



## اثر آنی تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد اندام تحتانی فوتبالیست های نونهال

بهناز پورجعفری جرجافکی<sup>۱</sup>، فریبرز هوانلو<sup>۲\*</sup>، فاطمه پورجعفری جرجافکی<sup>۳</sup>

- ۱- کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۲- دانشیار گروه تندرستی و باز توانی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۳- کارشناس علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه ولیعصر (عج)، رفسنجان، ایران

مقاله پژوهشی

دریافت ۲۷ خرداد ۱۴۰۰؛ پذیرش ۱۱ اسفند ۱۴۰۰

### واژگان کلیدی

ثبات مرکزی

عملکرد حرکتی

فوتبالیست

### چکیده

زمینه و هدف: فوتبال جزو یکی از پرطرفدارترین رشته‌های ورزشی است که آسیب‌های زیادی نیز در خود دارد. باتوجه به اهمیت عضلات ثبات دهنده مرکزی، ضعف این عضلات می‌تواند سبب افت عملکرد و در نتیجه افزایش آسیب‌ها شود. از طرفی این ناحیه بعنوان پلی بین اندام تحتانی و فوقانی با عملکرد مناسب خود می‌تواند سبب بهبود عملکرد و اجرا شود. لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر آنی تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد اندام تحتانی فوتبالیست‌های نونهال بود.

روش بررسی: جامعه آماری تحقیق حاضر شامل ۳۰ نفر از ورزشکاران فوتبالیست نونهال بود که بصورت هدفمند وارد تحقیق شدند و به دو گروه ۱۵ نفره کنترل و تجربی تقسیم شدند که گروه تجربی به شکل یک جلسه در کنار تمرینات خود تمرینات ثبات مرکزی را انجام دادند و گروه کنترل فقط تمرینات قبلی خود را انجام دادند. عملکرد افراد یک دقیقه پس از یک جلسه تمرین با استفاده از آزمون تعادلی Y، پرش عمودی (سارجنت)، مسافت سه لی، زمان تک پرش تک پا در مسافت شش متر و آزمون سیستم نمره دهی خطای تعادل ارزیابی شد. برای بررسی تفاوت عملکرد در بین ورزشکاران دو گروه از آزمون آماری تی وابسته استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی تاثیر معناداری بر بهبود عملکرد اندام تحتانی در فاکتورهای تعادل ( $P \leq 0/05$ )، پرش عمودی ( $P \leq 0/05$ )، مسافت سه لی ( $P \leq 0/05$ ) و زمان پرش تک پا ( $P \leq 0/05$ ) ورزشکاران داشت.

نتیجه گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده تاثیرگذار بودن تمرینات ثبات مرکزی حتی به صورت آنی بر عملکرد فوتبالیست‌های نونهال بود. بنابراین مفید است که مربیان و ورزشکاران برای بهبود عملکرد خود در کنار تمرینات خود به انجام تمرینات ثبات مرکزی نیز بپردازند.

\*نویسنده مسئول: فریبرز هوانلو تلفن: ۰۹۱۲۷۹۳۴۴۸۶

✉ پست الکترونیکی: F\_hovanloo@sbu.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/rsr.2022.24447.1581

## مقدمه

فوتبال یکی از پر طرفدارترین رشته های ورزشی در سراسر جهان است (کنت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). با توجه به ازدیاد جمعیت فعال در این رشته و پربرخورد بودن آن میزان آسیب دیدگی نیز زیاد می باشد، به نحوی که در بسیاری از موارد حتی می تواند سبب ناتوانی و کناره گیری فرد از ورزش و زندگی روزمره وی شود. تحقیقات متعدد انجام شده در این راستا نشان می دهد که میزان آسیب در این رشته ورزشی بسیار زیاد است. در این ورزش پر آسیب، گزارش شده که در هر ۱۰۰۰ ساعت حدود ۲/۳ الی ۶/۴ آسیب رخ می دهد (اسچیف<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). همچنین در سنین رشد شیوع آسیب نرخ های متفاوت و قابل توجهی دارد که در بین افراد نوجوان در ازای هر ۱۰۰۰ ساعت ۱/۲ الی ۶/۸ آسیب رخ می دهد و در تحقیقات دیگر افراد نوجوان بالای ۱۴ سال (۱۴-۱۸) حدوداً ۸/۵ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت گزارش شده است، همچنین در نونهالان زیر ۱۴ سال این نرخ ۸/۱ در هر ۱۰۰۰ ساعت می باشد (برون<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). بولت<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸ جوریما<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷. رد<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸). تحقیقات نشان داد که ۸۵٪/۲ آسیب ها در اندام تحتانی رخ میدهند که از این بین ۱۹/۵٪، ران ۱۷/۱٪ و زانو ۱۶/۶٪ آسیب ها را به خود اختصاص می دهند (بولت، ۲۰۱۸). با توجه به ماهیت چند عاملی آسیب های معمول در فوتبال، عوامل خطر باید با استفاده از آزمایش های مختلف مورد بررسی قرار گیرند (میوایس<sup>۷</sup>، ۱۹۹۴. رد<sup>۸</sup>، ۲۰۱۶). بیشترین آسیب های عضلانی گزارش شده در میان فوتبالیست ها مربوط به اندام تحتانی می باشد و با توجه به تحقیقات صورت گرفته در اکثر رشته های ورزشی از جمله فوتبال اندام تحتانی سهمی بزرگی از آسیب های ورزشی حدود ۶۵ الی ۹۵ درصد را در بر می گیرد (اسچیف<sup>۹</sup>، ۲۰۱۰. رد<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۸) این آسیب ها در ورزش هایی با شتاب سریع و حداکثر سرعت دویدن رخ می دهد (هوسکینس<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۵. هونتر<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۷) و بیشتر

