بررسی اثر برنامه تمرینی حس عمقی گردن بر شاخص‌های کینماتیکی سر و گردن در برابر اغتشاش خارجی میان ورزشکاران کاراته‌کای نخبه مرد

نجمه افهمی[1]، منصور صاحب الزمانی[2]، فریبرز محمدی‌پور[3]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: وجود اغتشاشات خارجی تکراری و یا با شدت بالا، از جمله مکانیسم‌های اصلی آسیب‌های ستون فقرات گردن و سر در ورزش‌های برخوردی مانند کاراته می‌باشد. سیستم عصبی با به کارگیری استراتژی‌های ثبات پوسچرال، سعی بر به حداقل رساندن اثر اغتشاشات در بدن دارد. هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی اثر تمرینات حس عمقی گردن بر استراتژی‌های ثبات پوسچرال سر و گردن جهت کاهش نوسانات این نواحی در نتیجه اغتشاشات خارجی در ورزشکاران کاراته کا بود.

مواد و روش‌ها: ۲۵ ورزشکار داوطلب مرد کاراته کا به طور تصادفی در دو گروه شاهد (۱۲ نفر) و تجربی (۱۳ نفر) قرار گرفتند. جهت اندازه‌گیری شاخص‌های کینماتیکی سر و گردن در برابر اغتشاش خارجی، از دستگاه آنالیز حرکت استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های Independent t، Paired t و تحلیل کوواریانس در نرم‌افزارهای CORTEX، MATLAB و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی‌داری از نظر جابه‌جایی زاویه‌ای (گروه تجربی ۰/۹۶ ± ۲/۶۹ و گروه شاهد ۰/۸۷ ± ۳/۴۴؛ $P = ۰/۰۰۹$) و شتاب زاویه‌ای (گروه تجربی ۴/۹۲ ± ۱۴/۰۷ و گروه شاهد ۹/۱۴ ± ۳۳/۵۴؛ $P < ۰/۰۰۱$) سر در برابر اغتشاش، بین دو گروه در پس‌آزمون وجود داشت.

نتیجه‌گیری: تمرینات حس عمقی ناحیه گردن می‌تواند موجب افزایش کارایی استراتژی‌های ثبات پوسچرال و کاهش میزان نوسانات ناحیه سر و گردن در مواجهه با اغتشاشات خارجی در ورزشکاران کاراته کا شود.

کلید واژه‌ها: اغتشاش، حس عمقی، عضلات گردن، کاراته، شاخص‌های کینماتیک

ارجاع: افهمی نجمه، صاحب الزمانی منصور، محمدی‌پور فریبرز. **بررسی اثر برنامه تمرینی حس عمقی گردن بر شاخص‌های کینماتیکی سر و گردن در برابر اغتشاش خارجی میان ورزشکاران کاراته‌کای نخبه مرد.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۳): ۱۷۲-۱۶۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۴/۳۰

مقدمه

هرگونه اغتشاش (Perturbation) در بدن به صورت داخلی مانند حرکت اندام‌ها، خستگی و آسیب عضلانی- اسکلتی یا به صورت خارجی همچون ورود نیرو از خارج، هول دادن یا کشیدن و راه رفتن، پایداری بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱). ناحیه گردن مانند سایر نواحی ستون فقرات به دلیل ساختار چند سگمانی، در معرض عوارض و آسیب‌های ناشی از ورود اغتشاشات خارجی قرار دارد. حدود ۸۰ درصد از ثبات پوسچرال ناحیه سر و گردن با کمک سیستم عضلات گردنی و با به کارگیری مناسب استراتژی‌های سیستم عصبی بر روی آن‌ها تأمین می‌شود (۲).

