

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی

تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

اثر یک دوره تمرینات درمانی بر فعالیت های الکترومیوگرافی عضلات پهن مایل داخلی و پهن

خارجی در بیماران با سندروم درد کشککی - رانی

ایمان بختیاری^{1*}، شهناز شهرجردی²، سهیلا نظری³، معتصم ابراهیمی⁴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی گرایش حرکات اصلاحی و آسیب شناسی، دانشگاه اراک

۲- دکترای طب ورزشی، عضو هیئت علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اراک

۳- کارشناس ارشد تربیت بدنی گرایش حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه اراک

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی گرایش حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه اراک

خلاصه

هدف از انجام این مطالعه، بررسی اثر یک دوره تمرینات درمانی بر فعالیت های الکترومیوگرافی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در بیمارانی با سندروم درد کشککی - رانی می باشد. این مطالعه از نوع نیمه تجربی بوده که در این روش طرح پیش آزمون و پس آزمون با دو گروه در دو مرحله به اجرا درآمد. کلیه داوطلبان سالم و بیمار در دو مرحله و در هر دو اندام تحتانی مورد بررسی الکترومیوگرافی قرار گرفتند. جامعه آماری تحقیق را کلیه زنان مبتلا به سندروم درد کشککی - رانی مراجعه کننده به کلینیک های درمانی و ارتوپدی شهرستان اراک تشکیل می دهند، دامنه سنی افراد ۲۰ تا ۳۰ سال بوده است. در این میان معیار شرکت کردن افراد سالم، عدم هرگونه جراحی زانو، و آسیبهای رایج در اندام تحتانی بود. اطلاعاتی که با استفاده از تجزیه و تحلیل داده ها بدست آمد، به این صورت بود که: یک دوره تمرینات درمانی بر فعالیت های الکترومیوگرافی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در بیماران سندروم درد کشککی - رانی با اکستنشن ۹۰ درجه زانو تاثیر معناداری دارد. نتایج این مطالعه نشان دهنده این است که اختلاف معناداری بین میانگین میزان درد زانو قبل از اعمال برنامه منتخب تمرینی و بعد از انجام برنامه و همچنین اختلاف معناداری بین میانگین عملکرد زانو قبل از اعمال برنامه منتخب تمرینی ($28/2 \pm 7/08$) (و پس از اتمام آن $46/9 \pm 5/01$) وجود داشت ($p < 0.05$). تمرینات درمانی منتخب باعث افزایش عملکرد دو عضله پهن مایل داخلی و پهن خارجی شده است.

