

طب ورزشی _ بهار و تابستان ۱۳۹۱
شماره ۸ - ص ص : ۶۳ - ۷۲
تاریخ دریافت : ۰۷ / ۱۱ / ۹۰
تاریخ تصویب : ۰۷ / ۰۵ / ۹۱

تأثیر زانوی پرانتری بر اجرای تکنیک شوت فوتبال در پسران فوتبالیست نوجوان

۱. امیر حیاتی^۱ - ۲. نادر فرهپور - ۳. دنیا رحمانی

۱. کارشناس ارشد دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۲. استاد دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۳. کارشناس ارشد

دانشگاه بوعلی سینا همدان

چکیده

مفصل زانو با ساختار پیچیده خود، ناهنجاری های مختلفی دارد. زانوی پرانتری یکی از آن ناهنجاری هاست که ۷۳ درصد از بازیکنان فوتبال به آن مبتلا هستند. این مطالعه به منظور بررسی تأثیر زانوی پرانتری بر اجرای تکنیک شوت فوتبال در پسران فوتبالیست نوجوان انجام شد. این مطالعه از نوع علی پس از وقوع به صورت مقایسه‌ای و میدانی بود و بر روی ۱۳ فوتبالیست دارای زانوی پرانتری و ۱۳ فوتبالیست دارای زانوی طبیعی نوجوان که به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شده بودند، انجام شد. برای ارزیابی وضعیت ناهنجاری زانوی پرانتری با استفاده از کولیس اندازه‌گیری و ثبت شد. جهت ارزیابی مهارت شوت روی پای فوتبال از آزمون استاندارد شده فدراسیون فوتبال انگلستان استفاده شد. برای ارزیابی آماری از روش آزمون تی مستقل در سطح معناداری ۹۵ درصد استفاده شد. یافته‌های مطالعه نشان داد گروه دارای زانوی پرانتری عملکرد بهتری نسبت به گروه دارای زانوی طبیعی دارند ($P \leq 0/05$). میانگین امتیاز کسب شده در گروه دارای زانوی پرانتری $16/53 \pm 2/50$ و میانگین امتیاز کسب شده در گروه دارای زانوی طبیعی $12/30 \pm 3/40$ بود. نتایج این تحقیق نشان داد که داشتن زانوی پرانتری نه تنها اختلالی در اجرای مهارت شوت روی پا ایجاد نمی‌کند بلکه باعث بهبود اجرای مهارت شوت در مقایسه با گروه دارای زانوی طبیعی شده است.

واژه‌های کلیدی

زانوی پرانتری، شوت فوتبال، آزمون های تکنیکی فوتبال.