تنظیمات پوسچرال پیش‌بینی (Anticipatory postural adjustments یا APAs) و تنظیمات پوسچرال جبرانی (Compensatory postural adjustments یا CPAs)، از جمله استراتژی‌های سیستم عصبی مرکزی جهت به حداقل رساندن اثر اغتشاش خارجی در بدن می‌باشند. APAs استراتژی فیدفوروارد (Feed-Forward) سیستم عصبی است و باعث فعال یا مهار شدن عضلات با هدف تولید نیرو و گشتاور جهت به حداقل رساندن اغتشاش قبل از اعمال آن بر روی بدن می‌شود. CPAs نمی‌تواند پیش‌بینی کند و توسط سیگنال‌های فیدبک (Feedback) حسی فعال می‌گردد. در مجموع، CPAs موجب استقرار مجدد مرکز جرم (Center of mass) بعد از ورود اغتشاش می‌شود (۳).

این استراتژی یک تصحیح آنلاین به خصوص در برابر اغتشاشات خارجی غیر قابل پیش‌بینی می‌باشد (۴). ورودی حس عمقی عضلات، از منابع مهم اطلاعاتی استراتژی‌های کنترل پوسچرال به شمار می‌رود. بدون فعالیت مناسب استراتژی‌های سیستم عصبی در ناحیه گردن، این ناحیه در حضور نیروهای

۱- دانشجوی دکتری، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۲- استاد، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳- استادیار، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
نویسنده مسؤول: منصور صاحب الزمانی
Email: sahebozamani@yahoo.com

بسیار کم، دچار خمش و استرین بیش از حد در ساختارها می‌شود (۵). در هنگام ورود اغتشاش خارجی به ناحیه سر سیستم عصبی، استراتژی‌های تنظیم پوسچرال موجب فعالیت رفلکسی یا هم‌انقباضی (Co-contraction) عضلات گردن جهت حفظ پایداری سر و خنثی‌سازی اغتشاش خواهد شد. عدم خنثی‌سازی مناسب اغتشاش، سبب افزایش نوسان و شتاب‌های ناگهانی در ناحیه سر و گردن و به دنبال آن احتمال آسیب‌های حاد ناگهانی (۶) یا تغییرات تدریجی در دیسک‌ها و مهره‌های گردن و بروز علایم آرتروز و اختلالات عصبی می‌شود (۷).

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که وجود اغتشاشات خارجی تکراری و یا با شدت بالا، از جمله مکانیسم‌های اصلی آسیب‌های ستون فقرات گردن و سر در ورزش‌های برخوردی مانند فوتبال، رزمی و کشتی می‌باشد (۹، ۸). در رشته ورزشی کاراته، ستون فقرات گردنی و سر به طور مکرر در معرض اغتشاشات خارجی به واسطه ضربات مستقیم حریف در ناحیه سر و گردن قرار می‌گیرد (۹). صاحب‌الزمانی و بیرانوند با مطالعه مروری تحقیقات در زمینه آسیب‌شناسی ورزش‌های رزمی در ایران، به این نتیجه رسیدند که بیشترین آسیب در رشته کاراته به دلیل حجم بالای ضربات اندام فوقانی، با شیوع ۴۰ درصدی مرتبط با آسیب‌های سر و گردن می‌باشد. آن‌ها عنوان کردند که شایع‌ترین مکانیسم ایجاد کننده آسیب در رشته کاراته، عدم کنترل ضربات در ناحیه سر و صورت توسط حریف است (۱۰).

نتایج تحقیقات اخیر حاکی از آن است که ورزشکاران با قدرت بالاتر عضلات گردن، هنگام ورود اغتشاشات خارجی، شتاب و جابه‌جایی زاویه‌ای کمی را در ناحیه سر و گردن متحمل می‌شوند که احتمال آسیب سر و گردن را کاهش می‌دهد (۸). در این زمینه، می‌توان به تحقیق Eckner و همکاران در ورزشکاران رشته‌های برخوردی اشاره نمود (۸). آنان گزارش کردند که ورزشکاران با فعالیت پیش‌بینی بالاتر و قدرت عضلانی بیشتر در عضلات گردن، شتاب و جابه‌جایی کمتری را در برابر اغتشاشات خارجی ناحیه سر نشان می‌دهند (۸).