در میان فوتبالیست ها و دو و میدانی کاران شایع است (یو، ۲۰۰۸). مطالعات انجام شده با تجزیه و تحلیل تک متغیره و چندمتغیره نشان دادند که ترکیبی از عوامل خطر آنتروپومتری و حرکتی با آسیب اندام تحتانی همراه است (رد، ۲۰۱۸). با توجه به مطالعات قبلی برگشت پذیری به حالت اولیه و ترمیم کامل آسیب همیشه رخ نمی دهد (رئورینک<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۴. سیلدر<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۸). آسیب دیدگی یکی از مهمترین معضلات ورزشکاران و مربیان می باشد که باعث کاهش عملکرد ورزشی، افزایش هزینه های درمانی و زمانی بر ورزشکار و تیم ها می شود (مورفی<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۳). و در این راستا عملکرد افراد و پیشگیری از آسیب غالباً یک مسئله حیاتی در انجام مهارت های ورزشی می باشد (تلن<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۵. تیمینس<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۴). بنابراین باید برای پیشگیری از آسیب ها و عوارض آنها روش هایی را انتخاب کنیم تا این آسیب ها را کاهش داده و فرصت اجرای فعالیت های تمرینی و رقابتی بهتر و بدون آسیب را به وجود آوریم تا ورزشکاران بتوانند بدون نگرانی از وقوع آسیب در این رشته ورزشی مشارکت داشته باشند.

برخی از شواهد حاصل از تحقیقات نشان می دهد که نتیجه فعالیت بدنی در دوران کودکی می تواند بسیار گسترده باشد زیرا فعالیت بدنی نه تنها می تواند مزایای سلامتی را افزایش دهد بلکه بر درآمد بزرگسالی نیز تأثیرات مثبتی دارد (جوریما<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۷) بنابراین با توجه به اهمیت این موضوع باید به بررسی آن از جنبه های مثبت و منفی این موضوع پرداخت. در رابطه با مسئله آسیب ها و عملکرد اندام تحتانی قسمت مرکزی بدن از اهمیت زیادی برخوردار است. قسمت مرکزی بدن به شکل جعبه ای عضلانی متشکل از عضلات شکمی در قسمت قدامی، عضلات مولتی فیدوس و گلوئوتال در خلف، دیافراگم در سقف و در نهایت عضلات کف لگن در قسمت تحتانی است (لیتون<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۴). به علت وجود ارتباطات بین زنجیره های حرکتی در اندام های مختلف بدن، ورزشکار باید قدرت و ثبات مورد نیاز را در عضلات تنه و ران داشته باشد تا بتواند ثبات خود را در

- ۱ Count
- 2 Schiff
- 3 Brown
- 4 Bult
- 5 Jürimäe
- 6 Read
- 7 Meeuwisse
- 8 Read
- 9 Schiff
- 10 Read
- 11 Hoskins
- 12 Hunter

- ۱۳ Reurink
- 14 Murphy
- 15 Thelen
- 16 Timmins
- 17 Jürimäe
- 18 Leetun

یک بخش بر تمام بخش های دیگر در زنجیره تأثیر می گذارد. در همین راستا در برخی از مطالعات در خصوص ارتباط بین ناحیه مرکزی و اندام تحتانی صحبت شده است. در یکی از این بررسی ها نشان داده شده که افزایش ثبات مرکزی می تواند سبب تولید نیرو در اندام تحتانی حین دوچرخه سواری شود و از سوی دیگر خستگی این عضلات باعث تغییر در بیومکانیک رکاب زدن دوچرخه سواران و در نتیجه احتمال آسیب بیشتر می شود (ابت<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷). در مطالعات دیگری نشان داده شد که افزایش قدرت در ناحیه مرکزی می تواند سبب بهبود کارآیی دویدن (۵۰۰۰ متر) شود (ساتو، ۲۰۰۹). از این رو تقویت عضلات این ناحیه می تواند سبب بهبود عملکرد اندام تحتانی و فوقانی شود.

همانطور که ذکر شد تحقیقات زیادی در رابطه با تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و عملکرد انجام شده است. با این حال، تأثیر ثبات بخش پروگزیمال بر ساختار اندام تحتانی و آسیب پذیری آن به صورت آنی و در رده سنی نونهالان تا حد زیادی ناشناخته مانده است. لذا با در نظر گرفتن اهمیت قابل ملاحظه عملکرد اندام تحتانی و ارتباط آن با ناحیه مرکزی بویژه در ورزش فوتبال، مطالعه ی حاضر با هدف تأثیر گذاری آنی تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد اندام تحتانی فوتبالیست های نونهال شهرستان رفسنجان انجام شد.

