

Research Paper: The Effect of 5 Weeks Proprioceptive Training on Basketball Players' Dynamic Balance Inflicted with Chronic Ankle Sprain

*Mahmoud Khodabakhshi¹, Ahmad Ebrahimi Atri², Sayyed Aliakbar Hashemi Javaheri³, Majid Zandi¹, Reza Khanzadeh¹

1. MA in Corrective Exercises and Sports Pathology, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

2. Assistant Professor & Faculty Member, Faculty of Physical Education & Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

3. Sports Therapist, Assistant Professor, Faculty Member at Faculty of Physical Education & Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

Received: 23 Oct. 2012

Accepted: 4 Mar. 2014

ABSTRACT

Objective According to the report of National Association of America School Sports ankle sprain is one of the common injuries among athletes of futsal, soccer and basketball which according to estimations, it includes 10% up to 30% of all sports injuries and 80% of ankle injuries. The purpose of this study was to investigate the effect of proprioceptive trainings on basketball players' dynamic balance with ankle sprain.

Materials & Methods The present study was a quasi-experimental research in which 30 male basketball players with age range of 22-18 years old were selected randomly and divided into experimental and control group. They had proprioceptive exercises for 5 weeks. Dynamic balance of subjects was measured before and after exercise by BSS(Biodex Stability System). The data were analyzed by independent t-test, paired t-test and k-s. Subjects of this study included male with average age of (19.68±1.35) in experimental group, and male with (19.66±1.23) years in control group.

Results T-test results showed that there was a significant difference in experimental group after the proprioceptive training concerning the dynamic balance score (overall P= 0.001, lateral: P=0.001 and anterior-posterior: P=0.001), but dynamic balance scores in the control group was not significant (overall: P=0.550, lateral: P=0.480 and anterior-posterior P=0.840).

Conclusion According to results of this study, we can emphasize on proper and early rehabilitation of athletes with injuries in ankle while focusing on proprioceptive training to prevent disability and re-sprain and also in order to improve the balance parameters.

Keywords:

Proprioceptive training, Dynamic balance, Chronic sprain

* Corresponding Author:

Mahmoud Khodabakhshi, MA

Address: No. 1, Shahid Heidari Alley, Kowsar Alley, Hamedan.

Tel: +98 (918)3167698

Email: morteza_h2007@yahoo.com

تاثیر ۵ هفته تمرینات حس عمقی بر تعادل پویای بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مزمن مچ پا

* محمود خدابخش^۱، احمد ابراهیمی عطری^۲، سید علی اکبر هاشمی جواهری^۳، مجید زندگی^۱، رضاخانزاده^۱

۱. کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

۲. استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

۳. دکترای درمانگری ورزشی و استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۲ آبان ۱۳۹۱
تاریخ پذیرش: ۱۳ اسفند ۱۳۹۳

هدف: بنا به گزارش انجمن ملی ورزش دانشکده‌های آمریکا اسپرین مچ پا از آسیب‌های رایج در بین ورزشکاران رشته‌های توبی مختلف از جمله فوتسال و فوتبال و بسکتبال می‌باشد. که طبق محاسبات انجام شده ۱۰٪ تا ۳۰٪ کل آسیب‌های ورزشی و ۸۰٪ آسیب‌های مچ پا را شامل می‌شود.

هدف این تحقیق بررسی تاثیر تمرینات حس عمقی بر تعادل پویای بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مچ پا بود.

روش بررسی: تحقیق حاضر از نوع کارآزمایی بالینی بود که ۳۰ بسکتبالیست مرد با دامنه سنی ۲۲-۱۸ سال که بطور تصادفی به دو گروه مساوی آزمایش و کنترل تقسیم شدند و ۵ هفته تمرینات حس عمقی را انجام دادند. ضمناً تعادل پویای آزمودنی‌ها قبل و بعد از تمرینات با دستگاه تعادل سنج بایودکس اندازه‌گیری شد. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های کلومگروف - اسمیرنوف، t مستقل و زوجی استفاده شد. نمونه این پژوهش را مردان با میانگین سن (۱۹/۳۵ ± ۱۹/۸۶) گروه تجربی و (۱۹/۶۶ ± ۱۹/۲۳) سال گروه کنترل را تشکیل دادند.

یافته‌ها: نتایج آزمون تی نشان داد که در گروه تجربی بعد از اجرای تمرینات حس عمقی نسبت به قبل از آن در نمره تعادل پویای (عمومی: $P=0/001$ ، جانبی: $P=0/001$ و قدامی - خلفی: $P=0/001$) تفاوت معنادری ایجاد شده ولی در گروه کنترل نمره تعادل پویا (عمومی: $P=0/550$ ، جانبی: $P=0/480$ و قدامی - خلفی: $P=0/840$) تفاوت معنادری نبوده است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان بر توانبخشی صحیح و به موقع ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پا با تاکید بر تمرینات حس عمقی برای جلوگیری از ناتوانی و اسپرین مجدد و همچنین بهبود پارامترهای تعادل تاکید کرد.

