دچار شدن به وضعیتی که در آینده نیاز به عمل جراحی داشته باشد، پیشگیری کنند.

با بکارگیری تئوری‌های تقویت ناحیه مرکزی بدن و حرکت اندام، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شرکت در تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن، تعادل و عملکرد نظامیان را بهبود می‌بخشد. نتایج این تحقیق می‌تواند منجر به این تصور شود که پیشرفت‌های بالقوه در گروه تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن با سطح فعال‌سازی ساختمان عضلات ناحیه مرکزی بدن مرتبط

است. زمانیکه می‌توان استنباط کرد که شرکت در تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن منجر به پیشرفت تعادل و استقامت ناحیه مرکزی می‌شود، نمی‌توان نتیجه گرفت که، هیچ تغییری در الگوی فعال‌سازی عضلات تجربه نمی‌شود. هر چند که نیاز به تحقیقات بیشتری در مورد این تمرینات احساس می‌شود، اما نتایج تحقیق پیشنهاد می‌کند که تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن می‌تواند برای بهبود تعادل بوسیله تقویت عضلاتی که اغلب با کنترل ستون فقرات و لگن مرتبط هستند، مفید باشد.

وجود تمرینات ناحیه مرکزی بدن در برنامه تمرینی یک متقاضی به کاهش احتمال ابتلا به آسیب‌دیدگی و بهبود قدرت و عملکرد متقاضی کمک خواهد نمود. همچنین تمرینات ناحیه مرکزی بدن یک روش بسیار مؤثر برای ادامه بازتوانی عملکردی متقاضیانی است که در مرحله پس از توانبخشی قرار دارند. بر اساس نتایج پژوهش و از آنجایی که سربازان و افسران نیروهای مسلح، برای عمل به وظایف خود به آمادگی جسمانی بالایی نیاز دارند و فعالیت و تمرینات این سربازان ممکن است با خطر بروز آسیب همراه بوده و با توجه به اینکه آسیب‌های اسکلتی-عضلانی مرتبط با تمرینات نظامی ممکن است موجب غیبت افراد از تمرینات و کار شود، پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های آموزشی این افراد تمرینات مربوط به بهبود استقامت ناحیه مرکزی بدن بیشتر اعمال شود تا از طریق تقویت این ناحیه و به دنبال آن بهبود تعادل، خطر ایجاد آسیب و میزان غیبت این افراد از محیط کار کاهش یابد.

### سپاسگزاری

از تمامی دانشجویان دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا که در این پژوهش ما را یاری کردند کمال تشکر را داریم.

## منابع

- Akuthota V. ,Scott F. ,Nadler D. (2004). Core strengthening. review Arch phys Med Rehabil. 85: S 86 – 92.
- Araujo S, Cohen D, Hayes L. (2015). Six Weeks of Core Stability Training Improves Landing Kinetics Among Female Capoeira Athletes: A Pilot Study. J Hum Kinet. 45(29):27–37.
- Brumitt, Jason. (2010). Core Assessment and Training. Human Kinetics. 13-180.
- Carpes FP, Reinehr FB, Mota CB. (2007). Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: A pilot study. Journal of Bodywork and Movement Therapies; 12(1):22-30.
- Cohen SP, Brown C, Kurihara C, Plunkett A, Nguyen C, Strassels SA. (2010). Diagnoses and factors associated with medical evacuation and return to duty for service members participating in Operation Iraqi Freedom or Operation Enduring Freedom: a prospective cohort study. Lancet. 375 (9711): 301-9.
- Fredericson M, Moore T. (2005). "Muscular Balance, Core Stability, and Injury Prevention for Middle- and Long-Distance Runners". Phys Med Rehabil Clin. 16:669–689.
- hadadnezhad malihe, Rajabi, Reza, Jamshidi, Ali Ashraf, Shirzad, Elham . (2015). Effect of stabilization training on trunk muscle activation of females with trunk control deficit. sport medicine studies. Volume 7, Issue 17, 51-68. [in Persian].
- Havenetidis K, Paxinos T. (2011). Risk factors for musculoskeletal injuries among Greek Army officer cadets undergoing Basic Combat Training. Mil Med. 176 (10):1111-6.
- Jones BH, Canham-Chervak M, Canada S, Mitchener TA, Moore S. (2010). Medical surveillance of injuries in the u.s. Military descriptive epidemiology and recommendations for improvement. Am J Prev Med. 38(1 Suppl):S42-60.
- Jones, B. H., Cowan, D. N., Tomlinson, J. P., Robinson, J. R., Polly, D. W., & Frykman, P. N. (1993). Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the army (No. USARIEM-M78-91). ARMY RESEARCH INST OF ENVIRONMENTAL MEDICINE NATICK MA. 1993;25(2):197-203.
- kahle, N. (2009). The Effects Of core Stability Training on Balance Testing in Yong Healthy Adults.pp:7-18.
- Kaufman, K. R., Brodine, S., & Shaffer, R. (2000). Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. American journal of preventive medicine, 18(3), 54-63.
- Kerr, G. M. (2004). Injuries sustained by recruits during basic training in Irish Army. Irish medical journal, 97(3), 80-81.

