

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز

بهناز گنجی نمین^۱ * محمدحسین ناصرملی^۲ * هنگامه زین^۳

چکیده

هدف این مقاله، مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز بود. آزمودنی‌های این تحقیق نیمه‌تجربی شامل ۳۶ نفر از بازیکنان دختر رشته بدمیتون مبتلابه دفورمیتی گردن و شانه شهر کرج بود که به روش هدفمند در این پژوهش شرکت کرده و به طور تصادفی به سه گروه همسان ۱۲ نفری تمرینات اصلاحی، تمرینات اصلاحی با ویبریشن و کنترل تقسیم شدند. ارزیابی اولیه دفورمیتی شانه با استفاده از اینکلاینومتر دستی انجام شد. جهت ارزیابی دامنه حرکتی مفاصل شانه و گردن از اپلیکیشن کلاینومتر قابل نصب بر روی گوشی‌های آیفون استفاده شد. پروتکل تمرینات اصلاحی شامل ۸ هفته برنامه تمرینات اصلاحی گردن و شانه طبق رویکرد NASM با استفاده از (ریلیز مایوفاشیال - افزایش طول - فعال‌سازی - انسجام و یکپارچگی) بود. یافته‌ها نشان داد که تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن باعث افزایش دامنه حرکتی مفاصل گردن و شانه دختران بدمیتون باز در صفحه فرونتال شد ولی بین تأثیرات تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز آزمودنی‌ها، تفاوت معناداری مشاهده نشد.

واژگان کلیدی: تمرینات اصلاحی، ویبریشن، دامنه حرکتی، بدمیتون باز

فصلنامه مطالعات فرهنگی اجتماعی المپیک • سال اول • شماره چهارم • پاییز ۹۹ • صص ۹۹-۱۲۶

تاریخ دریافت مقاله: ۹۹/۲/۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۵/۱۵

۱. استادیار گروه تربیت بدنی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (behnazganji@yahoo.com)
۲. استادیار گروه تربیت بدنی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (mh.naser.m@gmail.com)
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران، نویسنده مسئول (hengameh.zayen@gmail.com)

مقدمه

حرکت و ضربه پرتابی بالای سر، حرکت بسیار پیچیده و ماهرانه‌ای است که تقاضا و استرس فوق‌العاده شدیدی روی مجموعه مفصلی شانه، وارد می‌کند (Andrews et al., 2012). عدم تعادل عضلانی که در اثر فعالیت‌های مکرر بالای سر ایجاد می‌شوند، پاسچر فوقانی بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بررسی‌های بیومکانیکی مبین این نکته است که عضلات چرخاننده داخلی و نزدیک کننده شانه نسبت به آنتاگونیست‌های خود، به دلیل استفاده زیاد و مکرر، بسیار نیرومند و حجیم‌تر می‌شوند (چشمی و همکاران، ۱۳۹۷) که این امر موجب عدم تعادل عضلانی شده که به نوبه خود منجر به بروز شانه نامتقارن و همچنین کج گردنی می‌گردد، به علاوه وضعیت‌های معیوب پروتراکشن کتف، پشت گرد و جلو آمدگی سر را ایجاد می‌کند که به مرور زمان دردناک شدن شانه و کوتاه شدن عضلات قدام شانه نظیر سینه‌ای بزرگ و کوچک را به همراه دارد (سپهری فر، ۱۳۹۳).

در یک پرتاب کامل، سر استخوان بازو می‌تواند تا ۴۰٪ وزن بدن، نیروهای روبه‌جلو و تا ۸۰٪ وزن بدن، نیروهای جداکننده^۱ را تجربه کند (Altchek et al., 2001). این نیروهای مکرر در طی فازهای پرتاب، منجر به ایجاد بافت نرم تطابق یافته و تغییرات استخوانی می‌شود که در نگاه سطحی عملکرد ورزشکار را افزایش می‌دهد؛ اما در نهایت ممکن است علت ایجاد آسیب مفصل شانه وی به عنوان یکی از مشکلات رایج در توان بخشی ورزشکاران پرتابی باشند (Curtis AS & Deshmukh, 2003).

عوامل خطرزای داخلی و خارجی متعددی برای آسیب‌های شانه گزارش شده است که از جمله عوامل خطرزای خارجی می‌توان به تکنیک ضربات اشاره کرد. عوامل خطرزای داخلی نیز شامل سن، جنسیت، کوتاهی عضلات سینه‌ای، عدم تعادل قدرت و استقامت عضلانی، شلی مفصلی لیگامانی، کاهش دامنه حرکتی کتف و عدم هماهنگی و

-
1. translation Anterior
 2. Distraction

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۰۱

تبادل عضلانی بین عضلات ناحیه کتف و شانه می باشد (Larsen et al., 2013). تحقیقات بیان نمودند که یکی از دلایل وضعیت قرارگیری روبه جلو استخوان کتف در میان ورزشکاران پرتابی و بالای سر، کوتاهی عضله سینه‌ای کوچک و ضعف عضلات دندانه‌ای قدامی، متوازی الاضلاع بزرگ، بخش‌های میانی و تحتانی ذوزنقه می باشد، که در نهایت با اختلال در دامنه حرکتی شانه و ریتم کتفی بازویی، مانع عملکرد طبیعی شانه و بروز آسیب می گردد (نودهی مقدم و همکاران، ۱۳۸۹؛ Loudner et al., 2010). در واقع بروز اختلال در یک موضع و متعاقباً تغییرات به وجود آمده در مفاصل و عضلات آن ناحیه، از طریق یک عکس‌العمل زنجیره‌ای به نواحی دیگر بدن منتقل شده و بر مفاصل و عضلات مختلف تأثیر می گذارد (حاجی حسینی و همکاران، ۱۳۹۴).

در ورزش‌های راکتی به دلیل تکرارهای طولانی و استفاده بیش از حد از یک طرف بدن و عدم تبادل عضلانی، بدن از راستای طبیعی خارج شده و آن را به انواع ناهنجاری‌های پوسچرال مبتلا می کند و گاه فرد را مستعد آسیب‌های حاد و مزمن می سازد. در ورزش بدمیتون به دلیل عدم تبادل عضلانی در دو طرف بدن و فشار مضاعف بر عضو غالب بیشترین شکایت مربوط به اختلالات شانه و گردن می باشد (کریمیان و همکاران، ۱۳۸۹). اتخاذ وضعیت‌های بدنی خاص و تکرار زیاد این وضعیت‌ها منجر به درد و دفورمیتی‌هایی در اندام فوقانی می گردد (کریمیان و همکاران، ۱۳۸۹). بر اساس مدل کینزیوپاتولوژیک حرکات تکراری در طی فعالیت‌های روزانه به‌ویژه زمانی که از استانداردهای اصل کینزیوپاتولوژیک خارج می گردند، می توانند منجر به آسیب‌های متعدد تاندونی-عضلانی شوند.