کلید واژه:

تمرینات حس عمقی،
تعادل پویا، اسپرین
مزمن

مقدمه

مطالعه مشخص شده، ورزش‌هایی که در اجرای حرکت نیازمند ایستادن و توقف ناگهانی هستند از جمله: بسکتبال و فوتبال منجر به بیشترین درصد آسیب‌ها می‌شود (۵). آسیب ممکن است به علت حادثه‌ای رخ دهد یا نتیجه تعامل پیچیده فاکتورهای داخلی و خارجی ریسک باشد. فاکتورهای داخلی ریسک، خصوصیات و ویژگی‌های درونی فردند که به وقوع آسیب می‌انجامند یا ریسک آن را بالا می‌برند. برای نمونه سن، جنس، وزن، آسیب قبلی، آمادگی هوازی، اندام برتر، انعطاف پذیری، قدرت عضلانی، هورمون‌های جنسی را می‌توان نام برد. فاکتورهای خارجی ریسک به محیط و امکانات رشته ورزشی مربوط می‌شوند. این عوامل عبارتند از سطح رقابت، سطح مهارت، نوع کفش، آب و هوا و سطحی بازی (۵) یا عوامل خطرزای اسپرین را می‌توان به عوامل خطرزای درونی (راستای پشت پا، اندازه پا، شلی لیگامنت‌ها، کنترل عصبی -

بسکتبال یکی از ورزش‌های تهاجمی و پر برخورد و در عین حال جذاب و پرطرفدار در سراسر جهان است. حرکات پیچشی، برشی و فرودها جزء حرکات اصلی این رشته ورزشی مهیج است، که متأسفانه ریسک آسیب را در این رشته بالا می‌برد. به طوری که نابلاخ^۱ و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیق خود گزارش کردند که در بین رشته‌های ورزشی پر برخورد مختلف، بیشترین میزان آسیب در بسکتبال می‌افتد (۴،۳،۲،۱).

اسپرین مچ پا شایعترین آسیب عضلانی - اسکلتی در ورزشکاران بویژه در بازیکنان بسکتبال مرد و زن است و در چندین

۱. Knobloch

* نویسنده مسئول:

محمود خدابخش

نشانی: همدان، کوی کوثر، کوچه شهید حیدری، پلاک ۱

تلفن: ۹۸۸(۹۱۸)۳۱۶۷۶۹۸+

رایانامه: m.khodabakhshi29@gmail.com

جدول ۱. پروتکل تمرینی

سطح	سطح قرار گیری بدن	تمرینات	وضعیت چشم	زمان استراحت- فعالیت (به ثانیه)
۱ هفته	زمین	ایستادن روی یک پا.	باز	۳۰-۳۰
	زمین	ایستادن روی یک پا و بالا آمدن پای دیگر تا نزدیک شکم.	باز	۳۰-۳۰
	زمین	اسکات با یک پا .	باز	۳۰-۳۰
	زمین	روی یک پا ایستادن و انجام فعالیت‌های مثل گرفتن توپ .	باز	۳۰-۳۰
۲ هفته	زمین	ایستادن روی یک پا.	بسته	۳۰-۳۰
	زمین	ایستادن روی یک پا و بالا آمدن پای دیگر تا نزدیک شکم.	بسته	۳۰-۳۰
	زمین	اسکات با یک پا (تا زاویه ۴۵ تا ۳۰ درجه)	بسته	۳۰-۳۰
۳ هفته	تخته تعادل	ایستادن روی یک پا.	باز	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	ایستادن روی یک پا و بالا آمدن پای دیگر تا نزدیک شکم.	باز	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	اسکات با یک پا (تا زاویه ۴۵ تا ۳۰ درجه).	باز	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	دو پا روی تخته تعادلی که در حال نوسان است.	باز	۳۰-۳۰
۴ هفته	تخته تعادل	ایستادن روی یک پا.	بسته	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	ایستادن روی یک پا و بالا آمدن پای دیگر تا نزدیک شکم.	باز	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	اسکات با یک پا (تا زاویه ۴۵ تا ۳۰ درجه).	باز	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	دو پا روی تخته تعادلی که در حال نوسان است.	باز	۳۰-۳۰
۵ هفته	تخته تعادل	ایستادن روی یک پا	بسته	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	ایستادن روی یک پا و بالا آمدن پای دیگر تا نزدیک شکم.	باز	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	ایستادن روی یک پا روی تخته تعادل در حال نوسان.	باز	۳۰-۳۰
	تخته تعادل	روی یک پا ایستادن و انجام فعالیت‌های مثل گرفتن توپ	باز	۳۰-۳۰

توانبخشی

*توضیحات

- در هفته اول تا چهارم، تمرینات ۵ روز واز هفته پنجم، تمرینات ۳ روز در هفته انجام شد.
- در این تمرینات، هر حرکت روی یک پا به مدت ۳۰ ثانیه و بعد با پای دیگر حرکت را انجام می دهیم که در این بین ۳۰ ثانیه استراحت وجود دارد.
- در این تمرینات، هر حرکت روی دو پا به مدت ۳۰ ثانیه و بعد ۳۰ ثانیه استراحت وجود دارد.

