نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی
دوره ۲، شماره ۳، بهار و تابستان ۱۳۹۳
۷۳-۶۷

WWW.RSR.BASU.AC.IR

بررسی تأثیر تمرینات حس عمقی بر حس تشخیص وضعیت مفصل در زانوی ورزشکاران مبتلا به زانوی پرانتزی

شهناز شهرجردی[1*]، مسعود گلپایگانی[2]، یوسف قدیری[3]

۱. استادیار طب ورزش، دانشگاه اراک
۲. استادیار تربیت بدنی دانشگاه اراک
۳. کارشناس‌ارشد تربیت بدنیدانشگاه اراک

دریافت ۸ شهریور ۱۳۹۳؛ پذیرش ۲۹ مهر ۱۳۹۳

واژگان کلیدی

زانوی پرانتزی

حس عمقی

مفصل زانو

چکیده

زمینه و هدف: زانو پرانتزی سبب کاهش حس عمقی مفصل زانو شده و امکان آسیب را افزایش می‌دهد. هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر تأثیر تمرینات حس عمقی بر حس تشخیص وضعیت مفصل زانوی ورزشکاران با زانو پرانتزی بوده است.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه‌تجربی، از بین مراجعه‌کنندگان به مراکز درمانی شهر کرمانشاه، ۲۰ مرد ورزشکار با دامنه‌ی سنی بین ۳۰-۲۰ سال مبتلا به زانو پرانتزی به‌صورت داوطلبانه شرکت و به‌صورت تصادفی به گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. تمرینات تقویت حس عمقی در هر دو اندام تحتانی برای افراد گروه تجربی به‌مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته، ۳ بار در روز، هر جلسه ۲۰ دقیقه) در مرکز درمانی انجام شد. در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تست تشخیص وضعیت مفصل، حس عمقی زانو را در زوایای ۴۰ و ۶۰ درجه فلکشن زانو به کمک تصاویر دیجیتال توسط نرم‌افزار اتوکد اندازه‌گیری و مقایسه گردید. تحلیل داده‌ها به کمک نرم-افزار SPSS نسخه ۱۶ با استفاده از آزمون‌های t همبسته و تحلیل واریانس یک‌طرفه و در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p \leq ۰/۰۵$) انجام شد.

یافته‌ها: در گروه آزمون، خطای مطلق حس عمقی از مقدار ۱/۱۴±۴/۴ در ابتدای پژوهش به ۰/۸۰±۱/۹ در پایان تمرینات کاهش پیدا کرد. درحالی‌که در گروه کنترل، میزان خطای مطلق حس عمقی تغییر معناداری پیدا نکرد ($p \geq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: تمرینات تقویت حس عمقی سبب کاهش خطای بازسازی مفصل زانو می‌گردد. این تمرینات در ورزشکاران مبتلا به زانوی پرانتزی سبب بهبود حس عمقی مفصل گردید.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۸۶۳۲۷۷۴۸۸۰
پست الکترونیکی: s_shahrjerdi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

حس عمقی توانایی احساس یا درک موقعیت فضایی و حرکات بدن بدون استفاده از چشم است (الکساندر[1]، ۱۹۹۸). گیرنده‌های حس وضعیت شامل گیرنده‌های دوک عضلانی، اندام وتری- گلژی و گیرنده‌های مفصلی می‌باشند که اطلاعات مربوط به این حس را به سیستم عصبی مرکزی انتقال می‌دهند (الکساندر، ۱۹۹۸). این گیرنده‌ها وظیفه‌ی ایجاد آگاهی از وضعیت حرکت و تعادل قسمت های مختلف بدن را نسبت به یکدیگر بر عهده دارند (معماری و همکاران، ۲۰۰۵-۲۰۰۴). به‌عبارت دیگر، حس عمقی یک واژه جامع از احساس حرکت می‌باشد که ورودی حسی را از گیرنده‌های دوک عضلانی، تاندون و مفاصل دریافت و موقعیت و حرکت مفصل را تعیین نموده و جهت، شدت و سرعت مفاصل را به خوبی مشخص می‌کند (لوروک[2]، ۱۹۸۳).