در واقع بروز اختلال در یک موضع و متعاقباً تغییرات به وجود آمده در مفاصل و عضلات آن ناحیه، از طریق یک عکس‌العمل زنجیره‌ای به نواحی دیگر بدن منتقل شده و بر مفاصل و عضلات مختلف تأثیر می گذارد (حاجی حسینی و همکاران، ۱۳۹۴؛ پیری، ۱۳۸۹). در این راستا، تیگین^۱ (۲۰۱۰) بیان کرد، در ورزشکاران دارای سر و شانه به جلو، مکانیزم کتف و فعالیت عضلانی طی انجام فعالیت‌های ورزشی بالای سر تغییر می کند، به طوری که چرخش داخلی، چرخش فوقانی و تیلت قدامی کتف در طی آبداکشن و

1.Thigpen

فلکشن بازو افزایش و فعالیت عضله دندانان‌ای قدامی کاهش می‌یابد. میهالیگ^۱ و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی تأثیر وضعیت سر، در جهت قرارگیری کتف و فعالیت عضلات، طی آبداکشن بازو پرداختند. مطالعه آن‌ها نشان داد که چرخش رو به بالای کتف در وضعیت خمیده سر، کاهش می‌یابد. همچنین لاندر و همکاران (۲۰۱۰)، گزارش کردند که در بازیکنان بیس‌بال، بین ناهنجاری شانه‌های روبه‌جلو و سفتی عضلات خلفی شانه رابطه معناداری وجود دارد و این امر ریتم کتفی بازویی را در حرکات بازو تحت تأثیر قرار داده و آسیب شانه را ایجاد می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد، ناهنجاری‌های مذکور در قالب یک واکنش زنجیره‌ای وضعیتی، در ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر بوده و به نظر نمی‌رسد که اصلاح مجزای هر یک از آنها به صورت تنها و موضعی، توجیه مناسب علمی داشته باشد. از طرفی، بریتنی و پلانکت^۲ (۲۰۱۵) شیوع ۸۵/۷ درصدی سر به جلو و ۴۲/۹ درصدی شانه‌های روبه‌جلو^۳ را در ورزشکاران والیبال و سافت‌بال گزارش نمود. همچنین اسدی قلعه‌نی و همکاران (۱۳۹۴)، در مطالعه‌ای که به بررسی سر، شانه و ستون فقرات در بازیکنان والیبال و غیر ورزشکاران پرداختند، بیان نمودند که زاویه کایفوز سینه‌ای، سر به جلو و شانه گرد در والیبالیست‌ها بیشتر از افراد غیر ورزشکار می‌باشد.

با توجه به اینکه ابتلا به دفورمیتی‌های گردن و شانه در بین بازیکنان بدمیتون، به دلیل استفاده یک‌طرفه از عضلات گردن و شانه، بیشتر از ورزش‌های غیر راکتی رخ می‌دهد و نیز پیگیری‌های محققان نشان داد که تاکنون تحقیقی که به بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی به ویژه با استفاده از ویریشن بر دامنه حرکتی مفصل شانه و عملکرد اندام فوقانی در صفحه فرونتال در بدمیتون انجام نشده است، سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که آیا بین تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوتی وجود دارد یا خیر. بنابراین هدف اصلی عبارت است از: مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز.

-
1. Mihalik
 2. Brittany M, Plunkett
 3. Forward shoulders

۱. مفاهیم نظری

توانایی حرکت یک یا گروهی از مفاصل به نرمی و سادگی در سراسر دامنه حرکتی بدون محدودیت را دامنه حرکتی مفصل می‌گویند (Colby & Kisner, 2002). منظور از دامنه حرکتی در این پژوهش، ارزیابی دامنه حرکتی گردن و شانه در فرونتال بوده که با استفاده از اپلیکیشن Clinometer نصب شده در گوشی آیفون SS ارزیابی شد (عبداله‌زاده، ۱۳۹۵). چنانچه سطح شانه را با یک خط افقی مرجع، مورد ارزیابی قرار دهیم، در شرایط طبیعی هر دو شانه باید نسبت به این خط، فاصله یکسان داشته باشند. یکسان نبودن فاصله شانه‌ها با خط افقی مرجع در یک طرف را عارضه شانه نامتقارن می‌گویند (دانشمندی و همکاران، ۱۳۸۳). جهت ارزیابی شانه نامتقارن، از فرد آزمودنی خواسته شد بدون کفش در وضعیت راحت و طبیعی بایستد، سپس روی مفاصل آخرومی ترقوه‌ای مارکر گذاشته شده و پایه‌های ابزار روی مارکرها قرار داده شد و بعد از تراز شدن حباب وسط اینکلاینومتر، عدد قرائت شد.

کجی گردن (تورتیکولی)، اختلالی است که در آن گردن از وضعیت خود خارج می‌شود و دچار کج گردنی می‌شود. در تورتیکولی گردن به یک سمت متمایل می‌شود و سر نیز به یک طرف کج می‌شود (دانشمندی و همکاران، ۱۳۸۳). جهت ارزیابی کج گردنی، از دامنه حرکتی فلکشن جانبی گردن، با استفاده از اپلیکیشن Clinometer نصب شده در گوشی آیفون SS استفاده شد.

کلیه حرکات و فعالیت‌هایی که برای رفع ضعف‌های جسمانی و عضلانی و ارگانیک و هماهنگی به کار می‌رود، حرکات اصلاحی نامیده می‌شود (چشمی و همکاران، ۱۳۹۷). منظور از حرکات اصلاحی در این پژوهش، انجام هشت هفت تمرینات NASM (تکنیک نورومایوفاشیال با فوم غلطان-تمرینات کششی-قدرتی و انسجام و یکپارچگی) و تمرینات اصلاحی با ویبریشن می‌باشد (کمالی و همکاران، ۱۳۹۴).

ویبریشن به طور کلی شامل انجام دادن فعالیت ایستا یا پویا به یکی از دو شکل عمودی و جانبی روی صفحه ویبریشن است. ویبریشن به عنوان محرک مکانیکی، تحریکات را به صورت نوسانی به کل بدن می‌فرستد و امروزه به عنوان یک روش تمرینی در حوزه‌های مختلف از جمله بهبود عملکرد ورزشی، بازتوانی و همچنین بهبود سلامتی و آمادگی جسمانی به کار گرفته می‌شود (Alentorn et al., 2009).

جهت انجام مداخله ویریشن، از دستگاه ویریشن (مدل S.A.I.R.s.r.I) ساخت کشور ایتالیا استفاده شد. تمرینات ویریشن نیز به مدت ۸ هفته (۲۴ جلسه) و با فرکانس پنج تا ۱۸ هرتز و دامنه دو تا چهار میلی متر برای تمرینات انعطاف پذیری و فرکانس معادل ۵۰ هرتز برای تمرینات قدرتی بود (Ferguson et al., 2009; Albasini et al., 2010).

۲. پیشینه پژوهش

عبدالله زاده (۱۳۹۷) با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات اصلاحی منتخب بر سندرم متقاطع فوقانی و حس وضعیت گردن، نشان داد میانگین زاویه سر، شانه به جلو، کایفوز و حس وضعیت گردن آزمودنی‌ها پس از شرکت در برنامه تمرینات اصلاحی منتخب کاهش یافته است.