مقدمه

امروزه به استناد شواهد و مدارک موجود، فوتبال پرطرفدارترین و پربیننده ترین ورزش در عرصه بین المللی به شمار می رود و بسیاری از کشور های جهان آن را ورزش ملی خود به حساب می آورند. با توجه به آمار و ارقام فدراسیون بین المللی فوتبال (فیفا) در دنیا از هر شش نفر یک نفر فوتبال بازی کرده است و از هر سه نفر یک نفر به فوتبال علاقه مند است (۲). فوتبال دارای ویژگی های مختلفی از قبیل جسمی، فنی، تاکتیکی و عوامل روانی است که در آن عملکرد ورزشکاران به این ویژگی ها وابسته است، اگر چه به علت پیچیدگی ورزش فوتبال مشخص کردن و جدا کردن نقش هر یک از این متغیرها مشکل می باشد (۱۶). به علت فعالیت های انفجاری و دویدن های مکرر و ماهیت ورزش فوتبال فشارها و نیروهای زیادی به ران ها، ساق پا، مفاصل پا و شکم وارد می شود (۹). وارد آمدن این فشارها در اثر تمرینات بیش از حد و حرکات تکراری و تأثیر پذیری بدن از آنها، باعث به وجود آمدن اختلالات وضعیتی در ورزشکاران می شود (۱۴). تحقیقات نشان داده است که ۷۳ درصد از بازیکنان فوتبال به ناهنجاری زانوی پرانتری دچارند (۸). بین فوتبالیست های ۱۶ تا ۱۸ ساله، در مقایسه با بازیکنان سایر رشته ها به طور معنی داری درجه بالاتری از زانوی پرانتری مشاهده شده است، لذا رابطه معنی داری بین شرکت در بازی فوتبال و درجه زانوی پرانتری از سن ۱۶ سالگی گزارش شده است (۱۱). تحقیقاتی که ارتباط بین وضعیت بدنی و ناهنجاری ها را با اجرا و توانایی های فوتبالیست ها بررسی کرده اند، بسیار محدود می باشد. آرنولد و همکاران عقیده دارند که زانوی پرانتری و چرخش آدرشت نی بر اجرای فوتبالیست ها اثرگذار می باشند (۶). اگر چه وضعیت بدنی به علت تأثیر روی قدرت و انعطاف پذیری عضلات می تواند بر اجرای فوتبالیست ها مؤثر باشد و عواملی مانند پای چرخش یافته به داخل یا عضلات سرینی برجسته، ران های پیش آمده و چرخش قدامی لگن، به عنوان عوامل بهبود اجرا و زانوی پرانتری به عنوان وضعیت ضعیف کننده در اجرا معرفی شده است، اما تحقیقات کمتری در این زمینه انجام شده است (۱۷). حدادنژاد (۱۳۹۰) عقیده دارد که وضعیت بدنی بر عملکرد و قدرت اندام تحتانی در فوتبالیست های نوجوان تأثیرگذار است و ناهنجاری زانوی پرانتری می تواند باعث تضعیف اجرا گردد (۱). تاکنون تحقیقات زیادی مهارت های تکنیکی فوتبالیست ها را مورد بررسی قرار داده اند. یکی از مهارت های کاربردی مهارت شوت روی پا در فوتبال است و تحقیقات مختلف،

1 - Genu Varum

2 - Torsion

جنبه های گوناگون این مهارت را مورد ارزیابی قرار داده اند. نتایج تحقیقات نشان داد که حرکت اندام فوقانی به طور قابل ملاحظه ای در کارایی مهارت شوت روی پا نقش دارد. ابتدا بازیکن ماهر از چرخش تنه و اکستنشن و ابداکشن بازوی سمت پایی که ضربه نمی زند برای ایجاد یک قوس کششی در آغاز گام ضربه استفاده می کند. این طور کنترل کردن اندام فوقانی به ندرت مورد توجه بازیکنان مبتدی قرار می گیرد (۱۳). یافته های پژوهشی نشان می دهد همچنین افزایش انعطاف پذیری پویا تأثیر مثبتی بر عملکرد افراد در شوت روی پای فوتبال دارد (۵). اجرای تمرینات قدرتی ویژه بازیکنان فوتبال می تواند تأثیر قابل توجهی در بهبود مهارت شوت روی پا داشته باشد (۱۰). اما تحقیقات معدودی این گونه مهارت ها را در گروه دارای زانوی پرانتری بررسی کرده است (۱). شناسایی وضعیت های بدنی مناسب در فوتبالیست ها جهت پیشرفت این وضعیت ها و شناسایی وضعیت های بدنی نادرست که باعث افت در اجرا می شوند، جهت اصلاح آنها مفید هستند. برای شناسایی این عوامل به اطلاعات دقیق در این رابطه نیاز است. از این رو هدف این پژوهش بررسی زانوی پرانتری بر اجرای تکنیک شوت فوتبال در پسران فوتبالیست نوجوان بود. بنابراین سعی شده است با بررسی زانوی پرانتری به عنوان یکی از وضعیت های بدنی شایع در بازیکنان فوتبال، ارتباط این عارضه با اجرای مهارت شوت در فوتبال سنجیده شود، تا نتایج به دست آمده از این بررسی در اختیار متخصصان امر قرار گیرد تا در طراحی برنامه های اصلاحی و تمرینات فوتبالیست های نوجوان و جوان استفاده و به بهبود اجرای این ورزشکاران کمک شود، ضمن اینکه نتایج این تحقیق می تواند به متخصصان حیطه استعدادیابی در بازیکنان فوتبال کمک کند.