### روش کار

جامعه آماری تحقیق نیمه تجربی حاضر را کلیه فوتبالیست های پسر نونهال شهرستان رفسنجان تشکیل دادند. از بین جامعه آماری تحقیق حاضر با توجه به معیارهای ورود به مطالعه ۳۰ فوتبالیست نونهال به طور هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: محدوده سنی ۱۱ الی ۱۴ سال، داشتن سابقه حداقل ۲ سال بازی فوتبال در سطح باشگاهی، عدم وجود آسیب طی ۶ ماه گذشته، نداشتن سابقه هر گونه جراحی طی یکسال اخیر، نداشتن آسیب جدی، نداشتن ناهنجاری های ساختاری در اندام تحتانی جمله ژنووولگوم، ژنو واروم و پرونیشین مچ پا بود (ابراهیمی، بهاری فر و خوش رفتار، ۲۰۱۷). لازم به ذکر است در رابطه با همگن بودن پای برتر و غیر برتر آزمودنی

صفحات حرکتی کنترل کند (صفری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲) و این مسئله در پیشگیری از آسیب های مختلف نقش بسیار مهمی دارد. کارکرد صحیح این بخش از بدن سبب تعادل بین نیروها می شود و از این منظر اهمیت زیادی دارد که فعالیت صحیح این قسمت از بدن سبب پایداری در قسمت های فوقانی و تحتانی بدن می شود (لیتون، ۲۰۰۴). تحقیقات اخیر نشان داده اند که ثبات لگن و تنه برای تمامی حرکات انجام شده در اندام تحتانی ضروری است و این عضلات قبل از فعالیت عضلات اندام تحتانی فعال می شوند (عملکرد فید فور واردی) تا بتوانند ستون مهره ها را برای انجام حرکات ثبات ببخشند (هودگس<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷).

همچنین این عضلات همانند پلی بین اندام فوقانی و تحتانی عمل می کنند و نیرو تولید شده در ناحیه مرکزی را به این اندام ها منتقل می کنند. یک ناحیه مرکزی مطلوب می تواند رابطه طبیعی طول-تنش عضلات آگونئیست و آنتاگونئیست را حفظ کرده و منجر به سینماتیک مطلوب مفاصل در مجموعه کمربند-لگنی-رانی در حرکات زنجیره عملکردی و ایجاد بیشترین ثبات برای حرکات در اندام تحتانی و نهایتاً عملکرد اندام تحتانی شود (ساتو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹). کاهش قدرت عضلات لگن و ران باعث ایجاد ضعف و بی ثباتی برای توسعه و کاربرد نیرو در اندام تحتانی می شود که خود می تواند آسیب اندام تحتانی را پیش بینی کند (برومیت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹). همچنین ضعف عضلات ناحیه مرکزی نسبت مستقیم با وقوع آسیب های بیشتر در اندام تحتانی به ویژه در ورزش های دارای پرش، جهش و دویدن های سریع دارد (مانیون<sup>۵</sup>، ۲۰۰۱). در بسیاری از مطالعات انجام شده نشان داده شده است که زمان عکس العمل عضلات ارکتور اسپاین، مایل شکمی و راست شکمی در بین بازیکنان فوتبال در صفحه عرضی کمتر از افراد معمولی می باشد که این موضوع به روشنی نیاز فوتبالیست ها را به کارایی بالا و موثر ثبات مرکزی نشان می دهد (بورگویس<sup>۶</sup>، ۲۰۱۱).

وقتی انتهای دیستال یک بخش نسبتاً ثابت است، حرکت در

- 1 Safari
- 2 Hodges
- 3 Sato
- 4 Brumitt
- 5 Mannion
- 6 Borghuis

ها همگن سازی شدند.

پس از انتخاب ورزشکاران واجد شرایط بر اساس معیارهای ورود، فرم رضایت نامه آگاهانه توسط والدین آزمودنی ها تکمیل و اطلاعات افراد از جمله قد، وزن، سن، سابقه ورزشی و رشته ورزشی آنها جمع آوری و ثبت شد. برای تعیین وزن آزمودنی ها از ترازوی دیجیتالی و از استادیومتر برای به دست آوردن طول قد استفاده گردید. نحوه ی اندازه گیری به این صورت بود که فرد به دیوار مرجع تکیه داده و در این وضعیت خط کش روی سر آزمودنی قرار می گرفت و قد او برحسب سانتی متر ثبت می شد (اشمیت هابز و همکاران، ۲۰۱۱) پس از ارائه توضیحات لازم به شرکت کنندگان در خصوص مطالعه، تمرینات ثبات مرکزی (که به صورت تک جلسه ای بود) آغاز گردید.

در پیش آزمون، آزمون های عملکردی شامل آزمون تعادلی Y، پرش عمودی (سارجنت)، مسافت سه لی، زمان پرش تک پا در مسافت شش متر و تعادل ایستا بودند که در زیر نحوه انجام آنها را به طور کامل تشریح خواهیم کرد.

#### آزمون تعادلی Y:

در این آزمون سه جهت (قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) به صورت Y با زوایای ۱۳۵، ۱۳۵ و ۹۰ درجه نسبت به هم قرار می گیرند.