چشمی و همکاران (۱۳۹۷)، در تحقیقی با عنوان تأثیر شش هفته تمرین اصلاحی منتخب بر سندروم متقاطع فوقانی ورزشکاران بالای سر با استفاده از تحلیل کوواریانس نتیجه گرفتند میزان زاویه سر به جلو، زاویه شانه به جلو و زاویه کایفوز سینه‌ای به ترتیب، در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری دارد.

رستگار و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی با عنوان مقایسه حس عمقی مفصل شانه در زنان با و بدون شلی عمومی مفاصل انجام دادند. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در آستانه تشخیص حرکت در سمت غالب و غیر غالب بین دو گروه مشاهده نشد. در سمت غالب و غیر غالب، زنان با شلی عمومی مفاصل خطای بیشتری در بازسازی زاویه غیر فعال حرکت چرخش خارجی شانه در مقایسه با زنان بدون شلی مفصلی عمومی نشان دادند؛ تفاوت معناداری بین حس وضعیت و حرکت بین دو سمت غالب و غیر غالب در هر کدام از گروه‌ها مشاهده نشد.

صالحی و همکاران (۱۳۹۵) تحقیقی با عنوان تأثیر تمرین درمانی بر دامنه حرکتی سر و گردن و زاویه کرانیوورترال در افراد با پوسچر جلو آمده سر انجام دادند. نتایج نشان داد که زاویه کرانیوورترال قبل و بعد از مداخله تغییر معناداری در جهت بهبودی داشت. تغییرات دامنه فلکشن سر و اکستنشن گردن قبل و بعد از مداخله معنادار نبود. دامنه حرکتی فلکشن سر و گردن به صورت توأم قبل و بعد از مطالعه تفاوت معناداری در جهت بهبودی داشت. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرین درمانی می‌تواند دامنه حرکتی سر و گردن و زاویه جلو آمدگی سر را بهبود بخشد. اثر این تمرینات بر دامنه حرکتی فلکشن سر و

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۰۵

گردن در جهت بهبودی به صورت توام دیده شده، ولی دامنه حرکتی سر و گردن به صورت مجزا تغییری نداشت.

خاکی و صادقی (۱۳۹۴) تحقیقی با عنوان ارزیابی اثر پرتاب بر حس حرکت مفصل شانه غالب و غیرغالب ورزشکاران پرتابی انجام دادند. نتایج نشان داد تفاوت خطای حس حرکت بین شانه غالب و غیرغالب در هر سه گروه، معنادار نبود؛ همچنین در مقایسه بین گروهی نیز خطای حس حرکت هر گروه نسبت به شانه همتای گروه دیگر تفاوت معنادار نداشت. نتیجه اینکه شلی کپسول و دامنه حرکتی تغییر یافته شانه غالب احتمالاً با ایجاد میکروتورما، اثر منفی روی حس حرکت دارد. اما از طرف دیگر، حرکات چرخشی مکرر شانه غالب منجر به یادگیری ادراکی شده و بدین ترتیب احتمالاً باعث اثر مثبت افزایش دقت پردازش سیگنال و تقویت حس حرکت می‌گردد، که می‌تواند اثر منفی شلی کپسول و تغییر دامنه حرکتی بر حس حرکت را خنثی کند. احتمالاً، حرکات چرخشی مکرر در توان بخشی نیز می‌تواند از طریق ایجاد تطابقات عصبی-عضلانی اثر میکروترومایی که باعث اختلال در ثبات و درد شانه غالب می‌شود را جبران کند و این امر به نوع چرخش بالا یا زیر بازو نیز ارتباطی ندارد.

شجاع‌الدین و همکاران (۱۳۹۳) تحقیقی با عنوان تأثیر شش هفته تمرینات مقاومتی با کش بر میزان درد مفصل و دامنه حرکتی مردان ورزشکار مبتلابه سندروم گیرافتادگی شانه انجام دادند نتایج نشان داد که در این پژوهش بهبودی معناداری در میزان درد مفصل در گروه تجربی نسبت به پیش‌آزمون و نیز نسبت به گروه کنترل یافت شد. علاوه بر این، در مقایسه با گروه کنترل، میزان دامنه حرکتی مفصل شانه گروه تجربی در حرکات آبداکشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی پس از شش هفته تمرین مقاومتی با کش اختلاف معناداری را نشان داد.

لطافت‌کار و همکاران (۱۳۹۰) تحقیقی با عنوان بررسی تأثیر یک دوره برنامه تمرینی بر میزان دامنه حرکتی گردن و گردن‌درد افراد غیر ورزشکار انجام دادند. نتایج نشان داد که میزان دامنه حرکتی گردن در چهار جهت و میانگین قدرت عضلات اکستنسور گردن پس از اجرای پروتکل تمرینی در گروه تجربی افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا نموده و قوس گردنی و نمرات درد آزمودنی‌ها کاهش یافت. بر اساس نتایج این پژوهش نتیجه‌گیری می‌شود احتمالاً بتواند منجر به کاهش گردن‌درد شود. از مکانیزم‌هایی که به موجب آن،

گردن درد افراد با برنامه تمرینی کاهش یافته است می توان به افزایش دامنه حرکتی در گردن، افزایش قدرت عضلات اکستنسور و کاهش زاویه لوردوز گردنی اشاره کرد. مولین^۱ و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر تمرینات قدرتی را روی وضعیت شانه به جلو شناگران سطح یک بررسی کردند. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در میزان شانه به جلو، بین ۳ گروه وجود ندارد. در حالی که در گروه تمرین قدرتی، قدرت عضلات و در گروه ترکیبی، میزان انعطاف پذیری و دامنه حرکتی افزایش یافت، اما تفاوت معناداری با گروه کنترل مشاهده نشد.

۳. روش پژوهش

این تحقیق به دلیل اعمال متغیر مستقل که تمرینات منتخب اصلاحی ترکیب تمرینات اصلاحی با مداخله و بیریشن در شرایط غیر آزمایشگاهی بودند و همچنین به دلیل استفاده از گروه کنترل از جمله تحقیقات نیمه تجربی است. آزمودنی های این تحقیق نیمه تجربی شامل ۳۶ نفر از بازیکنان دختر رشته بدمینتون مبتلا به دفورمیتی گردن و شانه شهر کرج بود که به روش هدفمند در این پژوهش شرکت کرده و به طور تصادفی به سه گروه همسان ۱۲ نفری تمرینات اصلاحی، تمرینات اصلاحی با و بیریشن و کنترل تقسیم شدند. ارزیابی اولیه دفورمیتی شانه با استفاده از اینکلاینومتر دستی انجام شد. جهت ارزیابی دامنه حرکتی مفاصل شانه و گردن از اپلیکیشن کلاینومتر قابل نصب بر روی گوشی های آیفون استفاده شد.