روش تحقیق

این مطالعه از نوع علی پس از وقوع به صورت مقایسه ای و میدانی بود. بازیکنان تیم های حاضر در لیگ برتر نوجوانان استان تهران برای شرکت در این تحقیق دعوت شدند. همه آزمودنی ها نباید سابقه درد یا عمل جراحی در اندام تحتانی، یا آسیب در مفصل زانو داشته باشند. برای ارزیابی ساختار مفصل زانو آزمودنی ها با پاهای برهنه به صورت جفت شده بر روی سطح سفت و صافی، بدون وجود هیچگونه انقباض اضافی ایستادند، سپس فاصله بین کندیل های داخلی مفصل زانو با استفاده از کولیس مخصوص اندازه گیری زانوی پرانتری، اندازه گیری و ثبت شد. سپس آزمودنی ها بر اساس فاصله بین کندیل ها به دو گروه دارای زانوی طبیعی (کمتر از ۲/۵

سانتی متر) و دارای زانوی پرانتری (بیشتر از ۴ سانتی متر) تقسیم شدند (۱۲). آنگاه از میان این افراد، ۱۳ آزمودنی به عنوان گروه زانوی پرانتری (میانگین فاصله بین دو کندیل داخلی ۵/۷۳ سانتی متر) و ۱۳ آزمودنی همسان شده از نظر سن و سابقه بازی با گروه زانوی پرانتری، به عنوان گروه دارای راستای طبیعی زانو (میانگین فاصله بین دو کندیل داخلی ۱/۹۴ سانتی متر) با میانگین سن ۱۶/۶۱ و با سابقه بازی ۶/۲۳ سال در تحقیق شرکت کردند. همه آزمودنی ها فرم رضایت نامه برای شرکت در این مطالعه را امضاء کردند.