برای انجام این آزمون، آزمودنی ها با پای برتر در مرکز دستگاه می ایستند و با پای غیربرتر قسمت متحرک دستگاه را در سه جهت تا جایی که خطا رخ ندهد از پای ثابت دور و سپس به حالت اولیه ایستادن باز می گرداند. در صورت بروز خطا به شکل حرکت پایی که در مرکز قرار داشت یا اختلال در تعادل فرد از فرد خواسته می شد آزمون را به شکل مجدد انجام دهد (احمدی، دانشمندی، ۲۰۱۵). برای امتیاز گذاری میانگین فاصله قسمت متحرک تا پای ثابت میزان سه مرتبه تکرار بر طول پا تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید تا فاصله موردنظر بر حسب درصد در هر سه جهت بدست آید. سپس از جمع اعداد بدست آمده و تقسیم آن به عدد سه امتیاز ترکیبی آزمودنی محاسبه شد.

ضریب پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگر برای جهات مختلف به ترتیب بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۱ و ۰/۹۹ تا ۱/۰۰ و ضریب پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگر برای نمره کل به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۹۹ توسط پلیسکی گزارش شده

است (پلیسکی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

#### پرش عمودی:

این آزمون برای ارزیابی قدرت انفجاری در جهت عمودی می باشد. در این آزمون، آزمودنی ها به گونه ای ساده می ایستادند، سپس دست خود را که آغشته به گچ بود، بلند کرده و به بلندترین نقطه می رساندند که این نقطه به عنوان نقطه صفر در نظر گرفته می شد. سپس تا جایی که میتوانستند به صورت درجا به سمت بالا پریده و در بالاترین نقطه ممکن با انگشت گچی خود علامتی را روی صفحه مدرج ثبت می کردند. فاصله بین دو نقطه، رکورد آزمودنی ها محسوب شد. این آزمون ۳ بار برای هر آزمودنی تکرار و میانگین آن ها به عنوان رکورد فرد در نظر گرفته شد (ریمن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

#### مسافت سه لی:

این آزمون برای ارزیابی توانایی تولید توان، سرعت، تعادل و کنترل فرد به وسیله یکی از اندامهای تحتانی در یک مسافت خاص است. در این آزمون، آزمودنی ها با پای برتر پشت خط شروع ایستاده و آزمون را با سه پرش حداکثری و پشت سر هم (با همان پای برتر) در یک خط مستقیم انجام دادند (شکل ۱). امتیاز هر فرد از خط شروع تا محل برخورد پاشنه آزمودنی ها با زمین در سومین پرش محاسبه شد، در طول اجرای این آزمون سعی شد تا دست ها بدون حرکت بر روی ران ها قرار داشته باشند. این آزمون سه بار با پای برتر انجام و میانگین آن به عنوان امتیاز محسوب شد (همیلتون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸).



شکل شماره ۱- آزمون مسافت سه لی

در جریان اجرای این آزمون افراد مورد تشویق کلامی قرار گرفتند تا حرکت را با قدرت و به صورت انفجاری و سریع انجام دهند. زمان رکورد از لحظه شروع حرکت تا اتمام مسیر محاسبه شد. این حرکت سه بار با پای برتر انجام و بهترین رکورد ثبت شد (ریمن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

ضریب پایایی این آزمون توسط محققین ۰/۸۲ الی ۰/۹۲ اعلام شده است (دلن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵ لیتون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴).

#### زمان پرش تک پا در مسافت شش متر:

هدف از انجام این آزمون ارزیابی توانایی تولید توان، سرعت، تعادل و کنترل توسط یک پا در یک مسیر خاص با تأکید بر زمان است. برای انجام این آزمون یک فاصله شش متری با نقطه شروع و پایان مشخص بر روی زمین تعیین شد. از افراد خواسته شد پشت خط شروع بایستند (برای جلوگیری از تأثیر اندام فوقانی از آزمودنی ها خواسته شد دست های خود را پشت خود نگه دارند) و با حداکثر سرعت و با جهش های متوالی این فاصله ی شش متری را طی و از خط پایان عبور کنند (شکل ۲).

شکل شماره ۲- زمان پرش تک پا در مسافت ۶ متر



**تعادل ایستا:**

برای اندازه گیری تعادل ایستا از آزمون سیستم نمره دهی خطای تعادل استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی ها در حالت ۳: ایستادن روی دو پا، ایستادن به صورت تک پا و ایستادن با پاهای پشت سر هم مورد بررسی قرار گرفتند که این سه حالت روی دو سطح متفاوت انجام شد یکی بر روی سطح زمین و دیگری بر روی فوم که در هر سه حالت افراد می باید تعادل خود را برای مدت ۲۰ ثانیه با چشمان بسته و در حالتی که دست ها بر روی ایلپاک خاصه قرار داشت، حفظ می کردند. در حین انجام هر یک از این وضعیت ها خطاهای افراد توسط آزمون گیرنده ثبت شد.