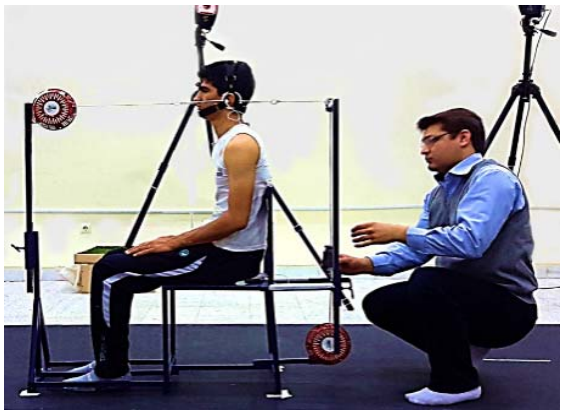
با توجه به اهمیت بالای اطلاعات حسی عمقی در راه‌اندازی استراتژی‌های ثبات پوسچرال و تأکید برخی از تحقیقات مبنی بر اهمیت توجه به سیستم حس عمقی گردن جهت پیشگیری از آسیب‌های سر و گردن ورزشکاران، تاکنون پژوهشی به منظور بررسی اثر تمرینات حس عمقی بر کاهش اثر اغتشاشات خارجی در ناحیه سر و گردن در ورزش‌های برخوردی صورت نگرفته است و تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به این مهم بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع کاربردی بود و با مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه با و بدون مداخله تمرینی اجرا شد. آزمودنی‌های مطالعه را ۲۵ نفر داوطلب مرد کاراته‌کای لیگ برتر تشکیل دادند که با توجه به معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۳ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) قرار گرفتند. جهت کورسازی، از دو همکار بی‌اطلاع جهت تخصیص تصادفی آزمودنی‌ها و اجرای پروتکل تمرینی استفاده شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن کمربند مشکی، محدوده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال، حداقل ۵ سال سابقه انجام ورزش کاراته، عدم شرکت در فعالیت‌های ورزشی غیر از کاراته و رضایت کتبی آزمودنی بود. سابقه جراحی، بیماری‌های مزمن، اختلالات و ناهنجاری در ناحیه سر و گردن و نیازهای دارویی به عنوان معیار خروج از تحقیق در نظر گرفته شد (۱۲، ۱۱).

پس از اخذ مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه شهید باهنر کرمان، جهت ارزیابی، از آزمودنی‌ها درخواست شد که به صورت انفرادی و در یک روز به محل آزمایشگاه دانشکده تربیت بدنی مراجعه نمایند. پس از کالیبره کردن دستگاه آنالیز حرکت، ارزیابی قد و وزن آزمودنی و نشانه‌گذاری زایده خاری C_7–Tragus و Tragus–Glabella انجام گردید (۱۳). سپس آزمودنی بر روی صندلی دستگاه اعمال نیروی خارجی قرار گرفت. این دستگاه بر اساس مدل‌های استفاده شده در تحقیقات پیشین (۱۵، ۱۴، ۸)، توسط محقق ساخته شد.

سربندها بر روی سر آزمودنی به طور راحت ثابت شد؛ به طوری که آزمودنی هیچ احساس کششی در ناحیه سر نداشته باشد. ارتفاع بازوهای نگهدارنده کابل در جلو و عقب صندلی به گونه‌ای تنظیم گردید که کابل‌های جلو و عقب سربند موازی با سطح زمین قرار گیرد. ارتفاع گیره کابل ۲/۵ سانتی‌متر بالاتر از صفحه توقف تنظیم شد و ارتفاع افتادن وزنه بر اساس وزن بدن آزمودنی، به ازای هر ۹/۱ کیلوگرم، ۰/۵ سانتی‌متر مشخص گردید (۸). از آزمودنی درخواست شد در وضعیت کاملاً راحت و بدون انقباض عضلات گردن و شانه قرار گیرد. سپس یک موزیک توسط هندزفری برای وی پخش و در زمان مقتضی، وزنه از ارتفاع تعیین شده توسط آزمونگر آزاد شد. آزمون سه بار اجرا و بین هر اجرا حداقل ۳۰ ثانیه به آزمودنی استراحت داده شد (شکل ۱) (۸). داده‌های کینماتیک سر توسط دستگاه آنالیز حرکتی ۶ دوربینه (با نام تجاری Raptor-H Digital Real Time System، آمریکا) با فرکانس ۱۲۰ هرتز در سراسر اجراها ثبت گردید.