حس عمقی مفصل زانو، متشکل از مجموع پیام‌های دریافتی از گیرنده‌های عضلات، تاندون‌ها، کپسول مفصلی، لیگامان‌ها، اتصالات مینیسکی و پوست ناشی می‌باشد. گیرنده‌های عضله و مفصل عمده‌ترین منابع تأمین‌کننده حس عمقی مفصل هستند (شارما[3]، ۱۹۹۹). حس وضعیت مفصل (Joint Position Sense) یکی از زیرمجموعه‌های حس عمقی می‌باشد. در واقع حس وضعیت مفصل به معنای آگاهی از وضعیت (position) مفصل وتوانایی بازسازی این زاویه پس از حرکت اکتیو یا پسیو مفصل می‌باشد (دانل[4]، شولتز[5] و همکاران، ۲۰۰۶). در حالت طبیعی ایستاده با زانوهای صاف، زمانی که قوزک‌ها کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، نباید فاصله‌ای بین زانوها وجود داشته باشد. اگر به هر دلیلی فاصله بین زانوها افزایش یابد، درحالی که قوزک‌ها به هم چسبیده‌اند منجر به پای پرانتزی (ژنوواروم) می‌گردد. به علت کمانی شدن پاها در این بیماری اصطلاح پای پرانتزی به‌کار می‌رود. در حالت پرانتزی شدن ساق پاها به سمت داخل انحراف می‌یابد (جان[6]، ۲۰۱۰).

ولوس[7] و همکاران در سال ۲۰۱۰ در تحقیق خود وضعیتی را که در آن قوزک‌های پا به هم چسبیده باشند (ایستاده و عضلات ریلاکس باشند) و فاصله بین کندیل داخلی زانو بیش از ۵ سانتی‌متر باشد را به‌عنوان پای پرانتزی در نظر گرفتند (ولوس و همکاران، ۲۰۱۰). زانوی پرانتزی به‌عنوان عامل خطرزای داخلی بالقوه در آسیب دونده‌ها گزارش شده است (پفانیس[8] و همکاران، ۲۰۰۹). تغییرات بیومکانیکی ناشی از بر هم‌خوردن راستای آناتومیکی طبیعی احتمالاً بر بازخورد مفصل یا گیرنده‌های حس عمقی در مفصل زانو تأثیر می‌گذارد و سبب تغییر رفتارهای بازتابی و ثبات این مفصل می‌گردد. بنابر تحقیقات انجام گرفته عملکرد عصبی- عضلانی در مفصل زانو به‌طور چشمگیری در ورزشکارانی که ناهنجاری اندام تحتانی دارند نسبت به ورزشکاران سالم تفاوت دارد (پوکری[9] و همکاران، ۲۰۰۷). تغییرات بیومکانیکی ناشی از بر هم‌خوردن راستای آناتومیکی طبیعی بر بازخورد مفصل یا گیرنده‌های حس عمقی- عضلانی یا هر دو در مفاصل زانو و ران تأثیر می‌گذارد و سبب تغییر رفتارهای بازتابی و ثبات این دو مفصل می‌شود. بنابر موارد مذکور عملکرد عصبی- عضلانی، کنترل ثبات و حس عمقی در مفصل زانو به‌طور چشمگیری در ورزشکارانی که دچار ناهنجاری راستای اندام تحتانی هستند کاهش می‌یابد (پوکری و همکاران، ۲۰۰۷). ورزش به تمامی گونه‌های فعالیت فیزیکی بدن گفته می‌شود که شرکت‌کنندگان آن می‌توانند به صورت منظم و سازمان یافته یا گاه به گاه در آن شرکت کنند و از آن برای بهبود تناسب اندامشان و یا فراهم آوردن سرگرمی و تفریح بهره ببرند. براساس این تعریف، ورزشکار کسی است که به‌طور منظم در ورزش شرکت دارد. ملاک ما در این تحقیق برای ورزشکار نامیدن افراد، شرکت در تمرینات ورزشی حداقل سه جلسه در هفته و به‌طور مرتب بود.

