المپیک
فصلنامه
سال بیستم- شماره ۳ (پیاپی ۵۹) پاییز ۱۳۹۱

مقایسهٔ قدرت ایزومتریک عضلات پای برتر و غیر برتر فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۸
تاریخ تصویب: ۹۱/۴/۲۲

❖ **دکتر نادر رهنما**؛ دانشیار دانشگاه اصفهان*
❖❖ **عبدالحمید دانشجو**؛ دانشجوی دکترای آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه مالایای مالزی
❖❖❖ **دکتر عفت بمبئی‌چی**؛ دانشیار دانشگاه اصفهان

چکیده: ضربات و مهارت‌ها در ورزش فوتبال به صورت یک‌طرفه انجام می‌شود، لذا نیازمند الگوهای حرکتی نامتقارن است. این عامل منجر به توسعهٔ سازگاری نامتقارن در سیستم عضلانی- اسکلتی پایین‌تنهٔ فوتبالیست‌ها می‌شود. هدف از این تحقیق عبارت است از مقایسهٔ قدرت ایزومتریک عضلات پای برتر و غیربرتر فوتبالیست‌های مرد جوان حرفه‌ای ایران. قدرت ایزومتریک عضلانی ۳۶ فوتبالیست جوان (میانگین±انحراف استاندارد؛ سن: ۱/۶±۱۸/۹ سال، وزن: ۶/۴±۷۳/۱ کیلوگرم، و قد: ۵/۵±۱۸۱/۳ سانتی‌متر) دو باشگاه حرفه‌ای سپاهان و ذوب آهن با حداقل پنج سال سابقهٔ ورزشی با استفاده از دستگاه بایودکس مدل ۳ در سه زاویهٔ ۳۰°، ۶۰° و ۹۰° ارزیابی شد. از آزمون‌های t وابسته و آنالیز واریانس یک‌طرفه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر در هر سه زاویه به طور معناداری بیش از پای غیربرتر بود ($P<0/05$)، در حالی که قدرت عضلات چهارسر رانی در پای غیربرتر بیش از پای برتر (به‌جز زاویهٔ ۹۰°) بود، اما تفاوت معناداری در هر سه زاویه بین پای برتر و پای غیربرتر مشاهده نشد. تفاوت معناداری در قدرت عضلات چهارسر رانی پای برتر در سه زاویهٔ ذکر شده مشاهده شد ($P<0/05$). قدرت عضلات چهارسر رانی در پای غیر برتر همانند پای برتر با افزایش درجهٔ مفصل زانو افزایش معناداری نشان داد ($P<0/05$). با افزایش درجهٔ مفصل زانو از ۳۰ به ۹۰ درجه، قدرت عضلهٔ همسترینگ در پای برتر کاهش یافت ($P<0/05$). میزان قدرت عضلات همسترینگ در پای غیربرتر نیز همانند پای برتر در زاویهٔ ۳۰ درجه بیشتر و در زاویهٔ ۹۰ درجه کمتر از دیگر زوایا بود ($P<0/05$). حدود ۸۸/۹ درصد از فوتبالیست‌ها ضعف عضلانی- اسکلتی داشتند. از یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفادهٔ یک‌طرفه از بدن در فوتبال موجب تقویت یک جانبهٔ عضلات بدن شده است. لذا، پیشنهاد می‌شود تقویت عضلات ناحیهٔ مقابل نیز در برنامه‌های تمرینات فوتبال گنجانده شود.

واژگان کلیدی: آسیب، پای برتر، پای غیر برتر، زانو، فوتبال، قدرت ایزومتریک.

* **E. mail: rahnamanader@yahoo.com**

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ورزش فوتبال یکی از پرطرفدارترین ورزش‌ها در دنیاست، به طوری که سایت رسمی فیفا (۲۰۰۶) تعداد افراد فعال در ورزش فوتبال را ۲۷۰ میلیون نفر عنوان کرد که از این بین ۲۳۹ میلیون مرد (۹۰ درصد) و ۲۶ میلیون (۱۰ درصد) زن‌اند (۵). ورزش فوتبال ورزشی برخوردی و نیازمند فاکتورهای آمادگی جسمانی با شدت‌های متفاوت است. یکی از فاکتورهای بسیار مؤثر در اکثر ورزش‌ها به‌ویژه فوتبال قدرت عضلات است. قدرت کافی موجب بهبودی اجرای مهارت‌های تکنیکی و تاکتیکی و کاهش آسیب در این ورزش می‌شود (۱۸).