خطاها شامل موارد زیر بودند: ۱. برداشتن دست ها از کمر (تاج خاصه)، ۲. باز کردن چشم ها، ۳. قدم برداشتن ۴. تلو تلو خوردن و یا افتادن، ۵. ابداکشن یا فلکشن بیشتر از ۳۶ درجه در ران، ۶. بلند کردن پنجه یا پاشنه از سطح و ۷. باقی ماندن در خارج از موقعیت آزمون برای مدت بیش از ۵ ثانیه. برای هر خطا یک نمره در نظر گرفته شد. حداکثر تعداد خطا نیز برای هر یک از حالت ها ۱۰ در نظر گرفته شد. در نهایت خطاهای مربوط به هر موقعیت ثبت شده و با جمع خطاهای صورت گرفته در هر موقعیت یک نمره کلی برای تعادل ایستای آزمودنی محاسبه گردید. حداکثر نمره خطا برای آزمون ۶۰ می باشد (صفری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). ضریب پایایی بین آزمونگر برای این آزمون به ترتیب ۰/۵۷ و ۰/۷۴ توسط فاینوف گزارش شده است (فینوف<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

پس از انجام آزمون های مذکور بعنوان پیش آزمون به منظور رفع خستگی در روز بعد آزمودنی ها تمرینات ثبات مرکزی را به شرح زیر انجام دادند.

**نحوه انجام تمرینات ثبات مرکزی:**

اولین تمرین حرکت پلانک بود، به این شکل که ورزشکار در حالت دمر با زانوی صاف و ۹۰ درجه فلکشن آرنج ها قرار گرفت و سعی بر نگهداشتن بدن توسط آرنج و انگشتان پا می کرد. در حین انجام از فرد خواسته می شد سر، لگن و پاشنه در یک راستا نگهدارد و وضعیت شرح داده را بمدت ۳۰ ثانیه حفظ کند. تمرین بعدی بانام Hand-heel شناخته شده است. در این تمرین ورزشکار در وضعیت

طاقباز قرار می گرفت و وزن خود را روی دست ها که از ناحیه شانه اکستنشن داشتند بالا می آورد در حالیکه آرنج ها نیز باز بودند و پاهای او نیز در وضعیت اکستنشن قرار داشتند. در این وضعیت یک جعبه به ارتفاع ۲۰ سانتی متر نیز زیر پای او قرار داده شده بود (شکل شماره ۳). سر، لگن و پاها باید در یک راستا حفظ می شدند و این وضعیت برای مدت ۳۰ ثانیه باید حفظ می شد (کاجی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰).



شکل شماره ۳ - تمرین Hand-heel

در مرحله آخر یک دقیقه پس از انجام این تمرینات دوباره آزمودنی آزمون هایی که بعنوان پیش آزمون از وی به عمل آمده بود بعنوان پس آزمون انجام داد (کاجی، ۲۰۱۰).

پس از جمع آوری اطلاعات تحقیق، جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. به منظور بررسی داده های مربوط به ویژگیهای دموگرافیکی آزمودنی ها از آمار توصیفی استفاده شد. سپس برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها آزمون شاپیرو ویلک بکار برده شد و با توجه به توزیع نرمال داده ها از آزمون تی تست وابسته برای مقایسه نتایج درون گروه ها و از آزمون تی تست مستقل برای مقایسه نتایج بین گروه ها در سطح معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) استفاده شد.

**یافته ها**

مشخصات نمونه های تحقیق شامل قد، وزن، سن و سابقه ورزشی به تفکیک گروه در جدول ۱ بیان شده است. برای تعیین همگن بودن گروه ها از آزمون تی مستقل استفاده شده است.

جدول شماره ۱ مشخصات دموگرافیک نمونه های تحقیق

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	تجربی	۱۵	۱۳/۳۲	۱/۹۱
	کنترل	۱۵	۱۳/۴۶	۱/۱۳
قد (سانتی متر)	تجربی	۱۵	۱۵۹/۱۲	۳/۸۰
	کنترل	۱۵	۱۶۰/۱	۶/۶۲
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۱۵	۵۳/۴۳	۵/۲۰
	کنترل	۱۵	۵۲/۸۷	۳/۹۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	تجربی	۱۵	۲۰/۹۶	۰/۷۸
	کنترل	۱۵	۲۰/۳۱	۰/۷۶

نتایج این آزمون نشان داد که بین گروه ها در متغیرهای پرش سارجنت، پرش سه لی، پرش تک پرش های پرش سارجنت، پرش سه لی، پرش تک گروه ها در این متغیرها همگن می باشند ( $P \geq 0.05$ ).

جدول ۱. نتایج آزمون تی مستقل در بررسی همگن بودن داده ها

متغیر	T	df	معنی داری
پرش سارجنت	-۰/۲	۲۸	۰/۸۳
پرش سه لی	-۰/۷۱	۲۸	۰/۴۷
پرش تک پا	-۱/۱۹	۲۸	۰/۲۴
تعالد	۱/۴۷	۲۸	۰/۱۵
آزمون Y	۱/۸۱	۲۸	۰/۰۸

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار اندازه های بدست آمده از متغیرهای تحقیق

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
پرش سارجنت (پیش آزمون)	تجربی	۲۶/۵۳	۸/۰۶
	کنترل	۲۷/۰۶	۵/۹۳
پرش سارجنت (پس آزمون)	تجربی	۳۴/۹۳	۷/۴۵
	کنترل	۲۸/۶۰	۸/۵۸