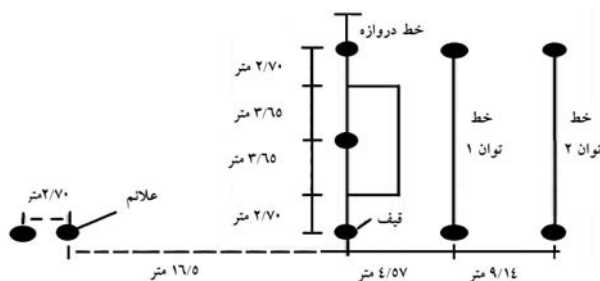
برای ارزیابی مهارت شوت فوتبال از مجموعه آزمون های استاندارد شده فدراسیون فوتبال انگلستان^۱ استفاده شد. اعتبار^۲ و تکرارپذیری^۳ این آزمون به ترتیب ۰.۸۵٪ و ۰.۹۵٪ توسط دادکان و همکاران گزارش شده است (۲). در این مرحله نحوه اجرای آزمون شوت که برای اندازه گیری قدرت و دقت استفاده می شد با استفاده از شکل ۱ برای آزمودنی ها شرح داده شد. آزمون در محوطه جریمه زمین فوتبال اجرا شد. روی خط دروازه ۳ قیف تمرینی برای تعیین دقت شوت قرار داده شد، فاصله دو قیف خارجی تا تیرک های کناری دروازه فوتبال ۲/۷۰ متر و فاصله قیف وسط تا تیرک های کناری دروازه ۳/۶۵ متر بود. در پشت خط دروازه نیز دو خط توان ۱ و ۲ برای ارزیابی قدرت ضربه کشیده شد که فاصله خط توان ۱، ۴/۵۷ متر و خط توان ۲، ۹/۱۴ متر بود. توپ با یک ضربه کوتاه از فاصله ۲/۷۰ متری از محوطه جریمه به سمت خط محوطه جریمه رانده شد و با تماس دوم در حالیکه توپ در حرکت بود به سمت دروازه شوت شد. توپ باید به وسیله عمل شوت رانده شود یعنی با روی پا هل دادن توپ، ضربه با بغل پا یا نوک پا شوت محسوب نمی شود. در صورت خطا حرکت باید تکرار شود. اگر بازیکن توپ را بیش از ۲/۷۴ متر به جلو براند حرکت باید تکرار شود. امتیازات بر اساس قدرت و دقت داده شد. یک امتیاز برای توپی که از بین تیر و قیف کناری رد شود. سه امتیاز برای توپی که از بین قیف وسطی و تیر دورتر رد شود. دو امتیاز برای توپی که از بین قیف وسطی و تیر نزدیک رد شود. همچنین توپی که از خط توان ۱ عبور کند یک امتیاز و اگر از خط توان ۲ عبور کند ۳ امتیاز محسوب شد (شکل ۱). آزمودنی ها باید آزمون را با پای برتر اجرا می کردند. پای برتر بر اساس پایایی که در ضربه پنالتی از آن استفاده می کردند، تعیین شد (۷). در این مطالعه پای برتر اکثر آزمودنی ها پای راست بود. قبل از شروع تست آزمودنی ها به مدت ۱۰ دقیقه عضلات و مفاصل

1 - Standard Technique by the Football Association of England

2 - Validity

3 - Reliability

کل بدن به خصوص اندام تحتانی را گرم کردند. هر آزمودنی سه شوت به دروازه را اجرا کرد و مجموع امتیازات حاصل از این سه اجرا ثبت گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ و آزمون‌های آماری تی مستقل، کلموگروف اسمیرنوف (برای توزیع طبیعی) و لوین (برای همگنی واریانس‌ها) در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد ($\alpha \leq 0/05$) استفاده شد.



شکل ۱- شیوه ارزیابی مهارت شوت

نتایج و یافته‌های تحقیق

آزمودنی‌های گروه طبیعی و پرانتزی به ترتیب دارای میانگین سن $16/61 \pm 1/04$ و $16/61 \pm 0/96$ بودند. فاصله کندیل‌های داخلی زانو در گروه زانوی پرانتزی برابر با $5/73$ سانتی‌متر و در گروه زانوی طبیعی برابر با $1/94$ سانتی‌متر بود. نتایج به دست آمده از آزمون تی مستقل در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین گروه دارای زانوی پرانتزی و گروه دارای زانوی طبیعی در اجرای ضربه شوت روی پا وجود دارد ($p=0/001$).

جدول ۱- نتایج آزمون تی مربوط به اجرای ضربه شوت روی پا در گروه دارای زانوی پرانتزی و گروه طبیعی

گروه	تعداد	میانگین	درجه آزادی	تی مستقل	سطح معنی‌داری
زانوی پرانتزی	۱۳	$16/53 \pm 2/50$	۲۴	۳/۶۱۲	۰/۰۰۱
زانوی طبیعی	۱۳	$12/30 \pm 3/40$			