تفاوت قدرت عضله در دو سمت بدن یا بین عضلات گروه موافق و مخالف در ورزش‌هایی با الگوهای حرکتی نامتقارن شبیه فوتبال و والیبال، همچنین در ورزش‌هایی با الگوهای حرکتی متقارن شبیه دو و میدانی و دوچرخه‌سواری گزارش شده است. در ورزش فوتبال قدرت نامتقارن موجب آسیب‌هایی به‌ویژه در پایین‌تنهٔ فوتبالیست‌ها شده است و قدرت کافی جهت اجرای بهتر و پیشگیری از آسیب حیاتی و ضروری است (۶). اخیراً مطالعات نشان دادند تفاوت قدرت در عضلات بیش از ۱۰ درصد عامل خطرزای درونی است (۲۰).

بیشترین میزان آسیب‌ها در ورزش فوتبال در پایین‌تنه و به‌ویژه در مفصل زانو گزارش شده است. بر اساس تحقیقاتی که در اسکاندیناوی انجام شد، ۱۰-۱۹ درصد همهٔ آسیب‌های حاد در بخش اورژانس، آسیب‌های ناحیهٔ زانو و مچ پا بودند، که بالاترین میزان آسیب‌های زانو در نوجوانان فوتبالیست، بسکتبالیست و هندبالیست مشاهده شد (۱۵). جمعیت بالای علاقه‌مندان به ورزش فوتبال و آسیب‌های زیاد این ورزش در ناحیهٔ زانو، موجب خسارات اقتصادی و روحی- روانی زیادی بر ورزشکاران و باشگاه‌ها شده است.

با توجه به مسائل ذکر شده، همچنین دورهٔ درمانی طولانی‌مدت آسیب‌های زانو، حساسیت و اهمیت پیشگیری از آسیب‌های زانو در فوتبال بیش از پیش برجسته می‌شود (۱۱). یکی از فاکتورهای داخلی تأثیرگذار بر پیشگیری از آسیب‌های زانو تعادل قدرت عضلات چهارسر ران و همسترینگ در سمت راست و چپ بدن است. نتایج بسیاری از تحقیقات نشان داد قدرت ناکافی و عدم تعادل عضلات زانو با آسیب همراه است (۱). ارزیابی از طریق دستگاه‌های ایزوکینتیک یکی از بهترین روش‌ها در تعیین قدرت و تعادل عضلات است. دستگاه‌های ایزوکنیتیک به دلیل اینکه امکان انجام انقباضات عضلانی با سرعت مشخص و خاص را برای عضلات فراهم می‌کنند و روایی بالایی در انجام تست‌ها دارند، یکی از بهترین روش‌های ارزیابی قدرت و تعادل عضلات‌اند.

جهت تعیین قدرت و محاسبهٔ تفاوت آن در سمت برتر و غیربرتر معمولاً از متغیرهای حداکثر گشتاور و نسبت تفاوت عضلات سمت چپ و راست استفاده می‌شود (۱۰). برای به حداقل رساندن تعداد ورزشکاران آسیب دیده و کاهش هزینه‌های بسیار زیاد ناشی از آسیب، برنامه‌های پیشگیری لازم است. شناخت عوامل خطرزای آسیب اساس و پایهٔ برنامه‌های پیشگیری از آسیب است (۱۳، ۱۶، ۱۷).

از طرف دیگر، بسیاری از متخصصان طب ورزشی اعتقاد دارند حداکثر گشتاور تولید شده در مفاصل در عضو سالم معیاری برای بازگشت عضو

www.SID.ir

آسیب دیده به وضعیت نرمال بعد از دورهٔ بازتوانی است. برای نمونه تجویز تمرینات درمانی و بازپروری از آسیب باید بر اساس قابلیت و توانایی کمیت‌های دو جانبهٔ بدن باشد. در طراحی برنامهٔ توان‌بخشی برای بازیکنان مصدوم اطلاعات در مورد تفاوت‌های طرفین خیلی مهم است (به‌ویژه نسبت همسترینگ به چهارسر).