۰/۱۵	۳/۶۸	تجربی	پرش سه لی (پیش آزمون)
۰/۷۸	۳/۵۰	کنترل	
۰/۵۶	۴/۳۰	تجربی	پرش سه لی (پس آزمون)
۰/۲۱	۳/۸۶	کنترل	
۰/۶۰	۳/۴۵	تجربی	پرش تک پا (پیش آزمون)
۰/۵۶	۲/۹۹	کنترل	
۰/۶۱	۲/۹۳	تجربی	پرش تک پا (پس آزمون)
۰/۳۰	۲/۸۲	کنترل	
۲/۳۰	۱۰/۲۰	تجربی	تعالد (پیش آزمون)
۲/۸۷	۱۱/۶۰	کنترل	
۱/۸۴	۷/۶۰	تجربی	تعالد (پس آزمون)
۲/۳۷	۱۱/۲۶	کنترل	
۸/۵۴	۸۵/۳۰	تجربی	وای بالانس (پیش آزمون)
۳/۱۸	۹۰/۷۶	کنترل	
۴/۵۷	۹۷/۴۱	تجربی	وای بالانس (پس آزمون)
۲/۰۹	۹۰/۶۴	کنترل	

زمان انجام آزمون در پس آزمون و در تعادل ایستا تعداد خطاها در پس آزمون کمتر از پیش آزمون بود ( $P \leq 0/05$ ).

نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که نتایج عملکرد بازیکنان فوتبال در آزمون سارجنت، پرش سه لی، تعادل Y بالانس در پس آزمون بطور معنی داری بیشتر از پیش آزمون بود ( $P \leq 0/05$ ) و در آزمون پرش تک پا

جدول شماره ۵. نتایج آزمون تی وابسته

متغیر	P	T	df
پرش سارجنت	۰/۰۰۱	-۶/۰۴	۲۹
پرش سه لی	۰/۰۰۱	-۷/۳۸	۲۹
پرش تک پا	۰/۰۰۵	۳/۰۴	۲۹
تعالد	۰/۰۰۲	۳/۴۹	۲۹
وای بالانس (پیش آزمون)	۰/۰۰۲	-۳/۴۳	۲۹



## بحث

آسیب‌ها موثر باشد (کولمیتزر<sup>۳۸</sup>، ۲۰۰۰). با توجه به داده‌های بدست آمده از تحقیقات گذشته و نیز نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تمرین ثبات مرکزی حتی به صورت کوتاه مدت و آنی موجب بهبود عملکرد اندام تحتانی ورزشکاران و احتمالاً پیشگیری از آسیب‌ها و افزایش طول عمر ورزشی آن‌ها می‌شود.

و از سوی دیگر با بررسی ساختار آناتومیکی پا و وضعیت قرارگیری آن بعنوان پایین‌ترین بخش زنجیره حرکتی اندام تحتانی که به حفظ تعادل بدن کمک می‌کند این امر منطقی است که کوچکترین تغییر بیومکانیکی در وضعیت پا باعث کاهش کنترل پاسچر و ضعف در عملکرد اندام تحتانی می‌شود (خالقی<sup>۳۹</sup>، ۲۰۱۰). از آنجایی که در حین انجام تمرینات ثبات مرکزی حفظ ثبات لگن مورد نیاز است، این تمرینات می‌تواند به فعال شدن عضلات مهم ثبات دهنده کمک کرده و در نتیجه باعث کاهش نوسان پاسچر و عملکرد صحیح در اندام تحتانی شود.

عاشوری و همکاران انجام تمرینات حس عمقی را برای جلوگیری از وقوع اسپرین مچ پا و بهبود عملکرد اندام تحتانی در بسکتبالیست‌ها توصیه کرده‌اند (حسین عاشوری، ۲۰۱۶). همچنین در تحقیقی دیگر فخاریان و همکاران برای بهبود عملکرد اندام تحتانی پیشنهاد کرده‌اند در صورتی که هدف توسعه عواملی چون قدرت، سرعت، چابکی، تعادل ایستا و توان هوازی می‌باشد در برنامه تمرینی راه رفتن و دویدن برو به عقب افزوده شود و از طرفی دیگر زمانی که هدف افزایش پرش ارتفاع یا توان بی‌هوازی باشد تمرین‌های راه رفتن و دویدن رو به جلو توصیه شده می‌شود (فخاریان، ۲۰۰۰).

کشاورز و همکاران در تحقیق خود به بررسی فعالیت فیدفورادی و فیدبکی عضلات منتخب تنه و اندام تحتانی پرداختند و با توجه به رابطه قوی میان فعالیت فیدبکی و فیدفورادی و عملکرد صحیح اندام تحتانی سعی در معرفی تمریناتی جهت افزایش این ویژگی و در

هدف از این تحقیق بررسی اثر آنی تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد اندام تحتانی فوتبالیست‌های نونهال بود که اثر تمرینات با دو شکل پیش - پس آزمون مورد بررسی قرار گرفت.