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر ساختار مفصل زانو بر اجرای تکنیک شوت فوتبال در پسران فوتبالیست نوجوان بود. بررسی های انجام شده نشان داده است که ۷۳٪ از بازیکنان فوتبال دچار عارضه زانوی پرانتری اند (۸). در تحقیق حاضر میانگین فاصله دو کندیل داخلی ران در افراد دارای زانوی پرانتری برابر با $5/73 \pm 1/14$ سانتیمتر و در زانوی طبیعی برابر با $1/94 \pm 1/10$ سانتیمتر بود. ویترو و همکاران با بررسی وضعیت زانو در ۳۳۶ فوتبالیست مرد و ۴۵۸ فرد غیر فوتبالیست در دامنه سنی ۸ تا ۱۸ سال اعلام کردند که از ۱۶ سالگی به بعد ناهنجاری زانوی پرانتری به صورت قابل توجهی در فوتبالیست ها شایع است (۱۱). همچنین نایلند و همکاران^۱ عقیده دارند که درصد بالایی از فوتبالیست ها به ناهنجاری زانوی پرانتری مبتلا هستند (۱۵). اطلاعات به دست آمده از این تحقیق نشان دهنده اختلاف معنی دار بین مقادیر به دست آمده بین دو گروه دارای زانوی پرانتری و زانوی طبیعی در اجرای آزمون بود ($P=0/001$). به نحوی که گروه دارای زانوی پرانتری عملکرد بهتری در اجرای ضربه شوت روی پای فوتبال را نسبت به گروه زانوی طبیعی نشان داد. با توجه به نتایج حاصل از تحقیقات امیری خراسانی (۲۰۱۰) افرادی که انعطاف پذیری بیشتری داشتند قدرت ضربه شوت روی پای آنها نیز بیشتر بود (۵). احتمال می رود که علت اجرای قوی تر فوتبالیست های دارای زانوی پرانتری در اجرای آزمون شوت روی پا به انعطاف پذیری بالای این افراد در اندام تحتانی به خصوص در عضلات چهارسر ران و همسترینگ مربوط باشد. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات کاشف و ناجی همسو بود. در تحقیق کاشف (۱۳۷۹) و ناجی (۱۳۸۱) افراد دارای زانوی پرانتری انعطاف پذیری بیشتری در عضلات همسترینگ و چهارسر ران را در مقایسه با افراد دارای زانوی طبیعی داشته اند. لذا می توان دلیل بهتر بودن عملکرد افراد دارای زانوی پرانتری در اجرای شوت روی پا در مقایسه با افراد دارای زانوی طبیعی را انعطاف پذیری بالای این گروه دانست (۳،۴).

اما نتایج حاصل از تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات حدادنژاد در سال ۱۳۹۰ (۱)، و نایلند در سال ۲۰۰۲ (۱۵)، و بخشی از تحقیقات کاشف در سال ۱۳۷۹ (۳)، و ناجی در سال ۱۳۸۱ (۴)، که بر روی سایر فاکتورهای آمادگی جسمانی صورت گرفت همسو نبود. حدادنژاد در تحقیقی که به بررسی عملکرد و قدرت اندام تحتانی در فوتبالیست های نوجوان دارای زانوی پرانتری پرداخته بود به این نتیجه رسید که وضعیت بدنی بر عملکرد و

1 - Nyland & et al

قدرت اندام تحتانی در فوتبالیست‌های نوجوان مؤثر می‌باشد و ناهنجاری زانوی پرانتری می‌تواند باعث تضعیف اجرا گردد. وی در تحقیق خود به بررسی چهار فاکتور آمادگی جسمانی شامل تعادل، قدرت، توان و چابکی پرداخته است (۱). همچنین در تحقیق نایلند (۲۰۰۲) و همکاران، این محققان به بررسی ارتباط بین زاویه زانو در صفحه تاجی و راهبردهای کنترل وضعیتی در طی ایستادن روی یک پا پرداختند و اعلام کردند افراد دارای زانوی پرانتری به علت اتکاء بیشتر به مفصل ساب تالار و میدتارسال دارای کنترل وضعیتی و تعادل ضعیف‌تری هستند و کنترل عملکرد ضعیف‌تری در عضلات پلانتر فلکسور مچ پا دارند (۱۵). همچنین کاشف و ناجی در تحقیقاتی که بر روی افراد دارای زانوی پرانتری انجام دادند، دریافتند که در فاکتورهای نظیر آمادگی هوازی و قدرت عضلات بالاتنه تفاوت معناداری بین افراد دارای زانوی پرانتری در مقایسه با افراد طبیعی وجود ندارد (۳،۴).