پروتکل تمرینات اصلاحی شامل ۸ هفته برنامه تمرینات اصلاحی گردن و شانه طبق رویکرد NASM با استفاده از فوم غلطان بود. گروه تجربی دوم علاوه بر تمرینات اصلاحی، مداخله و بیریشن نیز داشتند. تمرینات اصلاحی (مکمل) با و بیریشن در دو بخش انعطافی و قدرتی انجام شد. تمرینات انعطاف در ابتدای جلسه و با فرکانس پنج تا ۱۸ هرتز و دامنه دو تا چهار میلی متر انجام می شد. در مقابل، تمرینات قدرتی دارای فرکانسی (در نهایت) معادل ۵۰ هرتز بود و فرد حداکثر دو دقیقه روی دستگاه تمرین کردند. تمرینات مکمل و بیریشن، در سه تا چهار ست دو دقیقه ای (حداکثر)، با استراحت ۶۰ تا ۹۰ ثانیه انجام گرفت. تجزیه و تحلیل فرضیه ها با استفاده از تحلیل واریانس یک راهه و آزمون تعقیبی توکی انجام شد.

1. Moline

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال ... ۱۰۷

۴. یافته‌های پژوهش

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای سن، وزن و قد سه گروه آزمودنی‌های پژوهش در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد متغیر سن، قد و وزن سه گروه آزمایشی

متغیر	سن (سال)	وزن (Kg)	قد (Cm)
گروه	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
تمرینات اصلاحی	۲۵/۷۵± ۳/۵۹	۶۲/۹۶± ۶/۷۸	۱۶۶/۶± ۵/۰۵
تمرینات اصلاحی با ویبریشن	۲۵/۶۷± ۳/۴۵	۶۵/۳۳± ۱۰	۱۶۵/۴± ۴/۲۳
کنترل	۲۵± ۳/۰۷	۶۲/۷۹± ۶/۳۹	۱۶۶/۴۲± ۴/۹۳

میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های دفورمیتی گردن و شانه (شانه نابرابر و کج گردنی) در سه گروه (تجربی ۱ و ۲ و کنترل)، که قبل از شروع دوره تمرینی اندازه‌گیری شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های دفورمیتی گردن و شانه در سه گروه آزمایشی

متغیر	کج گردنی	شانه نابرابر
گروه	Mean±SD	Mean±SD
تمرینات اصلاحی	۳/۴۸± ۰/۶۴	۴/۴۷± ۰/۵۵
تمرینات اصلاحی با ویبریشن	۳/۳۶± ۰/۲۵	۴/۴۶± ۰/۲۸
کنترل	۳/۳۵± ۰/۳۹	۴/۴۸± ۰/۶۱

فرضیه اول: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی فلکشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی فلکشن مفصل شانه سه گروه تحقیق

منبع تغییرات	شاخص آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۱۷۰/۹	۲	۸۵/۵	۴/۴۳	۰/۰۲*	
درون گروهی	۶۳۷/۱	۳۳	۱۹/۳			
مجموع	۸۰۸/۰۵	۳۵	-----			

*مقادیر معنادار

همان گونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی فلکشن مفصل شانه سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/02$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی فلکشن مفصل شانه در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۴. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی فلکشن مفصل شانه با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۲/۱۱	** ۳/۱۹
	* ۰/۷۴	* ۰/۰۰۰۱
کنترل	** ۵/۳	** اختلاف میانگین
	* ۰/۰۲	* سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول ۴، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/74$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت که بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی فلکشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه دوم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی هایپراکستنشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۰۹

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی هایپراکستنشن مفصل شانه سه گروه

تحقیق

شاخص آماری منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۷۹۳/۷	۲	۳۹۶/۹	۹۰/۸	۰/۰۰۰۱*
درون گروهی	۱۴۴/۲	۳۳	۴/۳۷		
مجموع	۹۳۷/۹	۳۵			

*مقادیر معنادار

داده‌های جدول فوق نشان داد، بین دامنه حرکتی هایپراکستنشن مفصل شانه سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی هایپراکستنشن مفصل شانه در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۶. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی هایپراکستنشن مفصل شانه با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویبریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۰/۲۵ * ۰/۹۵	** ۱۰/۱ * ۰/۰۰۰۱
کنترل	** ۹/۸ * ۰/۰۰۰۱	** اختلاف میانگین * سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویبریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/95$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت که بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی هایپراکستنشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه سوم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی آبداکشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

جدول ۷. نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی آبداکشن مفصل شانه سه گروه تحقیق

منبع تغییرات	شاخص آماری	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۲۳۸/۱	۲	۱۱۹/۰۵	۲۴/۶	۰/۰۰۰۱*	
درون گروهی	۱۵۹/۹	۳۳	۴/۸۵			
مجموع	۳۶۷/۹	۳۵				

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی آبداکشن مفصل شانه سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی آبداکشن مفصل شانه در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۸. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی آبداکشن مفصل شانه با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۱/۲۱	** ۵/۹
	* ۰/۵۶	* ۰/۰۰۰۱
کنترل	** ۴/۷	** اختلاف میانگین * سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/56$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی آبداکشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه چهارم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی چرخش داخلی مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۱۱

جدول ۹. نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی چرخش داخلی مفصل شانه سه گروه

تحقیق

شاخص آماری منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۱۵/۸۵	۲	۲۸/۱۳	۲۹/۲	۰/۰۰۰۱*
درون گروهی	۱۹/۲۸	۳۳	۰/۹۶۴		
مجموع	۳۵/۱۴	۳۵			

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی چرخش داخلی مفصل شانه سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی چرخش داخلی مفصل شانه در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۱۰. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی چرخش داخلی مفصل شانه با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویبریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	**۰/۹۶۸ *۰/۰۶۴	**۳ *۰/۰۰۰۱
کنترل	**۲/۰۳ *۰/۰۰۰۱	** اختلاف میانگین * سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویبریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/064$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت که بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی چرخش داخلی مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه پنجم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی چرخش خارجی مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

جدول ۱۱. نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی چرخش خارجی مفصل شانه سه گروه

تحقیق

شاخص آماری منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۱۵/۸۵	۲	۷/۹۳	۱۳/۶	۰/۰۰۰۱*
درون گروهی	۱۹/۲۸	۳۳	۰/۵۸۴		
مجموع	۳۵/۱۴	۳۵			

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی چرخش خارجی مفصل شانه سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی چرخش خارجی مفصل شانه در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۱۲. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی چرخش خارجی مفصل شانه با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۰/۳۶۵	** ۱/۱۹
	* ۰/۷۵	* ۰/۰۰۲
کنترل	** ۴/۷	** اختلاف میانگین * سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/75$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی چرخش خارجی مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه ششم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی هوریزنتال فلکشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۱۳

جدول ۱۳. نتایج تحلیل واریانس یک راه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی هوریزنتال فلکشن شانه سه گروه