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات تقویت حس عمقی بر حس تشخیص وضعیت مفصل در ورزشکاران مبتلا به زانوی پرانتزی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق مطالعه‌ی نیمه‌تجربی است که با هدف تأثیر تمرینات تقویت حس عمقی بر روی حس تشخیص وضعیت مفصل زانو ورزشکاران مبتلا به زانو پرانتزی انجام شد. بدین منظور ۲۰ نفر از ورزشکاران در رشته‌های فوتبال، کاراته، تکواندو) مراجعه‌کننده به کلینیک‌های درمانی شهر کرمانشاه

1. Alexander C.
2. Lourok S-PHD
3. Sharma L.
4. Donell S.
5. Shultz Sj. & et al.
6. John E.
7. Voloc A. & et al.
8. Pefanis N. & et al.
9. Puckree, T & et al.

Archive of SID

www.SID.ir

انتخاب و سپس به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. همه‌ی نمونه‌ها به‌طور داوطلبانه و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه در پژوهش شرکت کردند. جدول (۱) ویژگی‌های این بازیکنان را نشان می‌دهد. معیارهای ورود افراد به تحقیق شامل: سن بین ۲۰ تا ۳۰ سال، داشتن حدقل ۳ جلسه تمرین در هفته، ابتلا به پای پرانتزی با فاصله بیش از ۵ سانتی‌متر (جان، ۲۰۱۰)، در صورت داشتن سابقه جراحی قبلی در مفصل زانو، آسیب رباط و مینیسک و ... جراحی زانو، سابقه آسیب رباط و مینیسک در ۶ ماه گذشته(کلن[1] و همکاران، ۲۰۰۶) و استفاده از وسایل ارتوپدی و هرگونه محدودیت بینائی (اصلاح نشده توسط عینک) و شنوائی (مندلسون[2] و همکاران، ۲۰۰۴) افراد از تحقیق خارج شدند.

ابتدا خصوصیات نمونه‌ها شامل قد، وزن و سن آنها ثبت گردید. اندازه‌گیری فاصله بین دو زانو به‌وسیله کولیس انجام گردید. به این ترتیب که دو لبه کولیـــس درحالی‌که مالئول-های داخلی مچ پا به هم چسبیده و عضلات در حالت ریلکس قرار داشتند، در تماس با دو کندیل داخلی زانو قرار گرفتند و به این وسیله فاصله میان دو کندیل به‌عنوان ملاک ما برای پرانتزی بودن زانو ثبت گردید.

قبل از آغاز دوره تمرینی از افراد تست تشخیص وضعیت زانو در حالت اکتیو گرفته شد. برای ارزیابی حس تشخیص وضعیت ابتدا پای غالب به‌عنوان معیار آزمایش در نظرگرفته شد. از آنجائی‌که آزمون در حالت اکتیو کاربردی تر بوده و حداکثر بازده را نشان می دهد و به نظر کارآمدتر است در این مطالعه به‌جای تست پاسیو از آزمون اکتیو استفاده شد. این حالت کاربردی تر بوده و حداکثر بازده عضلات را نشان می‌دهد و به‌نظر کارآمدتر است. تست تشخیص وضعیت برای هر دو گروه کنترل و تجربی انجام گردید. قبل از انجام آزمون، هر فرد با نحوه‌ی کار آشنا گردید. و قبل از اتصال نشانگرها، محل اتصال آن‌ها بر روی اندام تحتانی غالب تمیز گردید. در تمام مدت آزمون نشانگرها در جای خود ثابت ماندند. سپس در حالی‌که هر آزمودنی یک شلوارک کوتاه ورزشی پوشیده و هیچ پوشش دیگری در اندام تحتانی خود نداشت، در وضعیت طاقباز قرار گرفت. در این حالت سه عدد مارکر دایره‌ای به قطر ۱/۵سانتی‌متر به‌ترتیب در ۱/۴ فوقانی خطی که تروکانتر بزرگ را به نقطه میانی خط مفصلی لترال زانو وصل می‌کرد، گردن فیبولا و قسمت فوقانی قوزک خارجی چسبانده شد. سپس فرد مورد آزمایش در انتهای تخت نشسته و درحالی‌که زانوی او ۹۰ درجه بود مارکر چهارم بر روی نوار ایلیو تیبیال و در قسمت فوقانی چین پوپلیتئال چسبانده شد(استیلمن[3]، ۲۰۰۰).