نتایج به دست آمده از تحقیقات حدادنژاد (۱۳۹۰)، نایلند (۲۰۰۲)، کاشف (۱۳۷۹) و ناجی (۱۳۸۱) با نتایج تحقیق حاضر همسو نمی‌باشند زیرا در این تحقیق مهارت شوت روی پای فوتبال را مورد بررسی قرار دادیم. زدن ضربه شوت روی پا به انعطاف‌پذیری بالایی در عضلات چهارسرران و همسترینگ نیاز دارد (۵،۱۰). در هنگام شوت زدن هایپراکستنشن در ران سمت ضربه اتفاق می‌افتد، هرچه انعطاف‌پذیری عضلات ران بیشتر باشد، قوس کششی که در اثر هایپراکستنشن ران برای اجرای محکمتر ضربه شوت روی پا ایجاد می‌شود، بیشتر شده و در نتیجه ضربه با قدرت بالاتری اجرا می‌شود. این در حالیست که در سایر تحقیقاتی که به آنها اشاره شد به بررسی فاکتورهایی غیر از انعطاف‌پذیری از قبیل تعادل، استقامت هوازی، توان و چابکی افراد دارای زانوی پرانتری پرداخته شده است.

به طور کلی تحقیقات انجام شده در این زمینه بسیار معدود می‌باشد. وضعیت‌های بدنی نظیر داشتن پای پرانتری می‌تواند اجرای یک تکنیک نظیر شوت زدن را تحت تأثیر خود قرار دهد، هر چند که نمی‌توان تنها با تکیه بر تحقیق حاضر تأثیرات گوناگون وضعیت‌های بدنی بر اجراهای گوناگون در بازی فوتبال را تشریح کرد. با این وجود تحقیق حاضر می‌تواند ایده‌ای را برای پژوهش‌های بعدی فراهم آورد تا با تکیه بر آن وضعیت‌های گوناگون بدنی و اثرات متفاوت آن بر اجرای تکنیک‌های مختلف ورزش فوتبال مشخص گردد. همچنین تحقیقات بیشتر در رابطه با سایر ناهنجاری‌های وضعیتی و ارتباط آنها با متغیرهای اجرا می‌تواند نتایج عملکردی مفید داشته باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات پیشین و حضور بیش از ۷۳ درصد از بازیکنان دارای زانوی پرانتری در بازی فوتبال (۸)، لذا به کاربردن این بازیکنان در بازی امری اجتناب‌ناپذیر است

و در نتیجه با توجه به تحقیق حاضر بهره‌گیری از این بازیکنان در تکنیک شوت زدن شاید بتواند سودمند واقع گردد.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این تحقیق نشان داد که عملکرد بهتر فوتبالیست‌های دارای زانوی پرانتری ممکن است نشان دهنده توانایی این افراد در اجرای تکنیک‌های فوتبال، نظیر شوت روی پا باشد. نتایج نشان داد میانگین امتیاز کسب شده در ضربه شوت روی پا در گروه دارای زانوی پرانتری نسبت به گروه دارای زانوی طبیعی بیشتر است و بین دو گروه تفاوت معنی داری وجود دارد. این امر نشان می‌دهد که فوتبالیست‌های دارای زانوی پرانتری عملکرد بهتری را به ثبت رسانده‌اند، در واقع داشتن زانوی پرانتری اجرای آنها را در ضربه شوت فوتبال با اختلال مواجهه نکرده است و گمان می‌رود در بهبود عملکرد آنها در امتیاز کسب شده از آزمون شوت فوتبال تأثیرگذار بوده است.