شکل ۱. نحوه قرارگیری آزمودنی، آزمونگر و اعمال اغتشاش خارجی توسط دستگاه اعمال نیروی خارجی

داده‌ها توسط نرم‌افزار CORTEX مورد پردازش قرار گرفت. زاویه سر و گردن به صورت حد فاصل بین دو خط Tragus–Glabella و C_7–Tragus در صفحه ساجیتال تعریف شد (۱۷، ۱۶) و زاویه مورد نظر با کمک برنامه‌نویسی و نرم‌افزار MATLAB نسخه ۲۰۱۲ استخراج شد. از تقسیم تغییرات جابه‌جایی زاویه‌ای بر واحد زمان، سرعت زاویه‌ای محاسبه گردید و سپس شتاب زاویه‌ای به صورت تقسیم تغییرات سرعت زاویه‌ای بر واحد زمان استخراج شد (۱۸).

www.mui.ac.ir

جدول ۱. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه شاهد (۱۲ نفر)	گروه تجربی (۱۳ نفر)	P
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	
سن (سال)	۲۲/۰۸ ± ۲/۲۱	۲۰/۹۲ ± ۲/۶۲	۰/۲۳۰
وزن (کیلوگرم)	۷۲/۱۵ ± ۱۳/۲۴	۷۱/۰۰ ± ۱۱/۶۸	۰/۸۱۰
قد (متر)	۱/۷۸ ± ۰/۰۶	۱/۷۷ ± ۰/۰۵	۰/۸۰۰
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۲/۷۷ ± ۴/۰۲	۲۲/۵۳ ± ۳/۴۴	۰/۸۶۰
سابقه ورزش کاراته (سال)	۱۱/۱۵ ± ۱/۴۰	۱۳/۰۰ ± ۲/۶۷	۰/۱۷۰

برنامه تمرینی با توجه به شاخص‌های حس عمقی (اختصاصی و غیر اختصاصی) و بر اساس تحقیقات پیشین (۲۴-۱۹) و زیر نظر متخصصان رشته طراحی، به مدت ۲۵ تا ۳۰ دقیقه برای هر جلسه، سه روز در هفته و به مدت ۸ هفته به عنوان جزیی از برنامه بدنسازی گروه تجربی اجرا گردید. تمرینات شامل بازسازی موقعیت مفصل به صورت فعال، ردیابی الگوهای حرکتی مختلف و ردیابی هدف متحرک توسط سر و چشم‌ها در ترکیب با سطح ناپایدار، حفظ وضعیت سر در ترکیب با حرکات اندام فوقانی، خمش سری- گردنی با تنظیم نیرو و با حفظ نیرو در وضعیت خوابیده، خمش سری- گردنی با حفظ نیرو در وضعیت ایستاده در ترکیب با حرکات اندام فوقانی، چانه به داخل (Chin tuck) در وضعیت چهار دست و پا و در وضعیت پل (Plank) در ترکیب با حرکات اندام فوقانی- تحتانی و سطح ناپایدار، چانه به داخل دو زانو با توپ سوئیسی در ترکیب با افزایش قدرت و حرکات اندام فوقانی بود. برنامه تمرینی در محیط باشگاه بدنسازی آزمودنی‌ها و زیر نظر یک آزمون گیرنده به صورت گروهی و ایستگاهی برگزار شد. تقسیم‌بندی زمان هر جلسه به صورت ۵ دقیقه گرم کردن، اجرای ۳ تکرار ایستگاهی در مجموع بین ۱۸ تا ۲۴ دقیقه و در نهایت، ۱ تا ۲ دقیقه سرد کردن انجام گرفت. برای تمامی جلسات تمرینی تعداد ایستگاه‌ها ۵ عدد، تعداد تکرار کل برنامه ایستگاهی ۳ تکرار و زمان استراحت بین هر ایستگاه ۳۰ ثانیه در نظر گرفته شد. روند پیشرفت تمرینات به صورت افزایش زمان در هر جلسه تمرینی و افزایش سطح دشواری تمرینات در شروع هر هفته تعریف گردید؛ بدین صورت که ۳ سطح پیشرفت زمان و ۸ سطح پیشرفت دشواری برای تمرینات وجود داشت.