کلمات کلیدی: سندروم درد کشککی - رانی، الکترومیوگرافی، تمرینات درمانی

* نویسنده مسنول: Email: bakhtiari.iman@gmail.com ، 09375188058

تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

مقدمه

سندروم درد کشککی- رانی، یک اختلال مربوط به بافت های اطراف کشکک یا پشت کشکک می باشد که اغلب در ورزشکاران و زنان اتفاق می افتد، که این در تعدادی از فاکتورهای ورزشی همانند بالا رفتن از پله، اسکات زدن و نشستن های طولانی مدت و فلکشن زانو اتفاق می افتد [۱]. سندروم درد کشکک- رانی به یکسری از اختلالات اطلاق می شود که همراه با اختلال مفصل کشککی- رانی دیده می شود [۲ و ۳]. این اختلالات عبارتند از : کندرو مالاسی کشکک، نیمه دررفتگی کشکک، عدم کارایی عضله پهن مایل داخلی و راستای غیر طبیعی کشکک. علی رغم تفاوت های موجود در اصطلاحات مورد استفاده برای سندروم درد کشککی- رانی، عموماً نظر به این است که در تمامی موارد، حرکت نامناسب کشکک در داخل ناودان قرقره ای استخوان ران عامل مهم و موثر در ایجاد این سندروم می باشد [۴]. تحقیقات نشان می دهد که از هر چهار نفر، یک نفر به سندروم درد کشککی- رانی مبتلا می شوند و در ورزشکاران شیوع آن بیشتر است [۵ و ۷]. فشارهای وارد بر زانو ناشی از پیاده روی، دویدن آرام بر روی زمین ناهموار، دویدن در سراشیبی، پرش، نشست و برخاست (اسکات)، بالا و پائین آمدن از پله، دوچرخه سواری، اسکی و وزنه برداری از جمله فعالیت هایی هستند که احتمال بروز سندروم درد کشککی- رانی را تقویت می نمایند [۵ و ۸]. در مجموع، اختلال در مکانیسم اکستنسوری عضله چهارسر رانی و عدم تعادل عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی سبب میشود که کشکک در راستای غیر طبیعی خط کشش عضله چهارسر رانی قرار گرفته و در نهایت درد کشککی- رانی ایجاد شود [۳ و ۹ و ۱۰ و ۱۱]. اگرچه علت سندروم درد کشککی- رانی تاکنون مشخص نشده است، اما عوامل موثر در ایجاد درد کشککی- رانی عبارتند از: اختلالات بیومکانیکی - کوتاهی بافت نرم - عدم تعادل عضلانی. این امکان وجود دارد که مولفه های مربوط به آن منجر به جابه جایی کشکک شود. به عنوان مثال، افزایش زاویه Q، توسعه پرونیشن پا و چرخش داخلی و خارجی تیبیال و هم چنین عدم تعادل سبب آتروفی و ناتوانی بخشی از عضله پهن مایل داخلی می شوند. عضله پهن مایل داخلی ضعیف ترین و حساس ترین بخش عضله چهارسر رانی است که در نتیجه تورم، کارایی آن به سرعت کاهش می یابد [۷]. این عضله متعاقب درد و بی حرکتی بسیار زود آتروفی شده و نیز نسبت به برنامه توان بخشی بسیار کند پاسخ میدهد [۱۰]. معمولاً دو علامت در این سندروم وجود دارد: الف) وقتی که زانو در اکستنشن کامل بوده و عضله چهارسر رانی شل است، اگر کشکک را به سوی پائین کشیده و آن را بر روی ران فشار دهیم، درد بروز می کند. ب) التهاب تاندونی در لمس مستقیم سطح مفصلی داخلی کشکک وجود دارد، معمولاً صدای خش خش به عنوان یک نشانه است. درد کشککی- رانی می تواند در تمام سنین بروز کند، اما در نوجوانی شیوع بیشتری دارد و مطابق برخی آمار در دختران نسبت ۳ به ۲ بیشتر از پسران است [۱۰ و ۱۲]. در افراد پیر درد کشککی- رانی همراه با علائم استئوآرتریت زانو یعنی تورم، محدودیت حرکتی و تغییرات رادیولوژیک دیده شده است که این علائم به تدریج افزایش می یابند [۱۳]. درد ابتدا در یک منطقه وسیعتری و در نواحی اطراف کشکک و ناحیه داخلی زانو احساس می شود. این بیماران اغلب از درد مبهمی در قدام زانو شکایت می کنند، شروع درد تدریجی است و بیمار اغلب اظهار می دارد در فعالیت هایی که مستلزم باز شدن زانو و اعمال نیرو روی آن است درد افزایش می یابد، مانند بالا و پائین رفتن از پله، نشستن و خم شدن زانو به مدت طولانی [۱۰].

مهم ترین درمان اولیه، کاهش فعالیت هایی از قبیل : بالا و پائین رفتن از پله، نشستن با زانوی خم است که بر روی مفصل کشککی- رانی فشار می آورند، و توجه ویژه باید معطوف به تقویت عضله پهن مایل داخلی و تسهیل کارایی آن باشد [۱۴].

تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

در این راستا به برخی تحقیقات پرداخته شده به این موضوع در داخل و خارج از کشور می پردازیم. شاکری (1384) اثر تقویت عضله چهارسر یک طرف با تمرینات ویژه را بر روی عضلات چهارسر هر دو اندام از دیدگاه الکترومیوگرافی بر روی ۲۳ دانشجوی، مورد بررسی قرار داد. بعد از ارزیابی نهایی و مقایسه مقادیر، مشاهده شد که در گروه تمرینی متغیرهای استقامت، قدرت و حداکثر الکتریکی عضلات پهن داخلی و پهن خارجی افزایش معناداری داشته اند [۱۵]. زافاریا و همکارانش (2007) در پی یافتن فعالیت ترجیحی برای تقویت عضله پهن داخلی در درمان افراد مبتلا به زانو درد که دچار تحلیل و آتروفی عضله پهن داخلی شده بودند به این نتیجه رسیدند که انقباض در جای عضله چهارسر رانی (حرکت در زنجیره باز) توام با دورسی فلکشن مچ پا می تواند سبب افزایش ۲۰ درصدی در فعالیت الکتریکی عضلات پهن داخلی مایل و پهن خارجی گردد [۱۶]. لایراد و همکاران (2010)، اثر پنج برنامه تمرینی منتخب را بر فراخوانی عضله پهن داخلی مایل افراد مبتلا به سندروم درد کشکی- رانی و افراد سالم مورد مقایسه قرار دادند. پنج برنامه تمرینی شامل: اکستنشن زانو، آداکشن زانو توام با اکستنشن زانو، چرخش داخلی درشت نی و چرخش داخلی درشت نی توام با اکستنشن زانو موثرترین تمرین برای فراخوانی واحدهای حرکتی عضله پهن داخلی مایل و افزایش نسبت فعالیت الکتریکی عضله پهن داخلی مایل نسبت به عضله پهن خارجی در هر دو گروه افراد سالم و مبتلایان به سندروم درد کشکی- رانی بوده است [17,18].

مواد و روش ها

مطالعه از نوع نیمه تجربی بوده که در این روش طرح پیش آزمون و پس آزمون با دو گروه در دو مرحله به اجرا درآمد. کلیه داوطلبان سالم و بیماران در دو مرحله و در هر دو اندام تحتانی بررسی الکترومیوگرافی شده اند. جامعه آماری را کلیه زنان مبتلا به سندروم درد کشکی- رانی مراجعه کننده به کلینیک های درمانی و ارتوپدی شهرستان اراک تشکیل می دهد، دامنه سنی افراد ۲۰ تا ۳۰ سال بوده است. از بین افراد مراجعه کننده به کلینیک های درمانی شهرستان اراک، تعداد ۱۰ نفر دارای سندروم درد کشکی- رانی و ۱۰ نفر از افراد سالم به روش نمونه های در دسترس انتخاب شدند. در این میان معیار شرکت کردن افراد سالم، عدم هرگونه جراحی زانو، و آسیب های رایج در اندام تحتانی بود. ابزارهای مورد نیاز جهت انجام این مطالعه عبارت بودند از: -دستگاه الکترومیوگراف مدل Risingmed-4ch.emg .ep.2009 - دو الکترود سطحی به مساحت 1cm^2 ، الکلی ۶۰٪، خمیر هادی، چسب ضد حساسیت کاغذی، گونیامتر انعطاف پذیر با دو بازوی نسبتا بلند با دقت ۱ میلی متر از صفر تا ۱۸۰ درجه برای تعیین زوایای مفصل زانو و کنترل زاویه در طی آزمایشها. پس از تشخیص دقیق سندروم درد کشکی- رانی در افراد مراجعه کننده از آنها جهت شرکت در طرح تحقیق دعوت به عمل آمده است. محقق، ضرورت تحقیق، لزوم شرکت در تمرینات و چگونگی اجرای تحقیق را برای آزمودنی ها شرح داد. سپس فرم های رضایت نامه ای که توسط محقق فراهم شده بود برای اعلام موافقت آزمودنی ها جهت شرکت در طرح تحقیق در اختیار آنها قرار گرفت. در مرحله پیش آزمون بعد از اندازه گیری وزن و طول قد آزمودنی ها و زاویه Q افراد، ابتدا پرسشنامه استاندارد میزان درد زانو (جهت ارزیابی میزان درد) و سپس پرسشنامه استاندارد عملکرد زانو (جهت ارزیابی عملکرد زانوی آزمودنی ها) توسط بیماران تکمیل شد. اطلاعات از هر دو پای آزمودنی ها در ۳ وضعیت مختلف جمع آوری شد. وضعیت اول: حالتی بود که فرد بر روی تخت آزمایش نشسته و پاها را به سمت زمین آویزان کرده بود و

تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

می بایست حرکت اکستانسیون کامل زانو را از ۹۰ درجه فلکسیون، در حالی که زاویه مچ پا صفر درجه (عمود بر ساق) باشد را انجام می داد. وضعیت دوم: آزمودنی در حالت نشسته با پای آویزان از تخت که روی چهارپایه کوتاهی قرار گرفته، انجام حرکت اکستانسیون کامل زانو از ۴۵ درجه فلکسیون در حالی که زاویه مچ پا صفر درجه بود را انجام می داد. وضعیت سوم: از آزمودنی خواسته شد تا حرکت اسکات را انجام دهد، یعنی بر روی صندلی نشسته و به طور کامل بایستد. بعد از ثبت فعالیت الکتریکی عضلات پهن داخلی مایل و پهن خارجی آزمودنی ها، اجرای تمرینات درمانی توسط آنها شروع شد.

برنامه منتخب تمرینی به مدت ۵ هفته، هر هفته ۵ روز و روزی ۳ جلسه در صبح و ظهر و شب توسط آزمودنی ها انجام شد. پس از اتمام دوره تمرینی، مرحله پس آزمون اجرا شد که مانند مرحله پیش آزمون شامل پر کردن دو پرسشنامه درد و عملکرد زانوی افراد بوده است و سپس فعالیت الکتریکی عضلات پهن داخلی مایل و پهن خارجی در همان وضعیت پیش آزمون ثبت گردید و در پایان اطلاعات جمع آوری شد و هر دو مرحله برای تعیین نتایج دوره تمرینی بر بهبود سندروم درد کشکی - رانی مورد تجزیه تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته ها

در جدول شماره ۱ به منظور آشنایی با آزمودنی های مورد مطالعه، اطلاعات توصیفی در رابطه با سن، قد، وزن و سابقه درد آزمودنی ها ارائه می شود.

جدول شماره ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی های گروه مبتلا به سندروم درد کشکی - رانی

متغیرها				گروه
سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سابقه درد زانو(ماه)	
۲۳/۹±۳/۵	۱۶۶/۷±۵/۶	۷۰/۹±۱۳/۳	۱۹/۵±۹/۴	درد کشکی رانی

میانگین و انحراف معیار میزان درد آزمودنی های شرکت کننده در تحقیق که بر اساس پرسشنامه صفر تا ۱۰ بدست آمده در ده فعالیت ایستا و متحرک مختلف جداگانه پرسش شده و پرسشنامه ها در دوره های پیش آزمون و پس آزمون یعنی پس از انجام حرکات تمرینی تکمیل شده اند.

تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

جدول شماره ۲ میانگین و انحراف استاندارد میزان درد آزمودنی های تحقیق در فعالیت های مختلف

متغیر										گروه
درد پس از فعالیت	درد در هنگام استراحت	زانو زدن	نشستن چهارزانو	شرکت در ورزش	دوی سرعت	دویدن نرم	راه رفتن	چمباتمه زدن	بالارفتن از پله	
۵/۵±۱/۹	۳/۸±۱/۹	۶/۳±۲/۹	۶/۲±۲/۶	۵/۹±۲/۸	۶/۵±۲/۸	۴/۵±۵/۱	۳/۵±۱/۵	۸/۸±۱/۱	۶/۲±۲/۴	پیش آزمون
۰/۵±۰/۷	۴/۹±۱/۷	۲/۸±۱/۶	۴/۸±۱/۴	۱/۹±۱/۸	۰/۹±۰/۸	۲/۹±۱/۸	۰/۴±۳/۵	۳/۴±۶	۴/۳±۳	پس آزمون
۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	P value