منابع و مأخذ

۱. حدادزاد، ملیحه. (۱۳۹۰). "رابطه بین ناهنجاری زانوی پرانتری با عملکرد و قدرت اندام تحتانی در فوتبالیست‌های نوجوان". پژوهش در علوم توانبخشی، سال ۷، شماره ۲، پاییز و زمستان ۹۰، ص ۱۸۸-۱۹۶.
۲. دادکان، محمد حسین. (۱۳۸۴). "تهیه نورمهای آمادگی مهارتی و استعدادسنجی تکنیکی فوتبال ویژه بازیکنان ۱۳ و ۱۲ ساله مدرسه‌های فوتبال ایران". المپیک، سال سیزدهم، شماره ۱، ص ۶۷.
۳. کاشف، مجید. (۱۳۷۹). "بررسی ارتباط بین قابلیت‌های بدنی و ناهنجاری‌های جسمانی دانش‌آموزان پسر تهرانی". شورای تحقیق وزارت آموزش پرورش.
۴. ناجی، مرتضی. (۱۳۸۱). "تعیین ارتباط و تفاوت بین قابلیت‌های جسمانی و ناهنجاریهای قامت دانشجویان دانشگاه امام حسین(ع)". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام حسین(ع).

5.Amiri-Khorasani. (2010). "Electromyography Assessments of the Vastus Medialis Muscle during Soccer Instep Kicking between Dynamic and Static Stretching". *Journal of Human Kinetics*; volume 24:PP: 35-42.

6. Arnold JA, Brown B, Micheli RP, Coker TP. (1976). "Anatomical and physiologic characteristics to predict football ability". Report of study methods and correlations, University of Arkansas, Am J Sports Med 1980; 8(2): PP:119-22.
7. Brian L. Charnock, Cara L Lewis, William E Garret, Roben M Queen. (2009). "Adductor longus mechanics during the maximal effort soccer kick". Sports Biomechanics ; 8(3): PP:223-234
8. Chantrain A (1985). "Knee joint in soccer players: osteoarthritis and axis deviation". Med Sci Sports Exerc; 17:PP:434-43
9. Cozzier J.(2009). "The Benefits of Physical Conditioning for Your Soccer Performance". Available from: URL: http://EzineArticles.com/?expert=Jeff_Cozzier.
10. E. Manolopoulos, C. Papadopoulos, E. Kellis. (2006). "Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players". Scand J Med Sci Sports; 16: PP:102-110.
11. Erik witvrouw, L. Danneels, Y. Thijs, D. Cambier, J. Bellemans. (2009). "Does soccer participation lead to genu varum?" Sport Medicine; 17:PP:425-426.
12. Fiona G. Neely. (1998). "Biomechanical risk factors for exercise – related lower limb injuries". Sports med Dec: 26(6): PP:395-413.
13. Gongbin shan. (2009). "Full-body Kinematic Characteristics of the Maximal Instep Soccer Kick by Male Soccer Players and Parameters Related to Kick Quality". Sports Biomechanics 2009; 4(1): PP:59-72
14. Jnoior JN, Pastre CM, Monteiro HL.(2004). "Postural alterations in male Brazilian athletes who have participated in international muscular power competitions". Rev Bras Med Esporte; 10(3): PP:199-201.
15. Nyland J, Smith S, Beickman K, Armsey T, Caborn DN. (2002). "Frontal plane knee angle affects dynamic postural control strategy during unilateral stance". Med Sci Sports Exerc; 34(7): PP:1150-7.
16. Orishimo KF, Kremenec IJ.(2006). "Effect of fatigue on single-leg hop landing biomechanics". J Appl Biomech, Nov; 22(4):PP:245-54.

17. *Pereira R, Machado M, Santos MMD, Pereira LN, Sampaio-Jorge F. (2008). "Muscle activation sequence compromises vertical jump performance". Serbian Journal of Sports Sciences; 2(1-4): PP:85-90.*

Archive of SID