از آزمون Shapiro-Wilk جهت اطمینان از نرمال بودن داده‌ها در گروه‌ها استفاده شد. جهت مقایسه میانگین داده‌های مرتبط با ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها بین دو گروه تجربی و شاهد، از آزمون Independent t، جهت مقایسه میانگین داده‌های مرتبط با جابه‌جایی و شتاب زاویه‌ای سر و گردن بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون، از آزمون Paired t و جهت مقایسه میانگین داده‌های ذکر شده بین دو گروه شاهد و تجربی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده گردید. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارایه شده است. بر اساس نتایج آزمون Independent t، بین ویژگی‌های فردی ورزشکاران دو گروه شاهد و تجربی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P > ۰/۰۵۰$).

نتایج آزمون‌های تحلیل کوواریانس و Paired t مرتبط با جابه‌جایی و شتاب زاویه‌ای سر و گردن در جدول ۲ آمده است.

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد، به لحاظ میزان جابه‌جایی ($P = ۰/۰۰۹$) و شتاب زاویه‌ای سر ($P < ۰/۰۰۱$) در برابر اغتشاش خارجی، بین دو گروه تجربی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. همچنین، گروه تجربی در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون، به طور معنی‌دار و به میزان زیادی کاهش شتاب و جابه‌جایی زاویه‌ای را در برابر اغتشاش خارجی نشان داد که بیانگر مقاومت بیشتر عضلات ناحیه گردن در برابر نیروی باز کننده سر می‌باشد (۸).

جدول ۲. نتایج آزمون‌های تحلیل کوواریانس و Paired t مرتبط با متغیرهای تحقیق

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P_1	P_2
		میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار		
حداکثر زاویه خلفی سر و گردن بعد از اعمال فشار خارجی (درجه)	تجربی (۱۳ نفر)	۳/۹۵ ± ۱/۰۰	۲/۶۹ ± ۰/۹۶	۰/۰۰۹*	< ۰/۰۰۱*
	شاهد (۱۲ نفر)	۳/۶۹ ± ۱/۱۷	۳/۴۴ ± ۰/۸۷		۰/۴۰۰
شتاب زاویه‌ای سر و گردن حد فاصل زمان اعمال فشار خارجی تا حداکثر میزان جابه‌جایی خلفی سر (رادیان بر مجذور ثانیه)	تجربی (۱۳ نفر)	۳۹/۱۱ ± ۱۹/۱۰	۱۴/۰۷ ± ۴/۹۲	< ۰/۰۰۱*	< ۰/۰۰۱*
	شاهد (۱۲ نفر)	۳۶/۰۹ ± ۱۱/۵۵	۳۳/۵۴ ± ۹/۱۴		۰/۳۸۰