اخیراً چاین و همکارانش (۳) بیان کردند که هشت و دوازده نفر از نمونه‌های مورد بررسی در مطالعاتشان دارای عدم تعادل همسترینگ بیش از ۱۰ درصد بودند. ناپیک و همکارانش (۱۲) به این نتجه رسیدند که بازیکنان با عدم تعادل بیش از ۱۵ درصد تا ۲/۶ بار بیشتر در پای ضعیف‌تر در معرض آسیب‌اند. فولر و رایلی (۷) گزارش کردند ۲۰ درصد تفاوت در قدرت پاها در بازیکنان فوتبال آن‌ها را بیشتر در معرض آسیب قرار می‌دهد.

دلایل این عدم تعادل در قدرت عضلانی پای چپ و راست هنوز به خوبی مشخص نشده است اما ممکن است ناشی از ماهیت بازی فوتبال باشد که بازیکنان مکرراً با پای برتر به توپ ضربه می‌زنند. این امر ممکن است به عدم تقارن در قدرت عضلانی اندام تحتانی بینجامد (۱۹). لذا، هدف این تحقیق عبارت است از مقایسهٔ قدرت ایزومتریک عضلات پای برتر و غیربرتر فوتبالیست‌های مرد جوان حرفه‌ای ایران.

روش شناسی

این تحقیق از نوع علّی پس از وقوع است. هدف تحقیق عبارت است از بررسی قدرت ایزومتریک عضلات مفصل زانو در سمت برتر و غیربرتر فوتبالیست‌های مرد جوان حرفه‌ای ایران. به دلیل اینکه محققان به دنبال تعیین اثر درازمدت فوتبال بودند، ۳۶ فوتبالیست جوان (از بین فوتبالیست‌های حرفه‌ای دو باشگاه سپاهان و ذوب آهن) به صورت هدف‌مند و در دسترس انتخاب شدند (میانگین سنی آزمودنی‌ها: ۱/۶±۱۸/۹ سال، وزن: ۶/۴±۷۳/۱ کیلوگرم، و میانگین قد نمونه‌ها: ۵/۵±۱۸۱/۳ سانتی‌متر). نمونه‌های تحقیق بیماری‌هایی همچون پوکی استخوان، شکستگی‌های استخوانی، و آسیب‌دیدگی‌های شدید مفصل زانو مانند پارگی رباط صلیبی قدامی و مینیسک نداشتند. برای انجام این پایش نمونه‌ها با پرسشنامهٔ ارزیابی سلامت جسمانی غربالگری شدند. شایان ذکر است که این تحقیق در فصل قبل از مسابقه انجام شد و حجم و شدت تمرین را نیز مربیان کنترل می‌کردند.

اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک

ابزار اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک دستگاه ایزوکنیتیک (Ramsay ۲۰ ,۳ Biodex system Rode, Shirley, New York) بایودکس مدل ۳ ساخت کشور امریکا بود. جهت اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک، دینامومتر در زاویهٔ ۹۰ درجه ثابت شد. زاویهٔ پشت با صندلی در زاویهٔ ۷۰ تا ۸۵ درجه طوری تنظیم شد که فرد احساس راحتی کند. در هنگام آزمون برای ارزیابی فقط قدرت عضلات مفصل زانو از نوارهای مخصوص برای ثابت کردن ران و بالاتنهٔ فرد ورزشکار با صندلی استفاده شد. دامنهٔ حرکتی مفصل زانو بین ۰ تا ۱۰۰ درجه انتخاب شد (۱۴).

اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک عضلات زانو در

www.SID.ir
Archive of SID

سه زاویهٔ ۳۰°، ۶۰° و ۹۰° انجام شد. در هر زاویه بازیکنان ۵ ثانیه انقباض برای هر عضله انجام دادند، سپس ۵ ثانیه بعد از هر انقباض به آزمودنی استراحت داده شد. بین انجام حرکات در زوایای متفاوت ۲۰ ثانیه استراحت لحاظ شد. قدرت عضلات با توجه به حداکثر گشتاور ایجاد شده بر حسب نیوتن‌متر (Nm) گزارش شد. در هر زاویه سه تکرار برای هر عضله انجام شد (۲۱).