می‌باشند، با این حال بسیاری از افراد هیچ گونه نقص مکانیکی ندارند ولی بعلت وجود بی‌ثباتی عملکردی مکرراً دچار پیچ خوردگی و کشیدگی می‌شوند (۸، ۹). امروزه به بالا بودن سطح تعادل و بهره‌گیری از حس عمقی در توان بخشی ورزشکار آسیب دیده توجه زیادی می‌شود. این فرضیه وجود دارد که پس از ضایعه، میزان پیام‌های حسی پیکری - محیطی کاهش یافته و موجب بهم خوردن کنترل عصبی - عضلانی می‌گردد. در صورتی که تعادل استاتیک و دینامیک و کنترل عصبی - عضلانی در فرد بهبود پیدا نکند، فرد مستعد ضایعه و آسیب مجدد شده و در ایفای نقش ورزشی خود دچار مشکل خواهند شد. تعادل یکی از اجزای ضروری برای شرکت در ورزش‌ها می‌باشد، زیرا عملکرد ورزشکاران اغلب در خارج از دامنه سطح اتکا صورت می‌گیرد، اگر چه نیاز به تعادل در ورزش‌هایی مانند ژیمناستیک و رقص باله و غیره بارز است اما برای انجام هر فعالیتی که ورزشکار در آن باید بدن خود را در مقابل نیروی جاذبه کنترل نماید، نیز ضروری می‌باشد (۹، ۲).

برای هر ورزشکاری که در بهترین شرایط تواناییش، عمل می‌کند، باید همه متغیرهای تمرینی در حد بهینه‌ای قرار داشته

عضلانی و غیره) و عوامل خطرزای بیرونی (نوع کفش، نوع و شدت فعالیت ورزشی، گرم کردن و غیره) تقسیم کرد (۳). جان دیتش^۲ و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقی با عنوان عوامل خطرزا در بسکتبالیست‌های حرفه‌ای به این نتیجه رسیدند که صدمه در اندام تحتانی ۶۵٪ و شایع‌ترین نوع صدمات اسپرین میچ پا ۱۴٪ بوده است. به برای درمان آسیب‌های میچ پا به زمان نسبتاً طولانی نیاز است (۶). همانگونه که کوفوتولیس و کلیس (۲۰۰۷) گزارش کردند ورزشکاری که دچار آسیب میچ پا می‌شود به طور میانگین هفت جلسه تمرین یا مسابقه را به ازای هر آسیب از دست می‌دهد (۷). موضوع مهم‌تر که باید به آن توجه ویژه شود، وقوع مجدد این ضایعه می‌باشد، میزان شیوع ضایعه مجدد لیگامانی میچ پا در ورزشکاران ۷۳٪ است و ۵۹٪ از آنها علائم پایداری مثل درد، ضعف عضلانی، صدهای مفصلی، بی‌ثباتی، تورم و سفتی مفصلی دارند که بر کارایی آنها تأثیر می‌گذارد. (۱) این علائم می‌تواند در نتیجه وجود بی‌ثباتی دائمی به صورت مکانیکی، عملکردی یا ترکیبی از هر دو باشد. بی‌ثباتی مکانیکی شامل ضعف عضلانی و شلی مفصل

جدول ۲. توصیف خصوصیات جمعیت شناختی بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مزمن به تفکیک گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	آماره t	P
سن (سال)	آزمایش	۱۹/۸۶	۱/۳۵	۰/۴۲	۰/۷۸
	کنترل	۱۹/۶۶	۱/۲۳		
قد (سانتی متر)	آزمایش	۱۷۶/۳۳	۴/۹۶	۰/۷۲	۰/۵۸
	کنترل	۱۷۵/۷۳	۴/۶۵		
وزن (کیلوگرم)	آزمایش	۶۴/۰۹	۷/۱	۱/۳۷	۰/۷۲
	کنترل	۶۶/۶۱	۶/۸		
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	آزمایش	۲۰/۲۲	۱/۹۲	۲/۱	۰/۴۵
	کنترل	۲۱/۶۳	۱/۶۳		

توانبخشی

پرسش‌نامه اطلاعاتی از جمله موارد زیر را شامل می‌شود: زمان آسیب، قسمت آسیب دیده، نوع آسیب، علت آسیب، و سازوکار وقوع آسیب.

نمونه‌های تحقیق از بین بسکتبالیست‌های که معیارهای ورود به تحقیق را داشتند، از طریق نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند (۹). این افراد پس از شرکت در یک جلسه هماهنگی و آگاهی کامل از شرایط تحقیق، داوطلبانه آمادگی خود را برای شرکت در تحقیق اعلام کردند. سپس بصورت تصادفی (قرعه‌کشی بین نمونه‌ها) به دو گروه مساوی آزمایش و کنترل تقسیم شدند و ۵ هفته تمرینات پروپریوسپتو را انجام دادند. ضمناً تعادل پویای آزمودنی‌ها قبل و بعد از انجام تمرینات با دستگاه تعادل سنج بایودکس اندازه‌گیری شد.