P_1 مربوط به آزمون تحلیل کوواریانس و P_2 مربوط به آزمون Paired t

*$P < ۰/۰۵$

www.mui.ac.ir

در تحقیق حاضر، لحظه ورود نیرو به سر برای ورزشکار قابل پیش‌بینی نبود؛ بنابراین، استراتژی غالب سیستم عصبی جهت کنترل پوسچرال، CPAs می‌باشد. از طرف دیگر، به دلیل مسدود بودن بینایی و شنوایی، می‌توان نتیجه گرفت که در ارزیابی صورت گرفته، CPAs به میزان زیادی متکی به اطلاعات ورودی حس عمقی گردن می‌باشد. بنابراین، می‌توان احتمال داد که افزایش مقاومت عضلات گردن ورزشکاران گروه تجربی در نتیجه بهبود حس عمقی گردن و تأثیرات مثبت آن بر CPAs و افزایش فعالیت هم‌انقباضی عضلات گردن به جای صرف فعالیت رفلکسی آن‌ها بوده است. در تأیید مطلب ذکر شده، می‌توان به نتایج تحقیق Vibert و همکاران (۲۵) اشاره نمود. آن‌ها با بررسی نوسانات سر و گردن در برابر اغتشاش خارجی ناشی از حرکت نشیمن‌گاه در حالت نشسته، عنوان کردند آزمودنی‌هایی که جابه‌جایی کمی در ناحیه سر نشان می‌دهند، از مکانیسم‌های هم‌انقباضی عضلات گردن، به ویژه عضلات عمقی استفاده می‌کنند؛ در حالی که آزمودنی‌های با جابه‌جایی‌های زیاد در ناحیه سر، به رفلکس‌های ناحیه گردن جهت حفظ پایداری سر متکی هستند و بیش از گروه اول در معرض آسیب در برابر اغتشاشات خارجی قرار دارند (۲۵).

نتایج مطالعات Lisman و همکاران (۶) و Mansell و همکاران (۱۴) با نتایج تحقیق حاضر همخوانی نداشت. آنان به این نتیجه رسیدند که اجرای برنامه تمرینی، تأثیر مثبتی بر کینماتیک سر در برابر اغتشاشات ندارد (۱۴، ۶). علاوه بر روش‌های ارزیابی، تفاوت مهم تحقیقات ذکر شده با تحقیق حاضر، در نوع برنامه تمرینی می‌باشد. در پژوهش Lisman و همکاران از برنامه تمرینی قدرتی (۶) و در تحقیق Mansel و همکاران از برنامه تمرینی مقاومتی (۱۴) استفاده شده بود. در مطالعه Mansell و همکاران، نوع برنامه تمرینی از جمله دلایل عدم معنی‌داری تحقیق گزارش گردید و به گفته آنان، استفاده از تمرینات عصبی- عضلانی جهت افزایش پایداری و ثبات در ناحیه گردن و سر، بسیار مهم است (۱۴). Cross و Serenelli در تحقیق خود عنوان کردند که بازآموزی سیستم حس عمقی گردن در ورزشکاران، از جمله اصول پیشگیری آسیب‌های سر و گردن در ورزشکاران محسوب می‌شود (۷).

علاوه بر موارد ذکر شده، تمرینات حس عمقی موجب افزایش توجه می‌شود. توجه یک روند نوروسایکولوژیک است که سیستم عصبی مرکزی از این طریق بر اطلاعات دریافتی تأثیر می‌گذارد. تمرینات حس عمقی، توجه به علایم حس عمقی توسط مغز را ابتدا در سطح هوشیارانه و پس از تمرین در سطح اتوماتیک افزایش می‌دهد. همچنین، نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که در نتیجه این تمرینات، خروجی دوک عضلانی (Muscle spindle) را می‌توان به طور ارادی افزایش داد که از طریق تغییر تون، دقت عمل افزایش می‌یابد. افزایش حساسیت مسیرهای بازخوردی و کوتاه کردن زمان شروع انقباض، از دیگر مزایای تمرینات حس عمقی می‌باشد که در مطالعات مورد تأیید قرار گرفته است (۲۶). بنابراین، با توجه به نتایج تحقیق حاضر و موارد ذکر شده، ورزشکار با اجرای این تمرینات، آمادگی بالاتری جهت روبه‌رو شدن با اغتشاش خارجی را نشان می‌دهد.

محدودیت‌ها

از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به حجم نمونه پایین به دلیل مد نظر بودن ورزشکاران حرفه‌ای لیگ برتر اشاره نمود.