عدم تعادل عضلانی- اسکلتی

در این تحقیق عدم تعادل عضلانی بر اساس تعریف گریس و همکارانش (۹) و رهنما و همکارانش (۱۹) تفاوت قدرت عضلانی بیش از ۱۰ درصد در سمت چپ و راست تعریف شد.

به منظور تجزیه و تحلیل، داده‌ها وارد SPSS (نسخهٔ ۱۸) شد، سپس با استفاده از آمار توصیفی و آمار استنباطی تجزیه و تحلیل شد. در سطح آمار توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین، انحراف معیار، درصدها و جداول توزیع فراوانی مربوط به ویژگی‌های شخصی (قد، وزن، سن، پای برتر، پست بازی، سال‌های منظم بازی فوتبال) استفاده شد. جهت مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون‌های t وابسته و آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. سطح آلفای کوچک‌تر از ۰/۰۵ سطح معناداری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از بین ۳۶ نمونهٔ این تحقیق ۱۷ نفر (۴۷/۲ درصد) سابقهٔ حضور در تیم ملی فوتبال در رده‌های مختلف سنی را داشتند. نتایج تحقیق تفاوت معناداری در قدرت عضلات همسترینگ در زاویهٔ ۳۰ درجهٔ سمت برتر و غیربرتر نشان داد (P<۰/۰۵، t=۴/۱۱). در صورتی که قدرت عضلات چهارسر رانی در زاویهٔ ۳۰ درجه در سمت برتر کمتر از قدرت در سمت غیربرتر بود، اما این تفاوت از لحاظ آماری معنادار نبود (P>۰/۰۵، t = −۰/۹۱۵) (جدول ۱).

در خصوص قدرت عضلات چهارسر رانی در زاویهٔ ۶۰ درجه، قدرت عضلات در سمت غیربرتر بیشتر از سمت برتر بود، اما این تفاوت از لحاظ آماری معنادار نبود (P>۰/۰۵، t = −۰/۸۹). قدرت عضلات همسترینگ در سمت برتر تفاوت معناداری با قدرت عضلات همسترینگ سمت غیربرتر داشت (P<۰/۰۵، t=۲/۴۱) (جدول ۱).

نتایج تحقیق حاکی از این بود که در زاویهٔ

جدول ۱. قدرت عضلات چهارسر و همسترینگ در پای برتر و غیربرتر. میانگین (انحراف استاندارد)

زاویهٔ زانو	عضلات چهارسر ران			عضلات همسترینگ		
	پای برتر	پای غیربرتر	تفاوت قدرت چهارسر	پای برتر	پای غیربرتر	تفاوت قدرت همسترینگ
۳۰ درجه	۹۴/۲(۲۳/۷)	۹۸/۶(۳۰/۹)	۲۳/۵(۲۲/۹)	۱۵۲/۴(۳۳)	۱۳۵/۱(۳۲/۵)	۱۶/۳(۱۰/۳)
۶۰ درجه	۱۹۲/۸(۴۲/۹)	۲۳۸/۲(۹۱/۶)	۱۶/۱(۱۴/۶)	۱۲۲/۴(۲۶/۴)	۱۱۲(۲۷/۱)	۱۹/۱(۱۱/۸)
۹۰ درجه	۲۷۸/۲(۷۲/۷)	۲۶۵/۹(۶۴/۹)	۱۵/۶(۱۳/۷)	۱۰۰/۱(۲۴/۶)	۹۲/۸(۲۳/۷)	۱۵/۸(۱۲/۸)

www.SID.ir

۹۰ درجه قدرت عضلات چهارسر ران سمت برتر بیش از سمت غیربرتر بود، اما این تفاوت از لحاظ آماری معنادار نبود (t=۱/۳۷ ،P>۰/۰۵). میزان قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر بیش از پای غیربرتر بود و این تفاوت از لحاظ آماری معنادار بود (t=۲/۲۶ ،P<۰/۰۵) (جدول ۱).