شرایط ورود به مطالعه عبارتند از: (۱) در شش ماه گذشته سابقه آسیب دیدگی در اندام تحتانی نداشتند. (۲) حداقل سابقه یکبار اسپرین مچ پا که منجر به تورم، درد، ازدست دادن عملکرد و در گنج رفتن عضو مربوطه شده باشد، رخ داده باشد. (۳) سابقه اسپرین مچ پا که منجر به درد یا لنگیدن بیشتر از یک روز شود.

آزمودنی‌هایی که شرایط ورود به تحقیق را نداشتند شامل: فوتسالیست‌هایی که دارای سابقه شکستگی مچ پا، سابقه اسپرین دو طرفه مچ پا، آسیب دیدگی مچ پا در ۳ ماه قبل از زمان تحقیق، سابقه آسیب ACL زانو و سابقه بیماری‌های تعادلی بوده و یا در زمان تحقیق در برنامه‌های توانبخشی شرکت می‌کردند (۱۲).

برای اندازه‌گیری تعادل پویا (دینامیکی) از دستگاه تعادلی بایودکس و برنامه postural stability استفاده گردید. دستگاه مذکور شامل یک صفحه دایره‌ای مدرج به نام صفحه تعادل سنج بود که بر روی یک گوی بزرگ شامل چند سنسور قرار داشت و می‌توانست براحتی در جهت‌های مختلف نسبت به وضعیت افقی تغییر حالت یابد. ثبات صفحه تعادل سنج در درجات مختلف نسبتاً پایدار و ناپایدار قابل تنظیم بود. در درجات ناپایدار، این صفحه به کوچک‌ترین تغییرات مرکز ثقل حساس بوده و به

باشند. تعادل به عنوان یک عامل مهم در بسیاری از مهارت‌های ورزشی، مانند ژیمناستیک، بسکتبال، والیبال و فوتبال و... شناخته می‌شود، که ضعف آن با تعدادی از آسیب‌ها، مانند ناپایداری یا درد مچ پا و زانو، استئوآرتریت زانو و اسپرین‌های حاد مچ پا در ارتباط است (۱۱، ۱۰).

به علت حرفه‌ای شدن ورزش و شرکت روزافزون افراد در فعالیت‌های ورزشی جلوگیری از ضایعات ورزشی اهمیت روز افزونی یافته است. ایجاد روش‌های موثر برای درمان ضایعات ورزشی مهم است و مهم‌تر اینکه عوامل خطرزا شناخته شوند و تا حد امکان کنترل گردند. تمرینات تعادلی تمرینات با ارزشی هستند که بعلا کم هزینه بودن و قابل اجرا بودن در کلینیک، منزل و سالن ورزشی و عدم نیاز به وسایل پرهزینه می‌توانند به عنوان یک جزء اساسی در برنامه آماده‌سازی یا توانبخشی به همراه برنامه افزایش قدرت و استقامت، آمادگی قلبی عروقی و انعطاف‌پذیری گنجانده شوند، این تمرینات سریع‌تر از سایر تمرینات به نتیجه می‌رسند و برای مصدوم لذت بخش هستند (۹).

هدف از این تحقیق ارائه برنامه تمرینی به گروهی از بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مچ پا و تأثیر تمرینات پروپریوسپتو بر تعادل پویای آنان بود.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی شاهد دار با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری ۲۰ نفر (از بازیکنان تیم‌های حاضر در مسابقات جوانان استان) که ۳۰ بسکتبالیست با دامنه سنی ۱۸-۲۲ سال که دارای سابقه اسپرین مچ پا بودند (حداکثر ۶ ماه قبل دچار ضایعه شده بودند) که بعد از تکمیل رضایت‌نامه و پرسش‌نامه اطلاعات شخصی و گزارش آسیب (فولر^۲ و همکاران، مجله طب انگلستان ۲۰۰۶) این

جدول ۳. مقایسه میانگین نمرات تعادل پویای بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مزمن قبل و بعد از تمرینات در دو گروه آزمایش و کنترل

پ	پس آزمون Mean ± S. D	پیش آزمون Mean ± S. D	گروه	آماره متغیرها
۰/۰۰۱	۴/۰۸±۰/۱۰	۴/۹۵±۰/۱۲	آزمایش	نمره تعادل عمومی
۰/۶۶	۴/۹۴±۰/۰۹	۴/۹۶±۰/۰۸	کنترل	
۰/۰۰۱	۰/۲۳±۲/۰۲	۰/۱۲±۲/۹۴	آزمایش	نمره تعادل جانبی
۰/۴۸	۰/۱۲±۲/۹۱	۰/۱۱±۲/۹۳	کنترل	
۰/۰۰۱	۰/۲۲±۱/۹۷	۰/۱۳±۲/۳۹	آزمایش	نمره تعادل قدامی- خلفی
۰/۸۳	۰/۱۰±۲/۳۹	۰/۱۱±۲/۴۰	کنترل	

توانبخشی

نمرات مربوط به تعادل پویای (عمومی، جانبی و قدامی-خلفی) آزمودنی‌ها قبل و بعد از دوره تمرینی در دو گروه ثبت شد. ضمناً نرمال بودن تمام داده‌ها با استفاده از آزمون کلوموگروف-اسمیرنوف تایید شد.