پیشنهادها

انجام تحقیقات مشابه همراه با ارزیابی الکترومایوگرافی عضلات گردن، امکان نتیجه‌گیری دقیق‌تر تأثیر تمرینات را فراهم می‌نماید.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که برنامه تمرینی حس عمقی می‌تواند تأثیرات بسزایی بر استراتژی‌های کنترل پوسچرال و به دنبال آن کاهش جابه‌جایی و شتاب سر و گردن در زمان اعمال اغتشاشات خارجی داشته باشد که خود شاید زمینه کاهش آسیب‌های این نواحی را در ورزشکاران کاراته فراهم می‌کند.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر بر اساس بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه مقطع دکتری خانم نجمه افهمی در دانشگاه شهید باهنر کرمان تنظیم گردید. بدین وسیله نویسندگان از آقای رضا سیامکی و خانم مریم شریفی که در جمع‌آوری داده‌ها همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

نقش نویسندگان

نجمه افهمی به عنوان محقق، روند اجرایی پژوهش را بر عهده داشت. منصور صاحب‌الزمانی و فریبرز محمدی‌پور به عنوان استاد راهنما و مشاور در طراحی مطالعه، تحلیل و تفسیر داده‌ها، ارایه نظرات تخصصی و بازبینی متن نگارش شده نقش سودمند و مفیدی را بر عهده داشتند.

منابع مالی

منابع مالی این پژوهش توسط نویسنده اول تأمین شد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

References

1. Hassanlouei H, Falla D, Arendt-Nielsen L, Kersting UG. The effect of six weeks endurance training on dynamic muscular control of the knee following fatiguing exercise. J Electromyogr Kinesiol 2014; 24(5): 682-8.
2. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord 1992; 5(4): 383-9.
3. Santos MJ, Kanekar N, Aruin AS. The role of anticipatory postural adjustments in compensatory control of posture: 2. Biomechanical analysis. J Electromyogr Kinesiol 2010; 20(3): 398-405.
4. Klous M, Mikulic P, Latash ML. Two aspects of feedforward postural control: anticipatory postural adjustments and anticipatory synergy adjustments. J Neurophysiol 2011; 105(5): 2275-88.