منبع تغییرات	شاخص آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۲۲۵/۴	۲	۱۱۲/۷	۲۹/۲	۰/۰۰۰۱*	
درون گروهی	۱۱۵/۶	۳۳	۰/۹۶۴			
مجموع	۳۴۰/۹	۳۵				

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی هوریزنتال فلکشن مفصل شانه سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی هوریزنتال فلکشن مفصل شانه در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۱۴. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی هوریزنتال فلکشن شانه با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویبریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۱/۹۲ * ۰/۰۵۲	** ۳ * ۰/۰۰۰۱
کنترل	** ۲/۰۳ * ۰/۰۰۰۱	** اختلاف میانگین * سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویبریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/052$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی هوریزنتال فلکشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه هفتم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی هوریزنتال اکستنشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

جدول ۱۵. نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی هوریزنتال اکستنشن شانه سه گروه

منبع تغییرات	شاخص آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی		۱۳۷/۸	۲	۶۸/۹	۴۲/۱	۰/۰۰۰۱*
درون گروهی		۵۴/۰۵	۳۳	۱/۶۴		
مجموع		۱۹۱/۹	۳۵			

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی هوریزنتال اکستنشن مفصل شانه سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی هوریزنتال اکستنشن مفصل شانه در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۱۶. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی هوریزنتال اکستنشن شانه با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۰/۵۶۷	** ۴/۴۱
	* ۰/۸۶	* ۰/۰۰۰۱
کنترل	** ۳/۸۴	** اختلاف میانگین
	* ۰/۰۰۰۱	* سطح معناداری

با توجه به اطلاعات فوق، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/86$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی هوریزنتال اکستنشن مفصل شانه در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه هشتم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی فلکشن سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۱۵

جدول ۱۷. نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی فلکشن سر و گردن سه گروه

منبع تغییرات	شاخص آماری	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۲۴۷/۷	۲	۱۲۳/۹	۸۴/۹	۰/۰۰۰۱*	
درون گروهی	۴۸/۲	۳۳	۱/۴۶			
مجموع	۲۹۵/۹	۳۵				

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی فلکشن سر و گردن سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی فلکشن سر و گردن در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۱۸. مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی فلکشن سر و گردن با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۰/۵۸۳ * ۰/۷۴	** ۵/۸۳ * ۰/۰۰۰۱
کنترل	** ۵/۲۵ * ۰/۰۰۰۱	** اختلاف میانگین * سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/74$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی فلکشن سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه نهم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی هایپراکستنشن سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

جدول ۱۹. نتایج تحلیل واریانس یک راه در مقایسه میانگین دامنه حرکتی هایپراکستنشن سر و گردن سه گروه

شاخص آماری / منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۳۲۱/۷	۲	۱۷۸/۱	۱۱۱/۴	۰/۰۰۰۱*
درون گروهی	۷۱/۵	۳۳	۱/۸۵۹		
مجموع	۳۹۳/۲	۳۵			

*مقادیر معنادار

همان گونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی هایپراکستنشن سر و گردن سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/0001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی هایپراکستنشن سر و گردن در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی شده است.

جدول ۲۰ مقایسه اختلاف میانگین دامنه حرکتی هایپراکستنشن سر و گردن با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۰/۹۱۷	** ۶/۷۵
	* ۰/۴۱	* ۰/۰۰۰۱
کنترل	** ۵/۸۳	** اختلاف میانگین
	* ۰/۰۰۰۱	* سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/41$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی هایپراکستنشن سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه دهم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی فلکشن جانبی راست سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۱۷

جدول ۲۱. نتایج تحلیل واریانس یک راهه مقایسه میانگین دامنه حرکتی فلکشن جانبی راست سر و گردن سه

گروه

شاخص آماری / منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۱۱۷/۶	۲	۵۸/۸	۹/۱۸	۰/۰۰۰۱*
درون گروهی	۲۱۱/۳	۳۳	۶/۴		
مجموع	۴۰۸/۹	۳۵			

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی فلکشن جانبی راست سر و گردن سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=۰/۰۰۱$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی فلکشن جانبی راست سر و گردن در سه گروه مورد مطالعه، از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۲۲. مقایسه اختلاف میانگین فلکشن جانبی راست سر و گردن با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویبریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۱/۱۲ * ۰/۸۵	** ۳/۱۴ * ۰/۰۱
کنترل	** ۴/۲۷ * ۰/۰۰۱	** اختلاف میانگین * سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق، در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویبریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=۰/۸۵$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی فلکشن جانبی راست سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

فرضیه یازدهم: بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویبریشن بر دامنه حرکتی فلکشن جانبی چپ سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمینتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد.

جدول ۲۳. نتایج تحلیل واریانس یک راهه مقایسه میانگین دامنه حرکتی فلکشن جانبی چپ سر و گردن سه گروه

منبع تغییرات	شاخص آماری	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری
بین گروهی	۱۲۴/۷	۲	۶۲/۳		۱۲/۸۵	۰/۰۰۰۱*
درون گروهی	۲۰۵/۵	۳۳	۶/۲			
مجموع	۳۳۰/۲	۳۵				

*مقادیر معنادار

همانگونه که داده‌های جدول فوق نشان می‌دهد، بین دامنه حرکتی فلکشن جانبی چپ سر و گردن سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/001$). جهت مقایسه میزان اختلاف میانگین دامنه حرکتی فلکشن جانبی چپ سر و گردن در سه گروه مورد مطالعه از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شده است.

جدول ۲۴: مقایسه اختلاف میانگین فلکشن جانبی چپ سر و گردن با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی

گروه‌ها	تمرینات اصلاحی با ویریشن	کنترل
تمرینات اصلاحی	** ۱/۲۸	** ۳/۰۰
	* ۰/۵۲	* ۰/۰۱
کنترل	** ۲/۸۳	** اختلاف میانگین
	* ۰/۰۰۱	* سطح معناداری

با توجه به اطلاعات جدول فوق در مورد میانگین گروه تمرینات اصلاحی و گروه تمرینات اصلاحی با ویریشن، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/52$). در مقابل بین میانگین گروه کنترل با دو گروه تجربی، تفاوت معناداری مشاهده شد. لذا با تأیید فرض صفر می‌توان نتیجه گرفت که بین تأثیرات یک دوره تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی فلکشن جانبی چپ سر و گردن در صفحه فرونتال در دختران بدمیتون‌باز تفاوت معنادار وجود ندارد

۵. بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های تحقیق نشان داد که تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن باعث افزایش دامنه

حرکتی مفاصل گردن و شانه دختران بدمیتون باز مبتلا به دفورمیتی گردن و شانه شد. ولی بین تأثیرات دو پروتکل تمرینی بر دامنه حرکتی شانه و گردن آزمودنی‌ها، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بدین معنی که تمرینات اصلاحی با و بدون مداخله ویرایش تقریباً به یک میزان توانسته است دامنه حرکتی را در آزمودنی‌ها افزایش دهد.