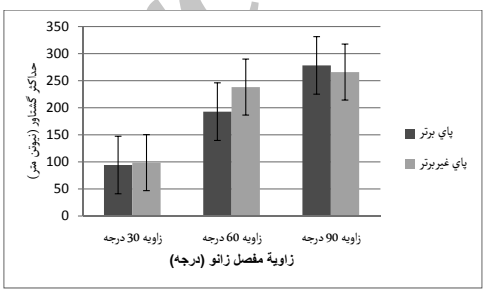
قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر در هر سه زاویه به طور معناداری بیش از قدرت عضلات همسترینگ پای غیربرتر بود (P<۰/۰۵). در حالی که قدرت عضلات چهارسر رانی در پای غیربرتر بیش از پای برتر بود (به‌جز زاویهٔ ۹۰ درجه)، اما این میزان در هر سه زاویه تفاوت معناداری نشان نداد (P>۰/۰۵). همچنین، نتایج تحقیق نشان داد تفاوت قدرت در سمت برتر و غیربرتر در همهٔ زوایا بیش از ۱۰ درصد است.

در قدرت عضلات چهارسر رانی پای برتر در سه زاویه تفاوت معناداری مشاهده شد (P<۰/۰۵). آزمون تعقیبی توکی نیز اختلاف معناداری را در هر سه زاویه نشان داد (P<۰/۰۵). همان‌طور که داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد، هم‌زمان با افزایش درجهٔ مفصل زانو میزان قدرت عضلهٔ چهارسر رانی افزایش می‌یابد.

قدرت عضلات چهارسر رانی در پای غیربرتر همانند پای برتر با افزایش درجهٔ مفصل زانو افزایش یافت و آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه تفاوت معناداری بین آن‌ها نشان داد (P<۰/۰۵). بر اساس آزمون تعقیبی توکی، اختلاف میانگین قدرت در زوایای مختلف به جز تفاوت بین زاویهٔ ۶۰° و ۹۰° (P>۰/۰۵) معنادار گزارش شد (P<۰/۰۵) (جدول ۱).

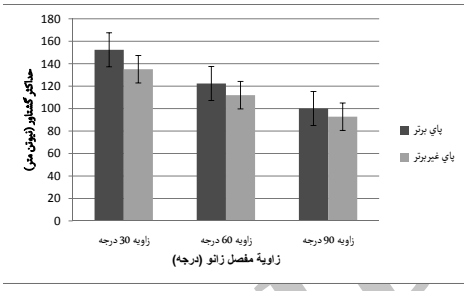
همان‌طور که داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد، با افزایش میزان درجهٔ مفصل زانو قدرت عضلهٔ همسترینگ در پای برتر (برعکس عضلهٔ چهارسر) کاهش می‌یابد. آزمون استنباطی آماری تفاوت معناداری بین قدرت عضلات در زوایای مختلف نشان داد (P<۰/۰۵). آزمون تعقیبی توکی نیز تفاوت معناداری در بین قدرت عضلات همسترینگ در همهٔ زاویا با یکدیگر نشان داد (P<۰/۰۵).

میزان قدرت عضلات همسترینگ در پای غیربرتر نیز همانند پای برتر در زاویهٔ ۳۰ درجه بیشتر و در زاویهٔ ۹۰ درجه کمتر از دیگر زوایا بود و این اختلاف میانگین‌ها از لحاظ آماری معنادار بود (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از آزمون توکی نیز تفاوت میانگین در همهٔ زوایا در عضلات همسترینگ پای غیر برتر را معنادار نشان داد (P<۰/۰۵) (جدول ۱). قدرت عضلات چهارسر رانی در پای برتر و غیر برتر با افزایش درجهٔ مفصل زانو افزایش یافت (شکل ۱)، در حالی که قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر و غیربرتر با افزایش درجهٔ مفصل زانو کاهش یافت (شکل ۲).



شکل ۱. قدرت عضلات چهارسر رانی در پای برتر و غیربرتر (نیوتن‌متر)

www.SID.ir



شکل ۲. قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر و غیربرتر (نیوتن‌متر)

در خصوص وضعیت عضلانی- اسکلتی، نتایج تحقیق نشان داد فقط چهار بازیکن از لحاظ وضعیت عضلانی- اسکلتی تعادل عضلانی نرمالی در عضلات همسترینگ و چهارسر چپ و راست داشتند، ولی ۳۲ بازیکن حداقل در یک زاویه یا یک عضله تعادل عضلانی نداشتند (جدول ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این تحقیق عبارت است از مقایسهٔ قدرت ایزومتریک عضلات مفصل زانو در سمت برتر و غیربرتر فوتبالیست‌های مرد جوان حرفه‌ای ایران. نتایج این تحقیق حاکی از این بود که قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر در هر سه زاویه به طور معناداری بیش از قدرت عضلات همسترینگ پای غیربرتر بود. در حالی که قدرت عضلات چهارسر رانی در پای غیربرتر بیش از پای برتر بود (به جز زاویهٔ ۹۰ درجه)، اما این میزان در هر سه زاویه تفاوت معناداری با یکدیگر نداشت. در خصوص عضلهٔ همسترینگ، رهنما و همکارانش (۱۹) با تحقیق بر روی فوتبالیست‌های انگلیسی برخلاف تحقیق حاضر، تفاوت معناداری در قدرت عضلات همسترینگ پای برتر و غیربرتر گزارش نکردند. نوع تمرینات در تیم‌های انگلیسی و ایرانی از دلایل این تفاوت است.

از دلایل احتمالی بیشتر بودن قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر می‌توان به فعالیت بیشتر پای برتر در انجام حرکات در زمین فوتبال اشاره کرد. در خصوص عضلهٔ چهارسر، از دلایل احتمالی بیشتر بودن قدرت عضلات پای غیربرتر می‌توان به

جدول ۲. تناوب قدرت عضلات در زوایای مختلف

		زاویهٔ ۳۰ درجه		زاویهٔ ۶۰ درجه		زاویهٔ ۹۰ درجه	
		عضلهٔ چهارسر	عضلهٔ همسترینگ	عضلهٔ چهارسر	عضلهٔ همسترینگ	عضلهٔ چهارسر	عضلهٔ همسترینگ
*غیرنرمال	تعداد	۲۴	۲۷	۲۰	۲۹	۲۰	۱۹
	درصد	۶۶/۷	۷۵	۵۵/۶	۸۰/۶	۵۵/۶	۵۲/۸
# نرمال	تعداد	۱۲	۹	۱۶	۷	۱۶	۱۷
	درصد	۳۳/۳	۲۵	۴۴/۴	۱۹/۴	۴۴/۴	۴۷/۲

* غیرنرمال= تفاوت قدرت عضلات بیش از ۱۰ درصد. # نرمال= تفاوت قدرت عضلات کمتر از ۱۰ درصد

www.SID.ir
Archive of SID

این امر اشاره کرد که بیشتر پرش‌ها و فرودها در فوتبالیست‌ها با پای غیربرتر انجام می‌شود و عضلهٔ چهارسر در پرش در باز کردن مفصل زانو نقش اصلی دارد و در فرود نیز با انجام انقباض اکسنتریک، نقش حمایتی و کنترلی دارد. پای غیربرتر در هنگام حرکاتی همچون شوت تکیه‌گاه عمل می‌کند. در این زمان عضلات چهارسر پای غیربرتر در ثبات مفصل، حمایت وزن بدن، و مقاومت در برابر نیروی گشتاوری تولید شده در سمت مخالف نقش اصلی را دارند و این عمل موجب تقویت عضلات چهارسر رانی در پای غیربرتر می‌شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد قدرت عضلات چهارسر رانی در پای برتر و غیربرتر با افزایش درجهٔ مفصل زانو افزایش می‌یابد. در حالی که قدرت عضلات همسترینگ در پای برتر و غیربرتر با افزایش درجهٔ مفصل زانو کاهش می‌یابد. این نتایج با یافته‌های استفن و همکارانش (۲۱) هم‌خوانی دارد. از دلایل احتمالی این امر می‌توان به درگیری و فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر عضلات در زاویه‌ای خاص اشاره کرد، به‌طوری که بهترین زاویه برای فعالیت عضلهٔ همسترینگ زاویهٔ ۳۰ درجه و برای عضلهٔ چهارسر رانی زاویهٔ ۹۰ درجه است.

نتایج تحقیقات نشان داد طول عضله با قدرت رابطهٔ مثبتی دارد، به طوری که عضله زمانی بیشترین قدرت خود را دارد که در بهترین درصد از لحاظ کشش خود باشد و تارچه‌های اکتین و میوزین نسبت به یکدیگر در بهترین وضعیت قرار گرفته باشند. بنابراین، با توجه به کشش بیشتر عضلهٔ همسترینگ در زاویهٔ ۳۰ درجه، این عضله بیشترین قدرت خود را در این زاویه نشان می‌دهد و عضلهٔ چهارسر در زاویهٔ ۹۰ درجه در کششی بیش از زاویهٔ ۳۰ و ۶۰ قرار دارد، به همین جهت بیشترین نیرو را در این زاویه ایجاد می‌کند.

در این تحقیق مشخص شد تفاوت قدرت در سمت برتر و غیربرتر در همهٔ زوایا بیش از ۱۰ درصد است. همچنین، نتایج نشان داد فقط چهار بازیکن وضعیت نرمال عضلانی- اسکلتی در عضلات زانوی سمت چپ و راست داشتند. این نتایج با نتایج اکستراند و گیل‌کویئست (۴) که ۶۷ درصد از بازیکنان را غیرنرمال معرفی کردند هم‌خوانی دارد، اما کاپرانیکا و همکارانش (۲) بیان کردند تمرینات فوتبال موجب عدم تقارن در قدرت عضلانی اندام‌های تحتانی نمی‌شود.

گایوفت‌سیدو و همکارانش (۸) یکی از عوامل آسیب‌زا را اختلاف قدرت در سمت چپ و راست عنوان کردند. گریگوریز و همکارانش (۱۰) غیرنرمال بودن عضلانی- اسکلتی را عامل خطرزا معرفی کردند. ناپیک و همکارانش (۱۲) در تحقیق خود چنین گزارش کردند که اختلاف قدرت بیش از ۱۵ درصد در سمت برتر و غیربرتر میزان شیوع آسیب‌های زانو را ۲/۶ برابر بیشتر می‌کند.

رهنما و همکارانش (۱۹) اختلاف قدرت بیش از ۱۰ درصد در عضلات مفصل زانو را عامل آسیب‌رسان عنوان کردند. همچنین، ۶۸ درصد از فوتبالیست‌های انگلیسی را از لحاظ وضعیت عضلانی- اسکلتی غیرنرمال گزارش کردند. از این نتایج می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که ورزش فوتبال باعث تقویت یک‌طرفهٔ عضلات بدن می‌شود. آن‌ها دلایل تفاوت پای برتر و غیربرتر در فوتبالیست‌ها را تفاوت در نیازمندی‌های عضلانی در

www.SID.ir
Archive of SID

تحمل وزن بدن هنگام شوت و حرکات پرش و فرود در حرکاتی همچون ضربهٔ سر معرفی کردند (۱۹).

فوسکیس و همکارانش (۶) در تحقیقی بر روی فوتبالیست‌های حرفه‌ای یونان چنین عنوان کردند که ضربات و مهارت‌های فوتبال مشخصاً یک‌طرفه انجام می‌شود و نیاز به الگوهای حرکتی یک‌طرفه دارد. این امر موجب ایجاد و توسعهٔ سازگاری‌های یک‌طرفه در سیستم عصبی و عضلانی فوتبالیست‌ها می‌شود.