گروه	آماره

با توجه به نتایج تحقیق جدول شماره ۲ اختلاف معناداری بین میزان درد افراد مبتلا به سندروم درد کشکی- رانی طی فعالیت های مختلف در پیش آزمون و پس آزمون مشاهده شد. با مقایسه میانگین نمرات ملاحظه شد که میزان درد افراد دارای درد کشکی- رانی بعد از اجرای پروتکل تمرینی کاهش معناداری یافته است. جهت بررسی عملکرد زانوی آزمودنی های مبتلا به سندروم درد کشکی- رانی بعد از تکمیل پرسشنامه ارزیابی عملکرد زانو، گزینه های پرسشنامه از ۰/۵ تا ۳/۵ نمره گذاری شده و میانگین نمرات پرسشنامه برای هر فرد بدست آمد.

در جدول شماره ۳ آماره مقایسه عملکرد زانو از پس آزمون به پس آزمون در آزمودنی های دارای درد کشکی- رانی با استفاده از آزمون آماری تی زوجی آورده شده است.

تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

SIG	DF	T	SD	اختلاف میانگین	میانگین	
۰/۰۰۰	۹	-۵/۴۴۳	۱۰/۰۵	-۱۷/۳۰	۲۸/۲±۷/۰۸	پیش آزمون
۰/۰۰۰	۹	-۵/۴۴۳	۱۰/۰۵	-۱۷/۳۰	۴۶/۹±۵/۰۱	پس آزمون

جدول شماره ۳. مقایسه عملکرد زنان از پیش آزمون به پس آزمون با استفاده از آزمون آماری تی زوجی

محققان براساس یک مقیاس استاندارد و طبق تعداد گزینه های پرسشنامه، دامنه ۷ گزینه ای که از ۰/۵ تا ۸/۵ ناتوان، از ۸/۶ تا ۱۷ را عملکرد بسیار ضعیف، از ۱۷/۱ تا ۲۵/۵ عملکرد ضعیف، از ۲۵/۶ تا ۳۴ عملکرد متوسط، از ۳۴/۱ تا ۴۲/۵ عملکرد خوب و از ۵۱/۱ تا ۵۹/۵ را عملکرد عالی برای پرسشنامه انتخاب کردند. میانگین نمرات عملکرد زنان در پیش آزمون در دامنه متوسط قرار داشت که در پس آزمون به عملکرد بسیار خوب ارتقا پیدا کرد و نمرات فرد براساس آماری تی زوجی مورد مقایسه قرار گرفته و مشاهده شد که عملکرد آزمودنی ها به طور قابل توجهی بعد از اجرای پروتکل تمرینی افزایش یافته است. همانطور که مشاهده می شود عملکرد زنانی آزمودنی ها در پس آزمون پیشرفت قابل ملاحظه ای نسبت به پیش آزمون داشته است و نتایج آزمون آماری تی زوجی اختلاف معناداری بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون نشان می دهد ($p < 0.05$)

جدول شماره ۴. میانگین و انحراف استاندارد دو عضله پهن مایل داخلی و پهن خارجی

آماره					گروه
SIG	DF	T	میانگین و انحراف استاندارد		
0/068	9	2/076	2/5±3/80		پهن مایل داخلی
0/000	9	-32/55	-23/3±2/2		پهن خارجی

تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

طبق جدول شماره ۴ پس از انجام پروتکل تمرینی قدرت انقباض عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی افزایش پیدا کرده است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر یک دوره تمرینات درمانی بر فعالیت های الکترومیوگرافی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در بیماران با سندروم درد کشککی- رانی می باشد. باتوجه به نتایج حاصله، اختلاف معناداری بین میانگین میزان درد زانو قبل از اعمال برنامه منتخب تمرینی به عنوان مثال در بالا رفتن از پله (۶/۲) و پس از اتمام آن (۴/۳) و هم چنین اختلاف معناداری بین میانگین عملکرد زانو قبل از اعمال برنامه منتخب تمرینی (۲۸/۲) و پس از اتمام آن (۴۶/۹) نشان داد. همانطور که در بخش یافته ها آورده شد، میانگین درد آزمودنی ها که قبل از اعمال دوره تمرینی ۶/۲ بدست آمده بود، به ۴/۳ بعد از اعمال دوره تمرینی کاهش یافت. این اطلاعات موید آن است که برنامه منتخب تمرینی بر کاهش میزان درد و بهبود عملکرد افراد مبتلا به درد کشککی- رانی تاثیر قابل ملاحظه ای داشته است.