تمرینات اصلاحی و تقویتی، باعث کاهش استرس بر ناحیه گردن و شانه شده و میزان دامنه حرکتی در دسترس را افزایش می‌دهد. یکی از دلایل افزایش دامنه حرکتی سر و گردن می‌تواند تقویت عضلات عمقی سر و گردن و افزایش طول و کاهش تون عضله دوزنقه‌ای بالایی بعد از تمرینات باشد (Martínez et al., 2006). حرکات اصلاحی به علت تأثیر بر اجزای بیومکانیکی حرکت، می‌تواند روشی مؤثر در افزایش دامنه حرکتی سر و گردن باشد. می‌توان به این نکته اشاره کرد که به علت به هم خوردن مکانیک مفاصل ناحیه گردن در مهره‌های C1 و C2 در افراد مبتلا به دفورمیتی‌های گردن و شانه فعالیت عضلات فلکسور عمقی سر و عضلات عمقی اکستانسور سر مختل می‌شود (Neumann, 2002; Hertling et al., 2006).

به علت اختلال در مکانیک و کنترل حرکت در مهره‌های ناحیه گردن، حرکات کمکی و فیزیولوژیک بین سگمان‌های حرکتی مختل می‌شود (Garrett et al., 2011). با توجه به اینکه یکی از اهداف حرکات اصلاحی کاهش زاویه جلوآمدگی سر است، بهبود دامنه حرکتی سر و گردن را می‌توان به کاهش میزان جلوآمدگی سر نسبت داد. مطالعه ییو^۱ و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که بین دامنه حرکتی سر و گردن و بروز دفورمیتی‌های سر و گردن یک رابطه معکوس برقرار است.

تمرینات اصلاحی مورد استفاده در این پژوهش، به شکلی طراحی شده بود که هر دو دفورمیتی (شانه نامتقارن و کج گردنی) را همزمان مورد تأثیر قرار می‌داد و فرد در حالت فعال و پویا در تمرینات شرکت می‌کرد. این موارد با تئوری کندال که معتقد است تمرینات به شکل موضعی و ایزوله انجام می‌شوند، مغایرت دارد (Peterson et al., 2005). مورد مهم دیگری که در ارتباط با تمرینات اصلاحی پژوهش حاضر می‌توان اشاره کرد، اثر این تمرینات در یادگیری حفظ وضعیت سر و گردن و فعال کردن هم‌زمان و صحیح عضلات ناحیه گردن، شانه و بالای ستون مهره‌هاست که بر یادگیری و سازگاری مطلوب

1.Yoo

بافت‌های ناحیه تأثیر می‌گذارد. ذکر این نکته ضرورت دارد که این تمرینات بر بهبود قدرت نزدیک‌کننده‌های کتف و انعطاف عضلات سینه‌ای بزرگ و کوچک نیز متمرکز بود. یکی دیگر از دلایل بود که این امر در پژوهش‌های مختلفی گزارش شده است (Marín et al., 2010). احتمالاً بهبود معنادار مشاهده شده در گروه ویریشن تمام بدن، اثر ویریشن بر فاکتورهای مذکور نشان داده شده است که ویریشن اعمال شده بر تاندون‌ها و عضلات، باعث تحریک شدید دوک‌های عضلانی و مهار اندام‌های وتری گلژی و در پی آن، مهار خودبهبودی می‌شود. انتهای اولیه دوک‌های عضلانی نسبت به انتهای ثانویه و اندام‌های وتری گلژی، حساس‌تر هستند (Cardinale et al., 2003). تحریک ایجادشده توسط ویریشن، نه تنها توسط دوک عضلانی، بلکه توسط پوست و مفاصل نیز دریافت می‌شود. شایان ذکر است که افزایش حساسیت‌پذیری دوک‌های عضلانی می‌تواند باعث بهبود پاسخ‌های عصبی-عضلانی گردد (Albasini et al., 2010). در برخی از پژوهش‌ها نشان داده شده است که افزایش ایجادشده فعالیت الکترومایوگرافی طی ویریشن نسبت به فعالیت ارادی عضلانی بیشتر بوده است. این اثر می‌تواند نتیجه افزایش هماهنگی واحدهای حرکتی ایجادشده توسط ویریشن باشد (Cochrane et al., 2009). چنین افزایشی در الگوهای فراخوانی واحدهای حرکتی می‌تواند از توقف و یا کاهش تکانه‌های بازدارنده‌ای ناشی شود که اجازه فعال شدن همزمان واحدهای حرکتی بیشتری را می‌دهد. فعال‌سازی دوک عضلانی، به ویژه در عضلات مهارشده دفورمیتی‌های گردن و شانه، احتمالاً یکی از دلایل اثرگذاری تمرینات بر بهبود این ناهنجاری‌ها در گروه ویریشن بوده است.

مطالعات نشان داده‌اند که در عضلات کوتاه شده حین ناهنجاری، چسبندگی مایوفاشیال و نقاط ماشه‌ای تشکیل می‌شود که یکی از روش‌های رهاکردن این نقاط ماشه‌ای، استفاده از ویریشن است (Kalichman et al., 2016). در پژوهش حاضر، ویریشن همراه با تمرینات اصلاحی به عضلات وارد شد؛ لذا یکی دیگر از دلایل افزایش دامنه حرکتی گردن و شانه می‌تواند رهایی مایوفاشیال باشد. ویریشن با مهار فعالیت عضلات آنتاگونیست از طریق اثر واسطه‌ای نورون‌های مهار $I\alpha$ و یا از طریق تحریک ساختارهای گلژی وتری، منجر به تغییر الگوهای هماهنگی بین عضلانی و کاهش نیروهای مهار اطراف مفصل و درنهایت، ریلکسیشن عضلانی و افزایش انعطاف‌پذیری و دامنه حرکتی می‌گردد (Necking et al., 2002).

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی صفحه فرونتال... ۱۲۱

در این مطالعه زوایا و دامنه حرکتی ناحیه سر و گردن به صورت تفکیکی مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات قبلی دامنه حرکتی سر و گردن را با هم دیگر محاسبه کرده‌اند، ولی به میزان تأثیر آنها در اختلالات سر و گردن به صورت جدا توجهی نشده است. در مطالعات قبلی نشان داده شده بود که تمرین درمانی منجر به بهبود دامنه حرکتی توأم سر و گردن می‌شود، اما معلوم نشده بود که بهبود دامنه حرکتی در هر کدام از دو موضع سر و گردن به چه میزان تغییر می‌کند. مطالعه حاضر بهبودی متفاوتی در دامنه حرکتی دامنه حرکات گردن و سر را در جهات مختلف نشان داد. یافته‌های تحقیق نشان داد بین تأثیرات تمرینات اصلاحی با و بدون ویریشن بر دامنه حرکتی مفاصلگردن و شانه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