سپس در زنجیره‌ی بسته که کف پا با زمین در تماس است ورزشکار آزمایش شونده بر روی پای غالب قرار گرفت. دست‌های او بر روی یک سطح مانند صندلی که مقابلش بود قرار گرفت. یک پاشنه‌ی گوه مانند به ارتفاع ۵ سانتی‌متر نیز در زیر پاشنه برای حذف اثر پاسیو عضله‌ی دو قلو قرارداده شد. پای مخالف در حالتی که زانو خم شده و در وضعیت استراحت قرار دارد بر روی یک سطح در کنار ورزشکار قرار گرفت. از ورزشکار خواستیم در حالتی که چشمانش بسته بود، وزن بدن را بر روی پای آزمایش شونده منتقل کند و از وضعیت آغاز که زانو در صفر درجه است پای خود را به زاویه‌ی ۴۰ تا ۶۰ درجه ببرد و این حالت را برای ۵ ثانیه حفظ نماید و پس از آن زانو را به وضعیت صفر درجه برگرداند. در مرحله‌ی بعدی از ورزشکار خواسته شد سعی در تکرار آزمایش کرده و زاویه قبلی را به‌مدت ۳ ثانیه نگه دارد و پس از آن دوباره زانو را به صفر درجه بازگرداند. ورزشکار این عمل را سه مرتبه تکرار نمود. هر بار از زانوی ورزشکار برای انجام تصویربرداری در این آزمون از دوربین عکاسی مدل Nikon-Digital DX مدل ۲۰۱۰ ساخت کشور تایوان؛ استفاده شد و از یک لامپ ۳۰۰ واتی برای نور کافی در تصویربرداری استفاده می‌شود. انجام تصویربرداری، دوربین دیجیتال روی سه پایه نصب می‌شد و در فاصله ۲ متری از فرد و ۷۰ سانتی‌متری زمین قرار می‌گرفت. دو عدد مارکر روی دیوار کنار فرد مورد مطالعه به‌گونه‌ای نصب می‌شد که نمایشگر خط افق و همچنین محدوده کادر تصویر باشد. برای به حداقل رساندن چرخش جانبی دوربین، کادر تصویر با مارکرهای قرار گرفته روی دیوار کنار بیمار منطبق می‌شد. پس از انتقال تصاویر به رایانه و به کمک نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۳ کرسور روی مرکز هر یک از مارکرها قرار می‌گرفت و مرکز مارکرها با رسم خطوط مستقیم به هم متصل می‌شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار، مقدار عددی زاویه موردنظر محاسبه می‌شد(استیلمن، ۲۰۰۰).