همانطور که در جدول شماره (۴،۳) مشاهده میشود مقایسه میانگین تغییرات نمره تعادل پویای گروه آزمایش (عمومی: $P=0/001$ ، جانبی: $P=0/001$ ، و قدامی-خلفی: $P=0/001$) تفاوت معنی داری نشان داد ولی در گروه کنترل (عمومی: $P=0/55$ ، جانبی: $P=0/48$ ، و قدامی-خلفی: $P=0/84$) تفاوت معنی داری مشاهده نگردید، که این تغییرات می‌تواند نشانگر بهبود تعادل پویای بسکتبالیست‌های آسیب دیده گروه آزمایش بعد از انجام پروتکل تمرینی پروپریوسپتیو بعد از پنج هفته باشد.

بحث

هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر ۵ هفته تمرینات پروپریوسپتیو بر تعادل پویای بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مزمن میچ پا بود، پس از پنج هفته انجام تمرینات، نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات مورد نظر بر تعادل پویای بسکتبالیست‌های جوان تاثیر دارد.

ورزش بسکتبال از جمله ورزش‌های سرعتی-قدرتی به حساب می‌آید، از این رو چرخش‌های ناگهانی، تغییر جهت‌ها، پرش‌ها، فرودها و ساختار نسبتاً کم ثبات مفصل اندام تحتانی، متوسط قد بازیکنان، عدم آمادگی جسمانی در این اندام (تحتانی)، زمین نامناسب، کفش نامناسب و سایر موارد باعث آن شده است تا در اندام تحتانی فراوانی آسیب بیشتر باشد (۱۶).

نلسون^۱ و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که بیشترین میزان آسیب میچ پا در بین رشته‌های ورزشی مختلف در پسران و دختران رشته ورزشی بسکتبال رخ داده است. علت بالا بودن آسیب‌های میچ پا در بسکتبال به دلیل حرکات برشی ناگهانی و سعی در فرار از مدافع و فرودهای نامتعادل حین پرتاب به

Nelson ۹

راحتی با تغییر اندازه نیروی فشار پاها جهت صفحه متناسب با جهت و اندازه نیروی گشتاوری اعمال شده تغییر می‌کرد. اما درجه نسبتاً پایدار مقاومت صفحه در مقابل نیروی گشتاوری ناشی از وزن فرد بیشتر شده و میزان تغییر جهت صفحه در اثر جابجایی مرکز ثقل کمتر می‌شد.

انحرافات صفحه در تمامی جهات یک دایره میسر بود. دستگاه تعادل سنج نتیجه این انحرافات را بطور میانگین و در قالب سه شاخص بترتیب تحت عناوین انحراف کلی^۴، شاخص انحراف قدامی-خلفی (AP)^۵ و شاخص انحراف درجهت میانی-جانبی (ML)^۶ میزان انحرافات صفحه از حالت افقی به منزله انحراف مرکز ثقل (COG) از مرکز سطح اتکا (COBOS)^۷ بوده و این انحرافات بطور لحظه‌ای در حافظه دستگاه ثبت می‌شدند (درجه اعتبار $ICC=0/95$) (۱۳،۱۴)

برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های کلوموگروف-اسمیرنوف، t مستقل و زوجی استفاده شد. با توجه به تعیین همسانی توزیع داده‌ها در پیش آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل از آزمون کلوموگروف-اسمیرنوف، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در پس آزمون، از آزمون t مستقل و زوجی استفاده شد.

یافته‌ها

نمونه‌های این مطالعه را ۳۰ بسکتبالیست مرد مبتلا به اسپرین میچ پا که دارای میانگین سن $1/27 \pm 19/76$ سال، وزن $64/27 \pm 7/4$ کیلوگرم، قد $4/72 \pm 176/03$ سانتی متر و نمایه توده بدنی $2/22 \pm 20/28$ کیلوگرم بر متر مربع تشکیل دادند. آزمون‌های آماری نشان داد که دو گروه کنترل و تجربی از نظر سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی^۸ و نمره تعادل تفاوت معناداری نداشتند (جدول ۲).

total ۴
Anterior-Posterior ۵
Medio-Lateral ۶
Center Of Base Of Support ۷
BMI ۸

جدول ۴. مقایسه تعادل پویای بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مزمن بعد از تمرینات در دو گروه تجربی و کنترل

آماره متغیرها	گروه	اختلاف میانگین‌ها	خطای استاندارد میانگین	درجه آزادی	آماره t	سطح معنی داری
تعادل عمومی	کنترل تجربی	۰/۸۵	۰/۰۳۴	۲۹	۲۴/۹۱	۰/۰۰۱
تعادل جانبی	کنترل تجربی	۰/۸۹	۰/۰۶۷	۲۹	۱۳/۱۹	۰/۰۰۱
تعادل قدامی-خلفی	کنترل تجربی	۰/۴۲	۰/۰۶۴	۲۹	۶/۵۸	۰/۰۰۱

توانبخشی

هم‌چنین شری و همکاران (۲۰۰۷) مطالعه‌ای با هدف ارزیابی تأثیر یک برنامه چهار هفته‌ای توان بخشی بر روی تعادل و عملکرد پایین تنه در افراد دارای ناپایداری مزمن مچ پا انجام دادند. پس از مقایسه گروه کنترل و تجربی نتایج نشان داد نقص‌های عملکردی و تعادلی در آزمودنی‌های دارای ناپایداری مزمن مچ پا وجود دارد و برنامه توانبخشی قادر است این ناپایداری کاهش را دهد (۲۱).