- Knapik, J. J., Graham, B., Cobbs, J., Thompson, D., Steelman, R., & Jones, B. H. (2013). A prospective investigation of injury incidence and risk factors among army recruits in combat engineer training. *Journal of occupational medicine and toxicology*, 8(1), 5.
- Liebenson C. (2002). Functional training, Part 1: new advances. *J Bodywork Movement Ther.* 6: 248-254.
- Mawston, G., & Boocock, M. (2012). The effect of lumbar posture on spinal loading and the function of the erector spinae: Implications for exercise and vocational rehabilitation. *New Zealand Journal of Physiotherapy*, 40(3), 135-140.
- Mills JD, Taunton JE, Mills WA. (2005). The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: A randomized-controlled trial. *Physical Therapy in Sport*; 60-66.
- Mohamadi, E., Rajabi, R., Alizadeh, MH. (2014), The comparison of the lumbopelvic stabilizer muscle endurance in female athletes with and without patellofemoral pain syndrome, *Research in Rehabilitation Sciences*, 9(3): 424-434. [in Persian].
- Mohammad Ali Nasab, ebrahim; Sahebozamani, mansour; (2013). The Effect of Core Stability Training on Y Balance Test Components in Indoor Soccer Players, *Journal of sport medicine*, Volume 4, Issue 2, Winter and Spring, Page 63-86. [in Persian].
- Nesser T, Huxel K, Tincher J, Okada T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *J Strength Cond Res.* 22(6): 1750-4.
- Nikbin, L., Iilbeygi, S., Afzal puor M E. (2015) The effect of six weeks of exercise therapy on pain, balance and trunk endurance muscles in female students with a chronic low back pain, *Journal of Student Research Committee of Mashhad University of Medical Sciences.* 17(59): 1-14. [in Persian].
- O'connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. G., & Knapik, J. J. (2011). Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(12), 2224-2230.
- Okada T, Huxel K, Nesser T. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J Strength Cond Res.* 25(1): 252-61.
- Panjabi M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 5(4): 383-389.
- Reiman MP, Manske RC. (2009). Functional testing in human performance. *Human Kinetics.* p. 103-15.
- Robinson R, Gribble P. (2008). Support for a reduction in the number of trials needed for the Star Excursion Balance Test. *Arch Phys Med Rehabil*; 89(2):364-370.

- Sahebozamani, Mansour, Mohammad Ali Nasab, Ebrahim, Daneshmandi, Hassan. (2014). Effect of Core Stability Training on the Trunk Endurance of Indoor Soccer Players. *Journal of Sport Medicine Studies*; ۶(۱۵):۲۸-۱۵. [in Persian].
- Sahrman, S., 2010. Movement System Impairment Syndromes of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines-E-Book. Elsevier Health Sciences. 139.
- Samson KM. (2005). The effect of a five – week core stabilization training program on dynamic balance in tennis athletes. *Spine*. Thesis submitted to the School of Physical Education at West Virginia University for the degree of Master of Science in Athletic Training: 28-44.
- Shojaoddin, SS, Sadeghi, H, Bayat, M. (2009). The relationship between muscle endurance and anthropometric characteristics of athletes with lumbar pain in lumbar disorders. *Movement Sciences*. 12: 23-33. [in Persian].
- Tomlinson JP, Lednar WM, Jackson JD. (1987). Risk of injury in soldiers. *Mil Med*. 152(2):60 -4.
- Willson J, Christopher P. Dougherty, DO, Mary Lloyd Ireland, MD, and Irene McClay Davis. (2005). Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury. *J Am Acad Orthop Surg*;13:316-325.