تحقیق حاضر تفاوت معنی‌داری را در عملکرد اندام تحتانی فوتبالیست‌ها پس از اعمال یک جلسه تمرینات ثبات مرکزی تایید می‌کند. مرادی و همکاران اثر آنی تمرینات ثبات مرکزی بر نوسان پاسچر را در ورزشکاران با و بدون ثباتی عملکردی مچ پا مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که انجام تمرینات ثبات مرکزی حتی در کوتاه مدت می‌تواند باعث کاهش نوسان پاسچر در ورزشکاران دارای بی‌ثباتی عملکردی شود (مرادی<sup>۳۵</sup>، ۲۰۱۵). همچنین در تحقیق کریمی زاده و همکاران که به بررسی ارتباط استقامت عضلات ناحیه مرکزی با کنترل پاسچر و عملکرد حرکتی افراد نابینا پرداخته‌اند، نتایج بیانگر این مسئله است که تقویت و افزایش استقامت عضلات ناحیه مرکزی برای بهبود تعادل و عملکرد بسیار موثر بوده و احتمالاً باعث کاهش میزان آسیب‌ها می‌شود (محمدکریم زاده اردکانی، ۲۰۱۹). در تحقیقات اخیر نشان داده شده است که برای ایجاد ثبات در ناحیه تنه که نقش موثری بر عملکرد صحیح اندام‌ها و پیشگیری بسیاری از آسیب‌ها دارد ما به سطح مشخصی از هم‌انقباضی عضلات آگونیست و آنتاگونیست نیاز داریم (چولویکی<sup>۳۶</sup>، ۱۹۹۶). براساس یافته‌های کولمیتزر<sup>۳۷</sup> انجام تمرینات عضلات اکستنسور پشت به نوعی باعث بی‌ثباتی پاسچر می‌شود بنابراین در کنار این تمرین‌ها برای حفظ پاسچر به تقویت آنتاگونیست‌ها در یک برنامه جامع نیاز است، طی همین تحقیق کالمتزر و همکاران نشان دادند که میزان فعالیت عضلات راست شکمی، مورب خارجی و ارکترواسپاین طی انجام دو تمرین پلانک و Hand-Heel افزایش یافته است بر این اساس به این نتیجه رسیدند که ترکیب این دو نوع تمرین می‌تواند در کاهش نوسان و بهبود عملکرد و در نهایت پیشگیری از

آسیب های طی ورزش می شود.

لذا پیشنهاد می شود در جلسات تمرینات تیم های ورزشی به منظور بهبود عملکرد و کاهش آسیب ها علاوه بر تمرینات معمول تمرینات ثبات مرکزی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

#### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری آزمودنی های مورد نظر تحقیق و همکاری و هماهنگی مسئولان آکادمی شادروان میرزایی شهرستان رفسنجان تشکر و قدردانی نموده و آرزوی سلامتی و موفقیت برای این عزیزان داریم.

نتیجه عملکرد قوی اندام تحتانی داشتند. در این تحقیق نتایج نشان داد تمرینات پرش-فرود با تعدیل و بهینه کردن میزان فعالیت عضلات ثبات دهنده زانو و نیز بهبود عملکرد حرکتی افراد احتمالا می توانند نقش مهمی در کاهش آسیب دیدگی به ویژه آسیب ACL در زنان فعال داشته باشند(لیلا کشاورز، ۲۰۱۶). در مجموع می توان بیان کرد با توجه به تحقیقات گذشته و تحقیق حال حاضر بین عملکرد اندام تحتانی و عضلات ثبات دهنده تنه ارتباط بسیار قوی وجود دارد و هرچه ما عضلات ثبات دهنده قوی تر با کارایی و استقامت بهتر داشته باشیم عملکرد اندام تحتانی بهتر و در نتیجه آسیب کمتر خواهیم داشت.

#### نتیجه گیری

با توجه به اثر معنی دار تمرینات ثبات مرکزی بصورت آنی(یک جلسه ای) بر عملکرد اندام تحتانی فوتبالیست های نونهال می توان گفت انجام تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود عملکرد اندام تحتانی و متعاقب آن کاهش

#### Reference:

- Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., & Fu, F. H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1300-1304 .
- Ahmadi, R., & Daneshmandi, H. (2015). The relationship between intelligent quotient with dynamic balance in intellectual disability children. *Exceptional Education*, 2(130), 31-36 .
- Borghuis, A. J., Lemmink, K. A., & Hof, A. L. (2011). Core muscle response times and postural reactions in soccer players and nonplayers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(1), 108-114 .
- Brumitt, J, Dale B. Functional rehabilitation exercise prescription for golfers. 2009.
- Brown, K. A., Patel, D. R., & Darmawan, D. (2017). Participation in sports in relation to adolescent growth and development. *Translational pediatrics*, 6(3), 150 .
- Bult, H. J., Barendrecht, M., & Tak, I. J. R. (2018). Injury risk and injury burden are related to age group and peak height velocity among talented male youth soccer players. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(12), 2325967118811042 .
- Cholewicki, J., & McGill, S. M. (1996). Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clinical Biomechanics*, 11(1), 1-15 .
- Count, F. B. (2006). 2۷۰ million people active in football. *FIFA Communications Division, Information Services*, 31, 2007 .
- EBRAHIMI, A. A., Baharifard, R., & Khoshraftar, N. (2017). Effect of FIFA 11+ injury prevention program for eight weeks on the dynamic postural stability of teenage male soccer players in single-leg jump-landing exercises.
- Fakharian Z, E. E., Shaterzadeh M J, Salavati M. (2000). Comparative study of forward walking and running with backward walking and running on lower limbs function(in persian) .
- Finnoff, J. T., Peterson, V. J., Hollman, J. H., & Smith, J. (2009). Intrarater and interrater reliability of the Balance Error Scoring System (BESS). *Pm&r*, 1(1), 50-54 .