اما این تحقیق با تحقیق ورهاگن^{۱۴} و همکارانش (۲۰۰۵) که تاثیر برنامه‌های تعادلی (حس عمقی) بر روی مرکز فشارپا در حالت ایستاده روی یک پا را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که این تمرینات تأثیری در کاهش فشار خارجی در افراد سالم و با سابقه آسیب قبلی ندارد (۲۲).

دلیل ناهمسو بودن نتیجه تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات دیگر در تمرینات پروپریوسپتیو نبودن توافق نظر در مورد یک پروتکل تمرینی خاص با مدت و شدت و تعداد جلسات و جنس آزمودنی‌های مشخص و اینکه چه مدت و شدتی بیشترین تأثیر را بر تعادل پویا داشته باشد، هنوز مشخص نیست. مشاهده گردیده که یک پرتکل تمرینی با شدت و مدت خاص افزایش معنی داری را در تعادل و عملکردهای ورزشی داشته و از سوی دیگر وقتی همان پرتکل با همان وضعیت در تحقیقی دیگر با اندکی تفاوت استفاده شده، تغییر و افزایش معنی داری مشاهده نشده است. توافق نظر در مورد مدت زمان تمرینات مقاومتی در یک جلسه تمرین و ارائه یک نظر قاطع که چه مدت زمانی می‌تواند بیشترین تأثیر را داشته باشد و اینکه تأثیرات جانبی و عوارضی نداشته باشد، وجود ندارد. احتمال اینکه نتایج تحقیق با نتایج تحقیقات دیگر همسو یا ناهمسو بوده است به دلیل شباهت یا تفاوت آزمودنی‌ها و یا حتی زمان و مکان انجام تمرینات با سایر تحقیقات می‌باشد.

بیان علل و مکانیزم‌های توجیه کننده بهبود تعادل مستلزم آن است که به اجزاء گوناگون سیستم حسی- حرکتی مسئول حفظ تعادل اشاره شود. این سیستم شامل بخش‌های حسی، حرکتی و اجزاء پردازش کننده مرکزی است. عملکرد این سیستم ناشی از تلفیق اطلاعات به دست آمده از حواس گوناگون است که در ارتباط با وظایف حرکتی مختلف، رفتاری انعطاف پذیر و

حلقه و یا اجرای ریباند می‌باشد (۱۷).

در این حرکات، تمرکز بازیکن بیشتر روی توپ و یا به حرکات بازیکن حریف است و به اجرای خود دقت کمتری دارد. مک کی و همکاران (۲۰۰۱) سه فاکتور شامل: آسیب قبلی مچ پا، کفش نامناسب و آمادگی کم را برای آسیب‌های مچ پا عنوان کردند. بنابراین با انجام تمرینات آمادگی کافی و گرم کردن صحیح، پوشیدن کفش مناسب و توانبخشی کافی و حمایت مچ پا در صورت وجود آسیب قبلی در مچ پا می‌توان تا حدی از بروز آسیب جلوگیری کرد (۱۸).

نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر همسو با تحقیقاتی است که در زمینه تاثیر تمرینات توانبخشی بر بهبود پارامترهای مختلف عملکرد اندام تحتانی، سیستم عضلانی - اسکلتی و تعادل بعد از آسیب‌های لیگامنتی مچ پا است. نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات پروپریوسپتیو (حس عمقی) سبب بهبود تعادل پویای بسکتبالیست‌های مبتلا به اسپرین مچ پا می‌شود که با تحقیقات تیموتی^{۱۰} (۲۰۰۶) پاترنو^{۱۱} (۲۰۰۶)، شری^{۱۲} (۲۰۰۷) و اودریسکول^{۱۳} (۲۰۱۱) همخوانی دارد.

O'Driscoll و همکارانش (۲۰۱۱) تاثیر ۶ هفته تمرینات حس عمقی را بر عملکرد مچ پای مبتلا به اسپرین را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که این تمرینات سبب بهبود تعادل و پارامترهای عملکردی مچ پا می‌شود (۱۹). تیموتی و همکارانش (۲۰۰۶) تاثیر تمرینات پروپریوسپتیو بر اسپرین مچ پا در ورزشکاران فوتبالیست و بسکتبالیست مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که این تمرینات سبب کاهش اسپرین می‌شود (۱۵).