در بسیاری از پژوهش‌ها، هنگامی که تمرینات در حالت مرسوم با تمرین بر روی دستگاه ویریشن مقایسه شدند، اثربخشی تمرین بر دستگاه ویریشن کل بدن، بیشتر از حالت معمولی و یا تقریباً برابر با تمرینات معمول بود. از جمله این تحقیقات می‌توان به تحقیق حسینی و همکاران (۱۳۹۵) اشاره کرد که یافته‌های آنها نشان داد تمرین اصلاحی روی دستگاه ویریشن تمام بدن تأثیر بیشتری از تمرینات مرسوم اصلاحی بر ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی دانشجویان غیرورزشکار داشته است. از دلایل احتمالی مغایرت می‌توان به تفاوت در نوع و مدت تمرینات و نوع آزمودنی‌ها اشاره کرد. در این ارتباط، هزل^۱ و همکاران (۲۰۱۷) اثر ارتعاش کل بدن بر فعالیت الکترومیوگرافی اندام فوقانی و تحتانی را طی انقباضات استاتیک و دینامیک بررسی کردند و نتیجه گرفتند که در هنگام استفاده از ارتعاش برای فعال کردن عضلات اندام فوقانی می‌بایست تماس مستقیم اندام فوقانی با صفحه وجود داشته باشد. آنها نتیجه گرفتند انقباض عضلات در مقابل مقاومت، روشی برای انتقال بهتر تحریک و ویریشن بوده و باعث افزایش عملکرد عضله می‌شود.

در پژوهش‌هایی که تا به امروز انجام شده است، اثر تمرین با استفاده از دستگاه ویریشن در برخی شرایط پاتولوژیک و فاکتورهای زیست حرکتی مورد بررسی قرار گرفته و در بهبود ناهنجاری‌ها تأثیرات بیشتری نسبت به انجام تمرین (به تنهایی) داشته است، اما در پژوهش حاضر، تمرینات انجام گرفته به همراه ویریشن تفاوت معنی‌داری نسبت به گروه تمرین نداشته است. از دلایل احتمالی آن می‌توان به این اشاره نمود که

1. Hazell

اجرای چهار فاز از تمرینات ان ای اس ام که به ترتیب با رهاسازی مایوفاشیال، نرمال سازی طول عضلات، نرمال سازی نیروی عضلات و در نهایت یکپارچه سازی سیستم عصبی-عضلانی در کل بدن همراه است، می تواند علاوه بر ایجاد بالانس در طول و قدرت عضلات، کنترل عصبی-عضلانی مناسبی را نیز با تحریک گیرنده های پروپریوسپتو به همراه داشته باشد. بنابراین برخلاف انتظار محققان که انتظار داشتند که تمرینات با ویبریشن با دستکاری بیشتری در سیستم حسی-عمقی همراه باشد، نتایج این تحقیق نشان داد که اجرای هر چهار فاز تمرینات ان ای اس ام در نرمال سازی دامنه حرکتی نمونه ها کافی است.

فهرست منابع

الف) منابع فارسی

- ابراهیمی قره‌قیونلو، مه‌ری، منصور صاحب‌الزمانی، رامین بیرانوند، فاطمه کریمی افشار (۱۳۹۶)، تأثیر تمرینات اصلاحی بر درد و حس وضعیت مفصل شانه در دختران دارای سندروم گیرافتادگی عملکردی، **دو ماهنامه علمی - پژوهشی دانشور پزشکی**، ۲۵ (۱۳۱): ۲۴-۱۷.
- اکبری، اصغر، شیده نارویی، فاطمه سادات پوراحمدی بابکی، مهدی مقرنسی (۱۳۹۱)، مقایسه تأثیر همانندسازی پتانسیل عمل و ویبریشن در کاهش درد و ناتوانی گردن و شانه در افراد دارای نقاط ماشه‌ای در عضلات تراپزیوس و لواتور اسکاپولا، **دو ماهنامه علمی - پژوهشی فیض**، دوره شانزدهم، شماره ۶: ۵۱۴-۵۰۷.
- چشمی، سارا، محمدحسین علیزاده، امیرحسین براتی، مهدیه آکوچکیان، (۱۳۹۷)، تأثیر شش هفته تمرین اصلاحی منتخب بر سندروم متقاطع فوقانی ورزشکاران بالای سر، **پژوهش نامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی**، سال ۱۴، شماره ۲۷: ۱۵۳-۱۶۶.
- حسینی، سیدمحمد، نادر رهنما، امیرحسین براتی (۱۳۹۵)، مقایسه تأثیر ۱۰ هفته تمرینات اصلاحی مرسوم و تمرینات اصلاحی با دستگاه ویبریشن تمام بدن بر سندرم متقاطع فوقانی، **مطالعات طب ورزشی**، شماره ۲۰: ۸۹-۱۰۶.
- حسینی مهر، سید حسین، علی اصغر نورسته (۱۳۸۸). اثر تخریبی ویبریشن بر اطلاعات حس عمقی عضلات پا در کنترل پاسچرایستا و پویا. **مجله مطالعات طب ورزشی (پژوهشکده تربیت بدنی)**، شماره ۴ (پیاپی ۲۵): ۳۸-۵۱.
- خاکی، نسرین و حیدر صادقی (۱۳۹۴)، ارزیابی اثر پرتاب بر حس حرکت مفصل شانه غالب و غیرغالب ورزشکاران پرتابی، **مجله علوم پیراپزشکی و توانبخشی مشهد**، دوره ۴، شماره ۳.
- دانشمندی، حسن، محمدحسین علیزاده، رضا قراخلو (۱۳۹۵). **حرکات اصلاحی**، انتشارات سمت.
- رستگار، ماهان، افسون نودهی مقدم، عنایت‌اله بخشی، الهام سرآبادانی تفرشی، سحر طلوعی (۱۳۹۵)، مقایسه حس عمقی مفصل شانه در زنان با و بدون شلی عمومی مفاصل، **مجله توانبخشی**، دوره ۱۷، شماره ۲: ۱۲۸-۱۳۵.
- عبدالله‌زاده، مهسا (۱۳۹۷). **تأثیر ۸ هفته تمرینات اصلاحی منتخب بر سندرم متقاطع فوقانی و حس وضعیت گردن**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی - حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی، موسسه آموزش عالی شفق.
- عبداله زاده، ابراهیم (۱۳۹۵). **تعیین اعتبار و پایایی افزونه کلاینومتر گوشی هوشمند در اندازه‌گیری دامنه حرکتی مفصل شانه**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اراک.

ب) منابع لاتین

- Albasini A, Krause M, Rembitzki I V. Using whole body vibration in physical therapy and sport: Clinical practice and treatment exercises. **Elsevier Health**

- Sciences**. 1 ed. 2010. P.15-70.
- Alentorn-Geli, E., Moras, G., Padilla, J (2009). Effect of acute and chronic whole-body vibration exercise on serum insulin-like growth factor-1 levels in women with fibromyalgia. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**. 15(5): 573-578.
- Altchek DW, Dines DM (1995). Shoulder Injuries in the Throwing Athlete. **J Am Acad Orthop Surg**;3(3):159-65.
- Andrew, F.J.(2006). Neuromuscular and biodynamic responses to whole body vibration training. A dissertation to the faculty of the college of education university of Houston. In partial Fulfillment of the requirements for the degree doctor of philosophy.
- Andrews JR, Wilk KE, Meister K. (2012). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* 2002; 30(1): 136-151.
- Bertuzzi R, Franchini E, Tricoli V, Lima-Silva AE, Pires FO, Okuno NM, et al. (2012), Fit-climbing test: A field test for indoor rock climbing. **J Strength Cond Res**; 26(6): 1558-63.
- Brittany M, Plunkett C. (2015). **Upper body poecture and pain in division I femal volleyball and softball athletes**. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of science in health studies. Portland state university.
- Cardinal, M.(2002).**The effect of vibration on human performance and hormonal profile, Budapest**. PhD Thesis Semmelweis University Doctoral School, Faculty of Physical Education and Sport Sciences.
- Cardinal, M., Bosco, C. (2003). The effects of vibration as an exercise intervention. **Exerc Sport Sci Rev**. 31, 3-7
- Cardinal, M., Rittweger, J. (2006). Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: fact or diction? **Review. J Brit Menopause Society**. 12 (1), 43-49.
- Cardinale, M, Pope, M H. (2003), The effects of whole body vibration on humans: Dangerous or advantageous? *Acta Physiologica Hungarica*; 90(3): 195-206.
- Cardinale, M., Wakeling, J.(2005). Whole body vibration exercise: are vibrations good for you? **Brit J Sports Med**. 39, 585-89.
- Cochrane D J, Loram I D, Stannard S R, Rittweger J. (2009),Changes in joint angle, muscle-tendon complex length, muscle contractile tissue displacement, and modulation of EMG activity during acute whole-body vibration. **Muscle & Nerve**; 40(3): 420-9.
- Curtis, A.S, (2003), Deshmukh R. Throwing injuries: Diagnosis and Treatment. **J Arthroscopy**, 19(1): 80-85.
- Darryl, J., Cochrane, J., Lgg, J., Michael, J.(2004). The short effect of whole body vibration training on vertical jump, sprint, agility performance, **J Strength**

Cond Res. 18(4),828-32.

- Ferguson S L, Kim E, Seo D I, Bemben M. G. (2013), Comparing the effects of 3 weeks of upper-body vibration training, vibration and stretching, and stretching alone on shoulder flexibility in college-aged men. **The Journal of Strength & Conditioning Research.** 27(12): 3329-34.
- Garrett J., Physiotherapy C.R., Terrace B. (2011), Movement System Impairment Syndromes of the Extremities, Cervical and Thoracic Spine Shirley Sahrman & Associates, Editors; **Kathryn Falk**, 51-85.
- Giuliani C., Kluemper M., Uhi Tim H., guskiewicz K., Keener J.D., Stergiou N. (2016). Heath. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder posture in competitive swimmers. **J Sport Rehabil.** 15:58-70.
- Hazell T. J., Jakobi J. M., Kenno K. A. (2007), The effects of whole-body vibration on upper- and lower-body EMG during static and dynamic contractions. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism;** 32(6): 1156-63.
- Hertling D., Kessler R.M.(2006), **Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods:** Lippincott Williams & Wilkins.
- Kalichman, L., Bulanov, N., Friedman, A. (2016), Effect of exams period on prevalence of myofascial trigger points and head posture in undergraduate students: Repeated measurements study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 21, 11-18.
- Kondric, M, Matković B.R., Furjan-Mandić G, Hadzić V, Dervisević E. (2011). Injuries in racket sports among Slovenian players. **Coll Antropol.** Jun;35(2):413-7.
- Kondric, M., Matkovic BR, Furjan-Mandic G, Hadzic V, Dervisevic E.(2011), Injuries in racket sports among Slovenian players. **Coll Antropol;** 35(2): 413-7.
- Larsen, C.M, Sogaard, K., Chreiteh, S.S., Holtermann, A., Juul-Kristensen, B. (2013), Neuromuscular control of scapula muscles during a voluntary task in subjects with Subacromial Impingement Syndrome. A case-control study. **J Electromyogr Kinesiol;** 23(5): 1158-65.
- Lephart, S.M., Pincivero, D.M., Giraido, J.L., Fu, F.H.(1997), The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. **American Journal of Sports Medicine;** 25(1):130-37.
- Loudner, K.G., Moline M.T., Meister, K. (2010). The relationship between forward scapular posture and posterior shoulder tightness among baseball players. **AJSM.** 38(10): 2106-2112.
- Marín, P. J., Rhea, M. R. (2010), Effects of vibration training on muscle strength: A meta- analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research** 24(2): 548-56.
- Martínez-Segura, R., Fernández-de-las-Peñas, C., Ruiz-Sáez M, López-Jiménez, C.,

- Rodríguez-Blanco, C. (2006), Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, 29(7):511-7.
- Miaon, S. k and Wang, S. W. (1988). The measurement of aerobic, anaerobic capacity and extremal strength of chinese top badminton players. **Horizons of Human Movement**. 3, 252- 261.
- Mihalik, J.P., Prentice, W.E., Padua, D. Ludewig, P., Cook, T. (2015). The effect of head position on scapular orientation and muscle activity during shoulder elevation. **JOR**. 6(3): 147-158.
- Moline, M.T., Meister, K., Ondek, R. (2017). **Effects of Strengthening Exercises on Forward Shoulder Posture in Division I Competitive Female Swimmers**. A thesis submitted to the Graduate Faculty of James Madison University in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Science, Department of Kinesiology.
- Necking, L. E., Lundborg, G., Friden, J. (2002), Hand muscle weakness in long-term vibration exposure. **Journal of Hand Surgery** (British and European Volume). 27(6): 520-25.
- Neumann, D.(2002), **Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations of Physical Rehabilitation**. Mosby. Inc.
- Peterson-Kendall, F., Kendall-McCreary, E., Geise-Provance, P., McIntyre-Rodgers, M., Romani, W. A.(2005), **Muscles testing and function with posture and pain**. Lippincott Williams & Wilkins; 5 ed. P.20-30.
- Phadke, V., Ludewig, P.M.(2013), Study of the scapular muscle latency and deactivation time in people with and without shoulder impingement. **J Electromyogr Kinesiol**; 23(2): 469-75.
- Reeser, J.C., Verhagen, E., Briner, W.W.(2006), Askeland TI, Bahr R. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. **Br J Sports Med** ; 40(7): 594-600.
- Thigpen, C.A., Padua, D.A., Michener, L.A, Guskiewicz, K., Giuliani, C., Keener J.D., Stergiou, N. (2010). Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. **JEK**. 20: 701-709.
- Thigpen, C.A., Prentice, W.E., Mihalik, J.P., Padua, D. (2015). The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. **BJSM**.
- Wilk, K. E., Arrigo, C. A., & Andrews, J. R. (1997). Current concepts: the stabilizing structures of the glenohumeral joint. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, 25(6), 364-379 .
- Yoo, W-G, An, D-H. (2009),The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work. **Ind Health**;47(2):183-8