- Hamilton, R. T., Shultz, S. J., Schmitz, R. J., & Perrin, D. H. (۲۰۰۸). Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *Journal of athletic training*, 43(2), 144-151.
- Hodges, PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical therapy*. 1997;77(2):132-42 .
- Ashoury , Z. R., KHODABAKHSHI, MAHMOUD. (2016). The effect of 6 weeks of training on dynamic balance and proprioceptive function of lower extremity chronic ankle sprain with basketball players(In persian) .
- Hoskins, W, Pollard H. The management of hamstring injury—Part 1: Issues in diagnosis. *Manual therapy*. 2005;10(2):96-107.
- Hunter DG, Speed CA. The assessment and management of chronic hamstring/posterior thigh pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2007;21(2):261-77.
- Jürimäe, J. (2017). Growth, maturation and exercise during youth—2016. *Pediatric exercise science*, 29(1), 3-7 .
- Kaji, A., Sasagawa, S., Kubo, T., & Kanehisa, H . (۲۰۱۰) Transient effect of core stability exercises on postural sway during quiet standing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2), 382-388 .
- Khaleghi M SS, A. A., Hosseini M H. (2010). Comparison of the achieve stability time in the varus and valgus foot with emphasis structure and sensory information(In persian) .
- Kollmitzer, J., Ebenbichler, G. R., Sabo, A., Kersch, K., & Bochsandsky, T. (2000). Effects of back extensor strength training versus balance training on postural control. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(10), 1770-1776 .
- Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2004;36(6):926-34
- Mannion, A., Dvorak, J., Taimela, S., & Müntener, M. (2001). Increase in strength after active therapy in chronic low back pain (CLBP) patients: muscular adaptations and clinical relevance. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 15 . ۴۷۳-۴۶۸ .(۶)
- Meeuwisse, W. H. (1994). Assessing causation in sport injury: a multifactorial model. In: LWW.
- Karimizadeh Ardakani Mohammad, M. H. M., Shalamzar, Mohammad Hamzeh. (2019). Investigating the Relationship between Core Muscle Endurance with Movement Function and Postural Control in Blind People(In persian) .
- Moradi , K., Minoonejad, H., & Rajabi , R. (2015). The immediate effect of core stability exercises on postural sway in athletes with functional ankle instability. (In persian)
- Murphy, D., Connolly, D., & Beynon, B. (2003). Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British journal of sports medicine*, 37(1), 13-29 .
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 4(2), 92 .
- Read, P. J., Oliver, J. L., Croix, M. B. D. S., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2016a). Assessment of injury risk factors in male youth soccer players. *Strength & Conditioning Journal*, 38(1), 12-21 .
- Read, P. J., Oliver, J. L., Croix, M. B. D. S., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2016b). Neuromuscular risk factors for knee and ankle ligament injuries in male youth soccer players. *Sports Medicine*, 46(8), 1059-1066 .
- Read, P. J., Oliver, J. L., De Ste Croix, M., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2018). A prospective investigation to evaluate risk factors for lower extremity injury risk in male youth soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(3), 1244-1251 .
- Reiman, M. P., & Manske, R. C. (2009). *Functional testing in human performance: Human kinetics*.
- Reurink G, Goudswaard GJ, Tol JL, Almusa E, Moen MH, Weir A, et al. MRI observations at return to play of clinically recovered hamstring injuries. *British journal of sports medicine*. 2014;48(18):1370-6
- Safari S, N. N., Ansari N, Sarafzadeh J, MansoorSohani S. (2012). Comparison of core stability between male soccer players with and without hip adductors strain(in persian) .
- Sato, K., & Mokha, M. (2009). Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 133-140 .
- Schiff, M. A., Mack, C. D., Polissar, N. L., Levy, M. R., Dow, S. P., & O'Kane, J. W. (2010). Soccer injuries in female youth players: comparison of injury surveillance

- by certified athletic trainers and internet. *Journal of athletic training*, 45(3), 238-242 .
- Silder A, Heiderscheit BC ,Thelen DG, Enright T, Tuite MJ. MR observations of long-term musculotendon remodeling following a hamstring strain injury. *Skeletal radiology*. 2008;37(12):1101
- Thelen, D. G., Chumanov, E. S., Hoerth, D. M., Best, T. M., Swanson, S. C., Li, L., . . . Heiderscheit, B. C. (2005). Hamstring muscle kinematics during treadmill sprinting. *Med Sci Sports Exerc*, 37(1), 10.۱۱۴-۸
- Timmins, R. G., Opar, D. A., Williams, M. D., Schache, A. G., Dear, N. M., & Shield, A. J. (2014). Reduced biceps femoris myoelectrical activity influences eccentric knee flexor weakness after repeat sprint running. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(4), e299-e305 .
- Yu, B., Queen, R. M., Abbey, A. N., Liu, Y., Moorman, C. T., & Garrett, W. E. (2008). Hamstring muscle kinematics and activation during overground sprinting. *Journal of biomechanics*, 41(15), 3121-3126 .