پاترنو و همکارانش (۲۰۰۴) تاثیر تمرینات عصبی- عضلانی (پروپریوسپتیو) جهت بهبود ثبات یک اندام در زنان ورزشکار مورد بررسی قرار دادند و نتایج حاصل از تحقیق منجر به کاهش بروز آسیب و همچنین بهبود پایداری در وضعیت قدامی - خلفی تعادل شد (۲۰).

۱۰. Timothy

۱۱. Paterno

۱۲. Sheri

۱۳. O'Driscoll

۱۴. Verhagen

نتیجه گیری

ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پا در صورت توانبخشی ناکافی احتمالاً دچار ضعف تعادل خواهند بود و از آن جایی که ضعف تعادل از عوامل ایجاد کننده اسپرین مچ پا است، بنابراین این افراد احتمالاً در معرض آسیب مجدد هستند. بر اساس نتایج این تحقیق می توان بر توانبخشی صحیح و به موقع ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پا با تاکید بر تمرینات تعادلی برای جلوگیری از ناتوانی و اسپرین و بهبود پارامترهای تعادل تاکید کرد. لذا توصیه می شود که در برنامه‌ی توانبخشی این دسته از ورزشکاران از تمرینات تعادلی نیز استفاده شود.

همچنین پیشنهاد می شود این تمرینات در سایر رشته‌ها و با زمان‌های تمرینی متفاوت مورد بررسی قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

در پایان از بسکتبالیست‌های مصدوم که در این پژوهش شرکت نمودند و همچنین کارکنان دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد به جهت همکاری در این پژوهش، کمال تشکر و قدردانی دارم.

منابع

- [1] Brown C., Mynark R. Balance deficits in recreational athletes with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2007; 42(3):367-373.
- [2] Garrett Caughlan, ET. A 4-week neuromuscular training program on gait pattern at the ankle joint. *J Athl Train.* 2007; 42(1):51-59.
- [3] Trojian T H, Mc Keag D B. Single leg balance test to identify risk of ankle sprains. *British J Sport Med* 2006; 40:610-613.
- [4] Knobloch, K., Rossner, D., Jagodzinski, M., Zeichen, J. Gossling, T., Martin-Schmitt, 4S, Richter, M. and Krettek, C. Prevention of school sport injuries-an analysis of Ball sports with 2234 injuries. *Sportverletz Sportschaden.* 2005; 19: 82-88.
- [5] Melisa. M M, Eloisa B, Liliam T, Rosa M.R. A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderly women with osteoporosis: Improvement of quality of life. *Elsevier.* 2010; 206-211.
- [6] John R. Deitch, MD, chad S, sheri L. Walters, Ms, ATC and J Bruce Moseley, MD. Injury Risk in professional Basketball players. *Am J Sport Med.* 2006; 1083(34):1077.
- [7] Kofotolis, N. and Kellis, E. Ankle sprain injuries: a 2-year prospective cohort study in female Greek professional basketball players. *J Athl Train.* 2007; 42: 388-394.
- [8] Amy S.N.Fu, Christina WY.Hui-chan. Ankle joint proprioception and postural control in basketball players with bilateral ankle sprain. *American J sports med.* 2005; 33:1174-1182.
- [9] Ebrahimi E, Salvati M, Maroofi N, Esmaeli V. [Effect of balance training on tests of balance and dynamic stability in healthy

تطابق پذیر از خود نشان می دهند. لذا تعادل بر مبنای مهارت‌های حرکتی عملکردی که انعطاف پذیر هستند، روی می دهد و این مهارت‌های حرکتی عملکردی را می توان به وسیله تمرین و تجربه بهبود بخشید (۲۳،۲۴،۲۵).

حس عمقی، نقش حیاتی در کنترل تعادل دارد. یک جنبه از نقش حس عمقی در کنترل حرکت و پاسچر عبارتست از طراحی و اصلاح دستورات حرکتی درون زا قبل و در طی اجرای یک دستور حرکتی. سیستم کنترل حرکت باید وضعیت جاری و در حال تغییر مفاصل را در نظر بگیرد تا تعادل پیچیده مکانیکی حاصل از اجرای آن را تخمین بزند. در این قضیه حس عمقی بهترین شرایط را برای تامین اطلاعات و مخابره آنها به سیستم عصبی مرکزی دارا می باشد. چراکه این کار یک فرایند پیچیده است که تنها از عهده سیستم آوران حس عمقی بر می آید. اطلاعات حس عمقی هم در حفظ ثبات کل بدن و هم در حفظ ثبات نواحی موضعی (ثبات عملکردی مفصل) نقش اساسی ایفا می کنند. متعاقب صدمات مفصلی و یا سالمندی، توانایی و کارایی حس عمقی کاهش می یابد. در برگرداندن سریع فرد آسیب دیده به سطوح پیش از ضایعه، افزایش سطح آگاهی فرد نسبت به وضعیت و حرکت مفصل و نیز بالا بردن ثبات و تعادل پویا و ایستا از عوامل بسیار مهم است (۲۳،۲۴،۲۵).

باید توجه داشت که تمرینات تعادلی نیازمند پاسخ‌های کنترل حرکتی در سطح ساقه مغز می باشد. با استفاده از تمرینات تعادلی می توان کنترل حرکتی را در تمامی سطوح آن بهبود داد که این امر از اصول مهم توانبخشی تعادل و حس عمقی است. زیرا کنترل حرکتی مناسب نیازمند پاسخ‌های رفلکسی در سطح نخاع، عکس العمل‌های پاسچرال و تعادلی خودبخودی در سطح ساقه مغز و پاسخ‌های آگاهانه در سطح کورتکس می باشد (۲۳،۲۴،۲۵).

امروزه به بالا بودن سطح تعادل و بهره‌گیری از حس عمقی در توان بخشی ورزشکار آسیب دیده توجه زیادی می شود. این فرضیه وجود دارد که پس از ضایعه، میزان پیام‌های حسی پیکری - محیطی کاهش یافته و موجب بهم خوردن کنترل عصبی - عضلانی می گردد. در صورتی که تعادل استاتیک و دینامیک و کنترل عصبی - عضلانی در فرد بهبود پیدا نکند، فرد مستعد ضایعه و آسیب مجدد شده و در ایفای نقش ورزشی خود دچار مشکل خواهند شد (۱،۲،۱۴). بر اساس نتایج این تحقیق می توان بر توانبخشی صحیح و به موقع ورزشکاران آسیب دیده از ناحیه مچ پا با تاکید بر تمرینات پروپریوسپتیو (حس عمقی) برای جلوگیری از ناتوانی و اسپرین مجدد و همچنین بهبود تعادل پویا تاکید کرد. ضمناً محدودیت‌های در این تحقیق وجود داشت اعم از: شرایط تغذیه، استراحت، فعالیت روزانه و سایر مواردی که از توانایی نظارت بر آنها نبود.

- [25] Olmsted L, Hertel J. Influence of foot type and orthotics on static and dynamic postural control. *J spo Reh*. 2006; 13: 54-66.
- men using a balance system Biodex. *SID(Persian)*. No: 2; 2006: 19-25
- [10] Kargrdfar M, Kshavrz. S. [Aerobic and anaerobic power of the Iranian Premier League soccer players playing in various posts (Persion)]. *Harekat*; 2005 No. 27. pp. 137-152.
- [11] Applied football physiology. Gharakhanlou; R. NIOC. 2008; pp:10-90.
- [12] Lauren C. Olmsted, Christopher R. Carcia, Jay Hertel, Sandra J. Shultz. Efficacy of the star excursion balance in detecting Reach deficits in subject with chronic ankle instability. *J ath*.2002; 37(4):501-506.
- [13] Nele N. Mahieu, ErikWitvrouw, Danny Van de Voorde, DinyMichilsens,Vale´rieArbyn , Wouter Van den Broecke. Improving Strength and Postural Control in Young Skiers: hole-Body Vibration Versus Equivalent Resistance Training. *J Ath Tra*. 2006; 41(3): 286-293.
- [14] K. Vathrakokilis, P. Malliou, A. Gioftsidou, A. Beneka and G. Godolias. Effects of a balance training protocol on knee joint proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Back and Musl Reh* 2008; 21. 233-237.
- [15] Timothy A. McGuine, James S. Keene. The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. *J Spo Med*; 2006; 34(7): 1103-1111.
- [16] Julie Agel, Elizabeth A Arrendt .Boris Bershadsky: Anterior Cruciate Ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer. *Am J Sports Med*, 1999; 282: 958.
- [17] Nelson, A.J., Collins, C.L., Yard, E.E., Fields, S.K. and Comstock, R.D. Ankle injuries among United States high school sports athletes, 2005-2006. *J Ath Tra*. 2007; 42: 381-387.
- [18] McKay, G.D., Goldie, P.A., Payne, W.R. and Oakes, B.W. Factors Ankle injuries in basketball: injury rate and risk. *British J Spo Med*. 2001; 35: 103-108.
- [19] Jeremiah O'Driscoll, Fearghal Kerin² and Eamonn Delahun. Effect of a 6-week dynamic neuromuscular training program on ankle joint function. *J Ath Tra*. 2011.
- [20] Paterno M.V, Myer G.D, Ford KR, Hewett TE. Neuromuscular training improve single-limb stability in young female athletes. *J Orthop Spo Phys Ther*. 2004; 34(6). 305-16,
- [21] Sheri A, Hale. The effect of 4 week comprehensive rehabilitation program on postural control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability. *J Orthop Spo Phys Ther*. 2007; 37(6), 303-311.
- [22] Evert Verhagen, Maarten Bobbert, Melanie Inklaar, Marike van Kalken, Allardvan der Beek, LexBouter, Willem van Mechelen. The effect of a balance training program on centre of pressure excursion in one-leg stance. *Cli Bio*.2005; 20.1094-1100.
- [23] Rozzi, S.L, Lephart, S.M, Sterner, R. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *Orthop Spo Phys Ther*. 1999; 29:428-85.
- [24] Fu AS, Hui-Chan CW. Ankle joint proprioception and postural control in basketball players with bilateral ankle sprains. *J Spo Med*. 2005; 33(8):1174-1182.