1. **C**olne P. & et al.
2. Mendelsohn ME. & et al.
3. Stillman, B.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌های تحقیق

ویژگی	گروه تجربی	گروه کنترل
سن (سال)	۲۵/۲±۲/۶	۲۴/۸±۳/۱
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۳±۲/۴	۷۰/۶±۳/۷
قد (سانتیمتر)	۱۶۸/۸±۳/۶	۱۷۰/۵±۲/۶
شاخص توده بدنی	۲۳/۰۵±۲/۳	۲۳/۴±۲/۴

جدول ۲: اطلاعات آماری مربوط به خطای بازسازی زاویه زانو در آزمودنی‌های گروه آزمایش

گروه (تجربی)	آماره					
	میانگین	اختلاف میانگین	SD	T	DF	Sig
پیش‌آزمون	۴/۴±۱/۱۴	-۲/۵	۱/۱۴	۱۵/۱۲	۹	۰/۰۰۰
پس‌آزمون	۱/۹±۰/۸۰	-۲/۵	۰/۸۰	۱۵/۱۲	۹	۰/۰۰۰

جدول ۳: آماره مربوط به مقایسه به خطای بازسازی زاویه زانو در آزمودنی‌های دو گروه شاهد و کنترل

گروه	آماره میانگین و انحراف استاندارد	T	DF	Sig
تجربی	۲/۴±۰/۵۲	۱۵/۱۲۳	۹	۰/۰۰۰
کنترل	-۰/۴±۱/۲۹	-۱/۱۳۷	۹	۰/۲۸۵

Archive of SID

www.SID.ir

با کسر مقدار زاویه تست شده (زاویه تست: test angle) از مقدار زاویه بازسازی شده یا زاویه پاسخ (زاویه پاسخ: response angle) در هر تکرار تست زاویه، میزان خطای مطلق بدون دارا بودن علامت ± ، محاسبه شد.

در مرحله‌ی بعدی از ورزشکاران گروه آزمون خواسته شد که به انجام تمرینات ورزشی بپردازند. برنامه تمرین شامل انواع تمرینات تقویت حس عمقی که شامل چند تمرین کششی و قدرتی به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ روز و روزی سه جلسه در صبح و ظهر و شب توسط آزمودنی‌ها انجام شد. شدت تمرینات براساس توانایی ورزشکار تنظیم گردید و مدت زمان هر جلسه تقریباً ۲۰ دقیقه طول کشید. تمرینات با ۵ دقیقه گرم کردن اندام تحتانی شروع می‌شد و سپس پنج تمرین کششی- قدرتی متفاوت برای عضلات دوقلو، چهار سر رانی، همسترینگ، سرینی و عضلات اداکتور (نزدیک کننده‌ها) دو پا انجام شد (گستویتنر[1] و همکاران، ۲۰۱۴). تعداد و مدت زمان تمرین‌ها با توجه به توانایی ورزشکار تغییر می‌کرد. زمان استراحت بین ورزش‌ها به اندازه‌ی تغییر وضعیت و قرارگرفتن در وضعیت جدید بود. تست تشخیص وضعیت مفصل مجدداً در پایان پژوهش در هر دو گروه شاهد و کنترل پس از انجام تمرینات صورت پذیرفت.

در پایان، به کمک نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶، توزیع متغیرها توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف، ارزیابی گردید. آزمون ناپارامتریک کلموگروف- اسمیرنف نشان داد که داده-های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تمرین و گروه کنترل نرمال می‌باشند. برای مقایسه میانگین داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش از آزمون تی زوجی استفاده گردید. سطح آلفا برای رد یا قبول فرضیه‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌ها

این پژوهش، بر روی ۱۰ نفر درگروه تجربی و ۱۰ نفر در گروه شاهد انجام گرفت. میانگین قد، وزن و سن افراد شرکت‌کننده در پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی نشان داد که تفاوت آماری معناداری بین این متغیرها وجود نداشت و افراد از این نظر با یکدیگر همسان بودند.

میانگین خطای مطلق حس عمقی در افراد گروه آزمون قبل از انجام تمرینات ۱/۱۴±۴/۴ بود که این مقدار در پایان تحقیق به ۰/۸۰±۱/۹ کاهش پیدا کرد. در گروه آزمون پس از برنامه تمرینی، خطای مطلق حس عمقی کاهش معنی‌دار پیدا کرد ولی در گروه کنترل، تفاوتی مشاهده نشد.