نتیجه‌گیری

از یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفادهٔ یک‌طرفه از بدن در ورزش فوتبال باعث تقویت عضلات بدن به صورت یک‌جانبه می‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود تقویت عضلات ناحیهٔ مقابل نیز در برنامه گنجانده شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1. Bahr, R. and Holme, I. (2003). "Risk factors for sports injuries, a methodological approach". British Journal of Sports Medicine, 37: 384-392.
2. Capranica, L.; Cama, G.; Fanton, F.; Tessitore, A. and Figura, F. (1992). "Force and power of preferred and non-preferred leg in young soccer players". J Sports Med Phys Fitness. 32(4):358-63.
3. Chin, M.K.; So, R.C.; Yuan, Y.W.; Li, R.C. and Wong, A.S. (1994). "Cardiorespiratory fitness and isokinetic muscle strength of elite Asian junior soccer players". J Sports Med Phys Fitness. 34(3):250-7.
4. Ekstrand, J. and Gillquist, J. (1982). "Frequency of muscle tightness and injuries in soccer players". American Journal of Sports Medicine, 10:75–78.
5. FIFA. "FIFA big count 2006: 270 million people active in football". www.fifa.com/aboutfifa/media/newsid=529882.html.
6. Fousekis, K.; Tsepis, E. and Vagenas, G. (2010). "Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age". Journal of Sports Science and Medicine, 9: 364-373.
7. Fowler, N.E.; Lees, A. and Reilly, T. (1993). "Assessment of muscle strength asymmetry in soccer players". In Contemporary Ergonomics, E. J. Lovesey (Ed.), 327-332. (London: Taylor and Francis).
8. Gioftsidou, A.; Ispirlidis, I.; Pafis, G.; Malliou, P.; Bikos, C. and Godolias, G. (2008). "Isokinetic strength training program for muscular imbalances in professional soccer players". Sport Science for Health, 2:101–105.
9. Grace, T.G.; Sweetser, E.R. and Nelson, M.A. (1984). "Isokinetic muscle imbalance and knee – joint injuries". Journal of Bone and Joint Surgery, 66:734 – 739.
10. Grygorowicz, M.; Kubacki, J.; Pilis, W.; Gieremek, K. and Rzepka, R. (2010). "Selected isokinetic test in knee injury prevention". Biology of Sport, 27 (1): 47-51.
11. Kiani, A.; Hellquist, E.; Ahlqvist, K.; Gedeborg, R.; Michaëlsson, K. and Byberg, L. (2010). "Prevention of soccer-related knee injuries in teenaged girls". Archives of Internal Medicine, 170(1):43-49.
12. Knapik, J.J.; Bauman, C.L.; Jones, B.H.; Harris, J.M. and Vaughan, L. (1991). "Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes". Am J Sports Med. 19(1):76-81.
13. Murphy, D.F.; Connolly, D.A.J. and Beynnon, B.D. (2003). "Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature". British Journal of Sports Medicine, 37: 13- 29.
14. Myer, G.D.; Ford, K.R.; Brent, J.L. and Hewett, T.E. (2007). "Differential neuromuscular training effects on ACL injury risk factors in "high-risk" versus "low-risk" athletes". BMC Musculoskeletal Disorders, 8:39.
15. Olsen, O.E.; Myklebust, G.; Engebretsen, L.; Holme, I. and Bahr, R. (2005). "Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomized controlled trial". British Medical Journal, 330:449-452.
16. Rahnama, N. (2012). "Preventing sport injuries: improving performance". Int J Prev Med.; 3(3):143-4.
17. Rahnama, N. (2011). "Prevention of football injuries". Int J Prev Med. 2(1):38-40.
18. Rahnama, N.; Bambaeichi, E. and Daneshjoo, A. H. (2009). "The epidemiology of knee injuries in Iranian male professional soccer players". Sport Science for Health, 5:9–14.
19. Rahnama, N., Lees, A. and Bambaeichi, E. (2005). "A comparison of muscle strength and flexibility between

www.SID.ir
Archive of SID

the preferred and non- preferred leg in English soccer players". Ergonomics, 48: 1568-1575.

20. **Rahnama, N.; Reilly, T. and less, A. (2002). "Injury risk associated with playing actions during competitive Soccer". British Journal of Sports Medicine, 36: 354-359.**
21. **Steffen, K.; Bakka, H.M.; Myklebust, G. and Bahr, R. (2008). "Performance aspects of an injury prevention program: a ten-week intervention in adolescent female football players". Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 18: 596–604.**

Archive of SID

www.SID.ir