5. Morris JM, Bresler B, Lucas DB, Western Orthopedic Association. Role of the trunk in stability of the spine. J Bone Joint Surg Am 1961; 43(3): 327-51.
6. Lisman P, Signorile JF, Del Rossi G, Asfour S, Eltoukhy M, Stambolian D, et al. Investigation of the slow isoinertial cervical strength training on dynamic stabilization of the head and neck during football tackle. International Journal of Sports Science and Engineering 2012; 6(3): 131-40.
7. Cross KM, Serenelli C. Training and equipment to prevent athletic head and neck injuries. Clin Sports Med 2003; 22(3): 639-67.
8. Eckner JT, Oh YK, Joshi MS, Richardson JK, Ashton-Miller JA. Effect of neck muscle strength and anticipatory cervical muscle activation on the kinematic response of the head to impulsive loads. Am J Sports Med 2014; 42(3): 566-76.
9. Simoneau M, Denninger M, Hain TC. Role of loading on head stability and effective neck stiffness and viscosity. J Biomech 2008; 41(10): 2097-103.
10. Sahebozamani M, Beyranvand R. A review of injury assessment in Iranian martial artists: Systematic review. Journal of Rehabilitation Medicine 2016; 5(2): 235-48. [In Persian].
11. Pinsault N, Vuillerme N. Degradation of cervical joint position sense following muscular fatigue in humans. Spine (Phila Pa 1976) 2010; 35(3): 294-7.
12. Sajjadi E, Olyeai G, Talebian S, Hadian M, Jalaei S, Mahmoudi R, et al. The effect of muscular fatigue on cervical joint position sense in young and healthy men and women: A preliminary study. J Mod Rehabil 2014; 8(1): 43-51. [In Persian].
13. VencesBrito AM, Rodrigues Ferreira MA, Cortes N, Fernandes O, Pezarat-Correia P. Kinematic and electromyographic analyses of a karate punch. J Electromyogr Kinesiol 2011; 21(6): 1023-9.
14. Mansell J, Tierney RT, Sitler MR, Swanik KA, Stearne D. Resistance training and head-neck segment dynamic stabilization in male and female collegiate soccer players. J Athl Train 2005; 40(4): 310-9.
15. Tierney RT, Sitler MR, Swanik CB, Swanik KA, Higgins M, Torg J. Gender differences in head-neck segment dynamic stabilization during head acceleration. Med Sci Sports Exerc 2005; 37(2): 272-9.
16. Kang JH, Park RY, Lee SJ, Kim JY, Yoon SR, Jung KI. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. Ann Rehabil Med 2012; 36(1): 98-104.
17. Julius A, Lees R, Dilley A, Lynn B. Shoulder posture and median nerve sliding. BMC Musculoskelet Disord 2004; 5: 23.
18. Arus E. Biomechanics of human motion: applications in the martial arts. 1st ed. Boca Raton, FL: CRC Press; 2012.
19. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. J Orthop Res 2007; 25(3): 404-12.
20. Revel M, Minguet M, Gregoy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75(8): 895-9.
21. O'Leary S, Jull G, Kim M, Vicenzino B. Specificity in retraining craniocervical flexor muscle performance. J Orthop Sports Phys Ther 2007; 37(1): 3-9.
22. Jull G, Trott P, Potter H, Zito G, Niere K, Shirley D, et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. Spine (Phila Pa 1976) 2002; 27(17): 1835-43.
23. Hertling D. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
24. Maxey L, Magnusson J. Rehabilitation for the Postsurgical Orthopedic Patient. 2nd ed. Maryland Heights, MO: Mosby; 2006.
25. Vibert N, MacDougall HG, de Waele C, Gilchrist DP, Burgess AM, Sidis A, et al. Variability in the control of head movements in seated humans: a link with whiplash injuries? J Physiol 2001; 532(Pt 3): 851-68.
26. Rehn B, Lidstrom J, Skoglund J, Lindstrom B. Effects on leg muscular performance from whole-body vibration exercise: a systematic review. Scand J Med Sci Sports 2007; 17(1): 2-11.

Effects of Proprioceptive Training on Head and Neck Kinematic Parameters against External Perturbations in Professional Male Karate Athletes

Nadjmeh Afhami[1], Mansour Sahebozamani[2], Fariborz mohammadipor[3]

Original Article

Abstract

Introduction: Repeating or high-intensity external perturbation is the major mechanism of head and neck injuries in contact sports such as karate. Central nervous system employs postural adjustments strategies against perturbations. The aim of this study was to examine the effect of proprioceptive training on head and neck strategies against external perturbations to reduce sway in these regions in karate athletes.

Materials and Methods: Twenty five professional male karate athletes voluntarily participated in this study. They were randomly divided into control (n = 12) and experimental (n = 13) groups. Kinematic parameters of head and neck against external perturbations were measured using motion analysis system. CORTEX, MATLAB and SPSS software were used to analyze the data. Paired t and analysis of covariance tests were used to compare mean differences within the group and between the groups at significant level of less than 0.05.

Results: There were significant differences in angular displacement ($P = 0.009$) and acceleration ($P < 0.001$) against second type of external perturbation between control and experimental groups after the intervention.

Conclusion: The outcomes of this study show that proprioception training can improve compensatory postural adjustments strategy and increase head and neck postural stability against external perturbation in karate athletes.

Keywords: Perturbation, Proprioception, Neck muscle, Karate, Kinematic parameters

Citation: Afhami N, Sahebozamani M, Mohammadipor F. **Effects of Proprioceptive Training on Head and Neck Kinematic Parameters against External Perturbations in Professional Male Karate Athletes.** J Res Rehabil Sci 2016; 12(3): 167-72.

Received date: 17/05/2016 Accept date: 20/07/2016

1- PhD Student, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, School of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2- Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, School of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
3- Assistant Professor, Department of Sports Biomechanics, School of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
Corresponding Author: Mansour Sahebozamani, Email: sahebozamani@yahoo.com