از داده‌های (جدول ۱) مشاهده می‌شود که خطای بازسازی زاویه زانو در آزمودنی‌های گروه تجربی در پس-آزمون پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نسبت به پیش‌آزمون داشته است و نتایج آزمون آماری تی زوجی اختلاف معناداری بین نمرات پس‌آزمون و پیش‌آزمون نشان می‌دهد. همان‌طور که در (جدول ۲) مشخص است خطای بازسازی زاویه زانو در گروه آزمون در پس‌آزمون پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نسبت به پیش‌آزمون داشته است، درحالی‌که در گروه شاهد تفاوت معناداری مشاهده نمی‌گردد (جدول ۳).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد انجام تمرینات تقویت حس عمقی سبب کاهش خطای مطلق حس عمقی در بازسازی زاویه در مفصل زانوی ورزشکاران مبتلا به زانوی پرانتزی می‌شود. این امر خود می تواند نشان‌دهنده‌ی بهبود حس عمقی در مفصل زانو باشد.

در پژوهشی که توسط غفاری نژاد و همکاران در سال ۲۰۰۷ انجام شد محققان تأثیر تمرینات کششی ورزشی در عضلات اطراف مفصل زانو را بر حس عمقی زانو مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش ۳۹ فرد سالم (۲۱ زن و ۱۸ مرد) شرکت کردند و پس از انجام دوره‌ی تمرینی مشاهده شد که میزان حس عمقی در مفصل این افراد افزایش پیدا کرده است (غفاری‌نژاد[2]، ۲۰۰۷).

اما در تحقیق دیگری لارسن و همکاران در سال ۲۰۰۵ به بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر روی عضلات چهار سر و همسترینگ ۲۰ ورزشکار (۱۴ زن و ۶ مرد) با محدوده سنی ۳۰-۲۰ سال جهت بررسی اثر آن‌ها بر حس عمقی زانو پرداختند. پس از پایان تمرینات استاتیک که مجدد از افراد شرکت‌کننده تست تشخیص وضعیت زانو گرفته شد. اطلاعات به‌دست آمده تفاوتی میان گروه شاهد و آزمایش نشان نداد (لارسن[3] و همکاران، ۲۰۰۵).

هاکان و همکاران در تحقیقات خود در سال ۲۰۰۵ به این نتیجه رسیدند که تمرین‌های تعادلی و تقویت حس

1. Gstoettner M. & et al.

2. Ghaffarinejad F.

3. Larsen R. & et al.

Archive of SID

www.SID.ir

عمقی سبب افزایش عملکرد، کنترل وضعیت و کاهش درد در زانو خواهد شد (الفاک[1] و همکاران، ۲۰۰۵).

در تحقیق دیگری یو یاه تساوو و همکاران در سال ۲۰۰۸ در یک مطالعه ۶۰ بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو را در ۲ گروه تجربی و کنترل به یک نسبت قرار دادند. در نهایت به‌خاطر پاره‌ای از مشکلات که برای افراد شرکت‌کننده به‌وجود آمد در کل ۲۹ نفر (گروه تجربی=۱۵ نفر و گروه کنترل=۱۴ نفر) در پژوهش آمادگی خود را اعلام کردند.

برنامه تمرینات حسی-حرکتی در طی ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) در دو وضعیت ایستاده و نشسته و در دو حالت چشم باز و چشم بسته به‌منظور افزایش توانایی در تشخیص وضعیت زانو و افزایش ثبات در مفصل انجام شد. سپس تست تشخیص وضعیت زانو در سه وضعیت دلخواه از فلکشن به اکستنشن با دامنه حرکتی (۹۰-۷۰، ۵۵-۳۵، ۲۰-۰) در حالی که لگن در زاویه ۶۰ و ۹۰ درجه قرار دارد، گرفته شد. سپس از افراد خواسته شد که این وضعیت را تکرار کنند در نهایت نتایج به‌دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. براساس این نتایج مشخص شد که تمرینات حسی - حرکتی سبب افزایش حس عمقی در زانوی این افراد می‌شود (جائوتی سائو[2] و همکاران، ۲۰۰۸).

با توجه به تحقیقاتی که به آنها اشاره شد و پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت تمرینات تقویت حس عمقی می‌تواند خطای بازسازی زاویه را که معیاری برای ارزیابی خطای حس عمقی است، در زانوی پرانتزی ورزشکاران، کاهش دهد. با این حال اشتون میلر[3] و همکاران معتقدند در صورت مشاهده این تغییرات از آن‌جا که هیچ دلیل اثبات شده‌ای وجود ندارد که تمرین درمانی تعداد گیرنده‌های محیطی را تغییر می‌دهد باید به‌دنبال مکانیسم‌های مرکزی احتمالی برای توضیح چگونگی تغییر حس عمقی در اثر تمرین بود. یک مکانیسم احتمالی برای بهبود حس عمقی در اثر تمرین، افزایش توجه است. توجه یک روند نوروسایکولوژیک است که سیستم عصبی مرکزی از این طریق بر اطلاعات دریافتی تأثیر می گذارد. احتمالاً تمرینات حس عمقی، توجه به علایم حس عمقی توسط مغز را، ابتدا در سطح هوشیارانه و پس از تمرین، در سطح ات ماتیک افزایش می‌دهد. به عقیده آنها، مکانیسم احتمالی دیگر برای توجیه بهبود حس عمقی در اثر تمرین، می‌تواند فعال شدن مسیرها، افزایش تعداد سیناپس‌ها و افزایش منطقه‌ی حسی مربوطه که در پلاستیسیته دیده می‌شود، باشد؛ البته مشخص نیست آیا این مکانیزم‌ها می‌توانند تغییرات دقت حس عمقی را در اثر تمرین توجیه کنند یا خیر. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که خروجی دوک عضلانی را می‌توان به‌طور ارادی افزایش داد که می‌تواند از طریق تغییر تون دقت عمل را افزایش دهد(اشتون میلر و همکاران، ۲۰۰۳). مایرز و همکارانش نیز معتقدند تکنیک های خاص توانبخشی در بهبود سیستم حسی حرکتی مؤثر هستند و در بازیابی مسیرهای آوران از گیرنده‌های مکانیکی به سیستم عصبی کمک می‌کنند و مسیرهای آوران کمکی را به‌عنوان یک مکانیسم جبرانی برای نقایص حس عمقی که از ضایعه ناشی شده، تسهیل می‌نمایند (مایرز[4] و همکاران، ۲۰۰۶). ما در پژوهش خود تأثیر پروتکل پیشنهادی در افزایش حس زانو را در مبتلایان به زانوی پرانتزی اثبات کردیم.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که ۸ هفته تمرینات تقویت حس عمقی در زانوی ورزشکاران مبتلا به زانوی پرانتزی می‌تواند خطای حس عمقی زانو را در این افراد کاهش دهد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، پس از اتمام جلسات تمرین پیگیری صورت گیرد تا تداوم اثر تمرین‌ها در بهبود حس عمقی نیز مورد بررسی قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود اثر کوتاه‌مدت تمرینات تقویت حس عمقی پس از یک جلسه ورزش مورد بررسی قرار بگیرد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق به‌عنوان پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد تحت عنوان «تأثیر تمرینات تقویت حس عمقی بر حس تشخیص وضعیت مفصل زانو در ورزشکاران مبتلا به زانوی پرانتزی» مصوبه شورای پژوهشی دانشگاه اراک، از محل اعتبارات سال ۹۲-۱۳۹۱ و با همکاری استاد راهنما خانم دکتر شهرجردی و مشاور دکتر مسعود گلپایگانی و کلیه آزمودنی‌هایی که در این پژوهش با ما همکاری کردند، کمال تشکر را داریم.

1. Ulfuk & et al.
2. Jau-Yih Tsauo & et al.
3. Ashton-Miller J. & et al.
4. Myers JB. & et al.

Archive of SID
www.SID.ir

References

- Alexander C. "Exercise Physiology".3rd edition, Printed in United States of America 1998; 226-9.
- Ashton-Miller J, Wojtys EM, Huston LJ, Fry-Welch D. Can proprioception really be improved by exercises?Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc2003;9(3):128-36.
- **C**olne P, Thoumie P. Muscular compensation and lesion of the anterior cruciate ligament: contribution of the soleus muscle during recovery from a forward fall. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2006; 21(8): 849-59.
- Donell,S. "Patell of emoral dysfunction-extensor mechanism malalignement. Orthopedic and trauma, formerly current orthopaedics", 2006.20(2):103-111.
- Ghaffarinejad F. "Effect of static stretching of muscles surrounding the knee on knee joint position sense". Br J Sports Med. 2007 October; 41(10): 684–687.
- Gstoettner M., Raschner Ch., Dirnberger E., , Hannes L., Krismer M., . "Preoprative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty". Science Direct 2011; 18(2011)265-270.
- Jau-Yih Tsauo, Pai-FU Cheng,Rong-Sen Yang. "The effects of sensoriomotor training on knee proprioception and function for patients with knee osteoarthritis":a preliminary report.Clin Rehabil2008;22;448.
- John E.Hall, "Medical physiology Gayton-Hall." (First print), 12th edition, Tehran, Chehr publication, (2010), translator: F.Shadan, 938-960.
- Larsen R., Lund H., "Effect of static stretching of quadriceps and hamstring muscles on knee joint position sense". Br J Sports Med 2005; 39:43-46.
- Lourok S-PHD. "Burnstormss clinical kinesiology". 4th ed.F.A Davis company.1983; 111.
- Memari A, Tahami H, Ghafarinejad F ,Taghizadeh Sh. "The study of the effects of static stretching of knee joint muscles on knee joint position sense in healthy students".2004-2005; 3-10[Farsi].
- Mendelsohn ME, Overend TJ, Petrella RJ. Effect of rehabilitation on hip and knee proprioception in older adults after hip fracture: a pilot study. Am J Phys Med Rehabil 2004; 83(8): 624-32.
- Myers JB, Wassinger CA, Lephart SM. Sensorimotor contribution to shoulder stability: effect of injury and rehabilitation. Man Ther 2006; 11(3):197-201.
- Pefanis,N. papaharalampus,X.T siganos, G.et al. "The effect of Q angle on ankle sprain occurrenc".foot and ankle specialist.2009.2(1):PP:22-26.
- Puckree, T .Govender, A. Govender ,K.Naldoo,P.(2007). "The quadriceps angle and the incidence of knee injury in Indian long-distance runners ". SAJSM,19.2007 .(1):PP:9-11.
- Sharma L. " Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis", Rehab Research, 1999,25(2):299-313.
- Shultz Sj.Carica , CHR, Gansneder, BM.Perria N,DH."The independent and interactive effects of navicular drop and quadriceps angle on neuromuscular responses to a weight-bearing perturbation".JAt I train.2006.4 (13): 251-25.
- Stillman, B. C."An investigation of the clinical assessment of joint position sense". University of Melbourne, Australia. [PhD Thesis]. 2000.
- Ulfuk Sekir, Hakan Guv. "A Multi-Station Proprioceptive exercise program in patients with Bilateral knee osteoarthrosis:fauntional capacity, pain and sensoriomotor function. A randomized controlled traial". Journal of Sport Science and Medicine, 2005, 4,596-663.
- Voloc A., Esterle L., Nguyen TM, O Warlant-Debray, A Colofitchi, F Jehan, M Garabedian. "High prevalence of genu varum/valgum in European children with low vitamin D status and insufficient dairy products/calcium intakes". European Journal of Endocrinolpgy, 2010, 163,811-817.

Archive of SID

www.SID.ir