میزان درد مبتلایان به سندروم درد کشککی- رانی در تمام فعالیت های پرسش شده در این مطالعه، در پس آزمون به صورت معنی داری کاهش یافته است. در فعالیت هایی مثل بالا رفتن از پله، چمباتمه زدن، راه رفتن، نشستن چهار زانو، دو زانو زدن و درد پس از فعالیت، میزان p value ها کمتر از ۰.۰۵ بوده است. ($p < 0.05$)

به طور کلی تمرینات درمانی منتخب باعث افزایش طول زمان انقباض دو عضله پهن داخلی مایل و پهن خارجی شد و نشان دهنده این است که تمرینات باعث افزایش قدرت دو عضله شده است.

منابع

۱. ابراهیم عطری (مترجم) (۱۳۸۱). حرکت درمانی (چاپ دوم) نوشته رولف گاستاون. مشهد. انتشارات قدس رضوی.
2. Hall- cm (1999). Therapeutic exercise moving toward function. Lippincott Williams and Wilkins. PP: 462-467
3. Almekinders, Louise (1996). Soft tissue injuries in sport medicine.
۴. هی وارد، و (۱۳۸۲). اصول علمی و تمرین های تخصصی آمادگی جسمانی. چاپ سحاب. گائینی، علی. رجبی، ح. حامدی نیا، م. آزاد، الف. (مترجمین)
5. Kujala, U.M. et al (1995). Knee osteoarthritis in former Runner, soccer players, weight lifters and shooters.
6. McConnel, j (1986). The management of chondromalacia patella: Along Term solution. The Australian Journal of physiotherapy. 32:215-223

7. Felder, C.R. et al (2001). The use of EMG Biofeedback for Training The VMO in Patients With PFPS. BMIA:articles:Emg:1.
8. Witrouw, Erik (2000). Intrinsic risk factors for The development of Anterior knee pain in Athletic population. AJOSM July.
9. Powers CM (2000). Patellarkinematics, part1: the influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain. Physical Therapy 80(10): 956-964
10. Zachazewski. J. Magee, D. Quillen, W (1996). Athletic injuries and rehabilitation
11. Marjories. Boucher (1992). Quadriceps Femoris muscle activity in Patellofemoral pain syndrome. The American Journal of sport medicine VOL.20, NO.5. pp.27-532
12. Loya. G.D (2001). Rationale for training programs to Reduce anterior cruciate ligament injuries in Australian Football
13. Goodfellow, J. et al (1976). Patella-femoral mechanics and pathology: z. chondromalacia patell. JBone joint surg
14. Coffiol (1995). Rehabilitation of the injured knee. 121-132
۱۵. شاکری حسن (۱۳۸۴). بررسی اثر تقویت عضلات چهارسری یک طرف با تمرینات ویژه بر روی عضلات چهارسر دو اندام از دیدگاه الکترومیوگرافی. پایان نامه ارشد علوم توان بخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران.
16. Zakaria, D. et al (2007). preferntial activation of VMO/VL and hip adductor muscle during isometric exercise in females. JOSPT. 26. 23-27.
17. Laprade, J. et al (2010). Comparison of Five isometric Exercises in The recruitment of the VMO in persons with and without Patellofemoral pain syndrome. JOSPT 27, 3: 197-204.
۱۸. عنبریان مهرداد (۱۳۹۴). بررسی تاثیر یک دوره تمرین مقاومتی بر سطح مقطع عضله پهن داخلی و خارجی زنان مبتلا به سندروم درد کشککی رانی

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی