

مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات دندانهای قدامی و دوزنقه فوقانی و وضعیت تقارن کتف بین سه رشته تیراندازی

چکیده

دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۶ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۹

صفورا حشمتی^{۱*}، حسن دانشمندی^۱، سیدحسین حسینی^۳

هدف: هدف از تحقیق حاضر، مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات دوزنقه فوقانی و دندانهای قدامی در حرکت آبداکشن و بررسی وضعیت تقارن کتف‌ها بین سه رشته تیراندازی شامل تیروکمان، تپانچه و تفنگ بادی بود. **روش‌ها:** ۲۴ تیرانداز ۲۰-۴۰ ساله با سابقه بیشتر از ۳ سال تمرین، به صورت در دسترس در این تحقیق شرکت کردند. فعالیت الکتریکی عضلات آزمودنی‌ها حین آبداکشن بازو در زوایای ۶۰ و ۹۰ درجه با دست برتر با استفاده از الکترومیوگرافی سطحی و وضعیت تقارن کتف‌ها با استفاده از تست اصلاح شده لغزش جانبی، ارزیابی شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری t مستقل و ANOVA صورت گرفت.

یافته‌ها: در هر دو وضعیت آبداکشن ۶۰ و ۹۰ درجه، فعالیت عضله دندانهای قدامی در گروه تیروکمان به طور معنی داری بیشتر از گروه‌های تپانچه و تفنگ بادی بود ($P < 0.05$). اما در فعالیت عضله دوزنقه فوقانی تفاوت معنی داری بین سه گروه نشان داده نشد ($p > 0.05$). بین فاصله زاویه تحتانی دو کتف از ستون مهره‌ها در حالت قرارگیری دست‌ها روی لگن، در گروه تفنگ بادی و در حالت قرارگیری دست‌ها در ۹۰ درجه الویشن، در گروه‌های تیروکمان و تپانچه، تفاوت‌های معناداری مشاهده شد ($P < 0.05$). همچنین، تفاوت‌های معناداری در تقارن کتف‌ها در حالت قرارگیری دست‌ها روی لگن و در حالت قرارگیری دست‌ها در ۹۰ درجه الویشن، بین گروه‌های تیروکمان با تفنگ و نیز بین گروه‌های تفنگ با تپانچه وجود داشت ($P < 0.05$).

نتیجه گیری: حالت گیری‌های متفاوت دست و شانه تیراندازان رشته‌های مختلف به عنوان پوسچرهای غالب در حین تمرین و مسابقات، می‌تواند از مهم‌ترین علل تفاوت در فعالیت الکتریکی عضلات و تقارن کتف در میان این گروه‌ها باشد.

کلید واژگان: تیروکمان، تفنگ بادی، تپانچه، فعالیت الکترومیوگرافی، وضعیت کتف

۱. گروه حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.
۲. گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.

* نویسنده مسئول: گروه آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، گیلان، ایران.

تلفن: ۰۹۳۳۷۴۴۷۹۷۱

E-mail:

Safura.Heshmat1992@gmail.com

مقدمه

تأثیر قرار می‌گیرد (۱). همچنین گفته می‌شود در طول تمرینات خاص بخصوص در ورزشکاران جوان، بدن به صورت انحرافات وضعیتی خفیف که برای ورزش مناسب هستند سازگاری می‌یابد، به عبارت دیگر بدن با فعالیت و وضعیت مورد نیاز برای آن فعالیت انطباق می‌یابد (۲). پدیده سازگاری منفی (Negative adaptation) دستگاه اسکلتی با نیازهای حرکتی و مهارتی ورزشکاران، به‌ویژه در ورزشکاران قهرمانی و حرفه‌ای موضوع مهم و قابل مطالعه‌ای است که توجه محققین را در سال‌های اخیر

ورزشکاران در رشته‌های گوناگون ورزشی برای رسیدن به سطوح عملکردی عالی نیازمند انجام تمرینات مستمر و تقویت عضلات خاصی از بدن می‌باشند و مجبورند زمان زیادی را در وضعیت بدنی غالب آن رشته ورزشی به تمرین بپردازند؛ در نتیجه بسته به وضعیت غالب هر رشته ورزشی سطح فعالیت عضلات مؤثر در مهارت‌های ورزشی تحت

جنبه‌های مختلف دیگری از جمله پوسچر و دفورمیتی‌های پوسچرال، دردهای عضلانی اسکلتی، تعادل و هماهنگی مورد بررسی قرار داده‌اند (۱۱ و ۱۲ و ۱۳) و محدود تحقیقاتی که بر فعالیت الکتریکی عضلات و وضعیت قرارگیری استخوان کتف تمرکز کرده‌اند، غالب تحقیقات در مطالعات خود، فقط یک رشته تیراندازی را مورد توجه قرار داده و یا به مقایسه یک رشته با یک گروه کنترل پرداخته‌اند (۱۴ و ۱۵ و ۱۶). به‌طور کلی با توجه به وضعیتی که ورزشکاران رشته‌های مختلف تیراندازی در حین اجرای عمل پرتاب تیر اتخاذ می‌کنند، به‌نظر می‌رسد عضله ذوزنقه فوقانی و دندانسه‌ای قدامی از عضلات مشترک درگیر در اجرای حرکت هستند که هرکدام در هریک از رشته‌ها از نقشی نسبی برخوردارند. همچنین، با توجه به تغییرات تطابقی پوسچر، احتمالاً وضعیت کتف‌ها و شانه‌ها نیز دچار تغییراتی شده و لذا انتظار می‌رود فعالیت عضلات دخیل در اجرای مهارت‌های ورزشی و وضعیت قرارگیری استخوان کتف دچار تغییراتی شوند. با مطالعه و بررسی فعالیت الکتریکی عضلات و وضعیت کتف ضمن شناسایی تنش‌های مرضی و ضعف‌های عضلانی تطابقی ناشی از مهارت‌های ورزشی خاص تیراندازی و همچنین وضعیت نابه‌هنگار کتف، می‌توان با مداخلات تمرینی مناسب سطح فعالیت عضلات را به حالت طبیعی برگرداند و از طریق آموزش، پیشگیری و درمان چنین ضعف‌هایی، نقش مؤثری در حفظ سلامت فیزیکی ورزشکاران ایفا نمود. انتظار می‌رود با انجام چنین تحقیقاتی، توجه کارشناسان و برنامه‌ریزان امر در میادین ورزشی و مراکز آموزش، بیش از پیش به بهبود عملکرد ورزشکاران معطوف گردد.

روش شناسی

مطالعه‌ی حاضر از نوع نیمه تجربی است. جامعه این پژوهش را تیراندازان تفنگ بادی، تپانچه بادی و کمانداران استان گیلان تشکیل داده‌اند. نمونه تحقیق شامل ۲۴ تیرانداز مرد و زن (۸ کماندار، ۸ تیرانداز تفنگ بادی و ۸ تیرانداز تپانچه بادی) در رده سنی ۲۰ تا ۴۰ ساله بود، که حداقل ۳ سال سابقه باشگاهی داشته‌اند و در هفته حداقل ۳ روز تمرین می‌کنند. هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها درد شانه، گردن و تاریخیچه‌ی صدمه یا جراحی مجموعه‌ی شانه، ناحیه بالای سینه، بالای پشت یا بازو را در طی سال گذشته نداشتند. بعد از توضیح در مورد مطالعه و کسب رضایت‌نامه‌ی شرکت در پژوهش، اطلاعات دموگرافیک (قد، جرم، سن، رشته‌ی ورزشی و غیره) ثبت شد.

به خود جلب کرده است (۳). به‌طوری‌که بسیاری از محققان، علت اصلی ناهنجاری‌های قامتی را اختلال در وضعیت عضلات می‌دانند. از جمله پیامدهای منفی ناشی از آسیب‌ها و بدشکلی‌های پوسچرال عدم تعادل فعالیت عضلانی بین گروه عضلات آگونیست و آنتاگونیست است که در اثر آن گروهی از عضلات دچار تنش و سفتی بیش از حد شده درحالی‌که گروه مخالف دچار ضعف و شلی بیش از حد می‌گردند (۴). از طرفی، وضعیت قرارگیری استخوان کتف بر پشت قفسه سینه از اهمیت بالایی برخوردار است به‌طوری‌که وضعیت قرارگیری غیرطبیعی کتف منجر به اختلالات بیومکانیکی در مفصل شانه می‌شود، و اختلال در ارتباط نرمال حرکات کتف با حرکات مفصل شانه و عضلات مربوطه، منجر به آسیب یا پوسچر غیر نرمال کمر بند شانه‌ای خواهد شد. وضعیت غیرطبیعی کتف باعث کاهش فضای زیر آخرومی شده و منجر به تغییر در الگوی حرکات اندام فوقانی می‌شود و در نهایت سبب بروز اختلال حرکت می‌شود (۵). بنابراین تغییر مکان استخوان کتف می‌تواند بر روی عملکرد و تولید نیروی عضلانی کمر بند شانه، به‌ویژه عضلات ثابت‌کننده کتف تأثیر گذارد (۶). تیراندازی یک مهارت اکتسابی است و یک تیرانداز علاوه بر تکنیک مناسب نیازمند توان بدنی و تاکتیک مناسب، به‌منظور موفقیت در این رشته است. ورزش تیراندازی مانند بسیاری از رشته‌های المپیک دارای تحرک مناسب نمی‌باشد، اما به‌عنوان یک ورزش کاملاً فیزیکی محسوب شده و به قدرت و استقامت بدنی بالایی نیاز دارد (۷). در محدود تحقیقات انجام شده در مورد تیراندازی Mon و همکاران در پژوهشی ارتباط بین عملکرد و نیروی فلکسور انگشت همچنین قدرت ایزومتریک آبداکشن شانه را در مردان تیرانداز تپانچه بادی بررسی کردند و نشان دادند که بین عملکرد تیراندازی با اوج نیروی فلکسور انگشتان ارتباط معناداری وجود دارد (۸). Ertan و Kolayis نیز در پژوهشی تفاوت در الگوی فعال‌سازی عضلات کمر بند شانه‌ای را در دست‌کشش و دست‌کمان در طول تیراندازی باکمان ریکرو را بررسی کردند و نشان دادند که در مرحله رها کردن تیر فعالیت عضله دلتوئید خلفی بیشتر از دلتوئید میانی بود و در مرحله هدف‌گیری فعالیت عضلات ذوزنقه میانی و تحتانی در دست‌کشش بالا بود (۹). Vala و Svecova در پژوهشی کاربرد الکترومایوگرافی برای بهبود تمرینات تیراندازی را بررسی کردند و نشان دادند که بین حرکات تفنگ و تنش عضله دوسر ارتباط معناداری وجود دارد (۱۰). تغییر مکان استخوان کتف می‌تواند بر روی عملکرد و تولید نیروی عضلانی کمر بند شانه، به‌ویژه عضلات ثابت‌کننده کتف تأثیر گذارد (۶).

تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که اکثر محققان، رشته‌های تیراندازی را از

بازو و فلکشن آرنج قرار داشت؛ و در وضعیت سوم، دست‌ها در آبداکشن ۹۰ درجه در صفحه اسکاپشن و حداکثر چرخش داخلی با یک وزنه یک کیلویی در دستان قرار داشت (شکل ۲). ابتدا مهره TV آزمودنی پیدا شد و به عنوان نقطه مرجع علامت‌گذاری شد سپس زوایای تحتانی کتف‌های آزمودنی در وضعیتی که دست‌ها کنار بدن قرار داشتند علامت‌گذاری شد و فاصله هر زاویه تحتانی کتف تا مهره TV با دستگاه کولیس، سه بار اندازه‌گیری و میانگین این سه اندازه‌گیری ثبت شد (شکل ۲).



شکل ۲. اندازه‌گیری تقارن کتف

از آزمون شاپیرو-ویلک جهت بررسی نحوه توزیع داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه اختلاف فاصله زاویه تحتانی استخوان‌های کتف از ستون فقرات بین دست غالب و غیر غالب در هر یک از گروه‌های تیراندازی از آزمون تی مستقل و به منظور مقایسه میزان تقارن کتف‌ها و نیز فعالیت الکتریکی عضلات بین سه گروه تیراندازی، از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده شد. مقایسات جفت‌گروهی نیز به کمک آزمون تعقیبی توکی به عمل آمد. تجزیه تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۶ در سطح معناداری آلفا کمتر از ۰/۰۵ انجام گرفت.

نتایج

میانگین سن، وزن و قد کلیه آزمودنی‌ها به ترتیب $26 \pm 6/1$ سال، $13/21 \pm$ و $170/13 \pm 7/81$ کیلوگرم، $171 \pm 7/81$ سانتی‌متر بود. در جدول ۱ ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها به تفکیک در سه گروه نشان داده شده است.

جدول ۱.

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	جرم (کیلوگرم)
تیروکمان	$27/66 \pm 5/95$	$169/5 \pm 7/03$	$67/5 \pm 5/39$
تفنگ بادی	$25/16 \pm 6/96$	$174/1 \pm 8/97$	$73/16 \pm 19/95$
تیانچه بادی	$25/14 \pm 6/12$	$169/5 \pm 7/74$	$69/78 \pm 12/3$

برای ثبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلات از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی ۸ کاناله مدل ME6۰۰۰ ساخت کمپانی مگاوین کشور فنلاند، و برای محاسبه وضعیت تقارن کتف از کولیس و متر استفاده شد. فرکانس نمونه برداری سیگنال‌های EMG روی ۱۰۰۰ هرترتز و نسبت سیگنال به نویز ۱۱۰ دسی‌بل تنظیم شد. پس از آماده کردن پوست، برای کاهش امپدانس با تراشیدن موهای زائد و شستشوی پوست با الکل طبی، الکترودهای چسبنده یک‌بار مصرف از جنس Ag-AgCl با فاصله مرکز تا مرکز ۲۰ میلی‌متر و بر اساس پروتکل سینیام (SENIAM) بر روی عضلات دوزنقه فوقانی و دندانهای قدامی نصب شدند (۱۷). آزمودنی حرکت الویشن بازو در سطح آبداکشن را با دست برتر انجام می‌داند. پس از آشنایی با تست و تطبیق سرعت حرکت الویشن، آزمودنی الویشن بازوی برتر و با مقاومت خارجی انجام می‌داد. ابتدا تست‌های مربوط به MVIC (حداکثر انقباض ایزومتریک اختیاری) گرفته شد. سپس فعالیت الکتریکی عضلات دوزنقه فوقانی و دندانهای قدامی طی الویشن بازو در سطح آبداکشن ۹۰ و ۶۰ درجه با وزنه در دست (۵ درصد وزن بدن) ثبت شد (شکل ۱). برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از الکترومیوگرافی، از نرم‌افزار Mega Win و فیلتر میان‌گذر ۱۰ تا ۴۵۰ هرتز استفاده شد. برای نرمال کردن سیگنال‌های الکترومیوگرافی، اطلاعات (RMS) Root mean square هر عضله به مقدار MVIC آن عضله تقسیم و سپس در عدد صد ضرب گردید. بدین منظور برای هر عضله حداکثر فعالیت الکتریکی در بازه ۵ ثانیه‌ای ثبت شده و از آن به عنوان سطح مرجع جهت مقایسه‌ها استفاده گردید.



شکل ۱. ارزیابی فعالیت الکتریکی عضلات در وضعیت ۹۰ درجه آبداکشن دست

برای بررسی وضعیت کتف‌ها از تست اصلاح‌شده لغزش جانبی کیبلر (Modified Lateral Scapular Slide test) یا به‌طور مخفف MLSST در سه وضعیت استفاده شد، به این گونه که از آزمودنی خواسته شد پشت به آزمونگر قرار گیرد (۱۸). در وضعیت اول (وضعیت خنثی)، دست‌ها در کنار بدن بود؛ در وضعیت دوم، دست‌ها بر روی لگن در حالت آبداکشن

جدول ۲.

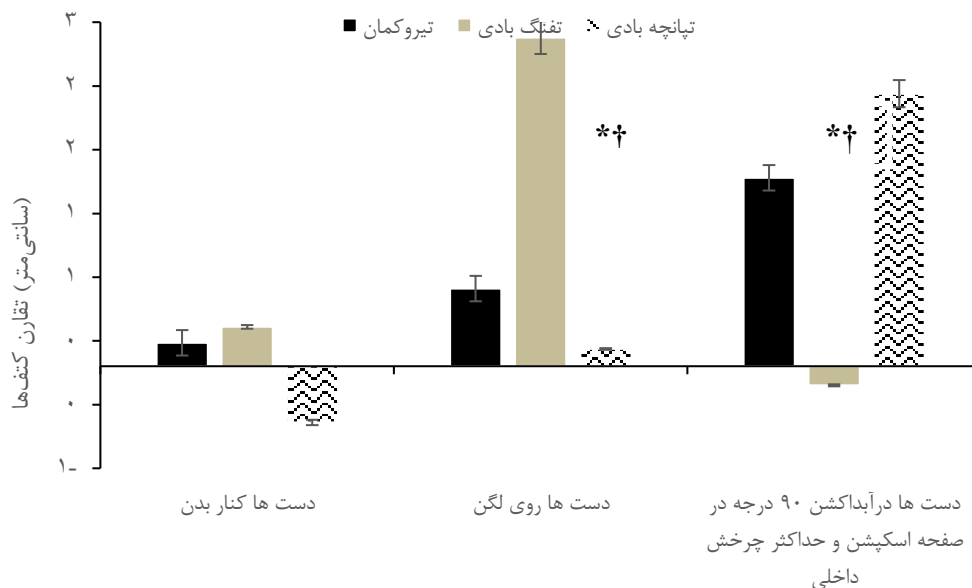
میانگین و انحراف استاندارد و نتایج آزمون تی مستقل برای بررسی وجود اختلاف میان فاصله استخوان‌های کتف در تست MLSST دست غالب و غیر غالب را در هر یک از گروه‌های تیراندازی نشان می‌دهد.

* تفاوت معنادار در سطح $P < 0.05$

گروه	میانگین و انحراف استاندارد		دست‌ها در کنار بدن		دست‌ها بر روی لگن		دست‌ها در ۹۰ درجه الیوشن و چرخش داخلی	
	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین
تیر و کمان	غالب	$9/56 \pm 2/37$	۰/۹۱	$10/98 \pm 2/51$	۰/۶۴	$15/58 \pm 0/86$	۰/۰۰۷*	$14/10 \pm 0/66$
	غیر غالب	$9/41 \pm 2/09$	۰/۸۰۵	$10/36 \pm 2/02$	۰/۰۳۵*	$14/95 \pm 1/30$	۰/۹۸	$14/96 \pm 1/63$
تفنگ بادی	غالب	$10/65 \pm 2/23$	۰/۳۸	$10/28 \pm 0/80$	۰/۹۷	$14/92 \pm 1/59$	۰/۰۱۶*	$12/78 \pm 1/21$
	غیر غالب	$10/33 \pm 2/08$	۰/۳۸	$10/27 \pm 0/59$	۰/۹۷	$14/92 \pm 1/59$	۰/۰۱۶*	$12/78 \pm 1/21$

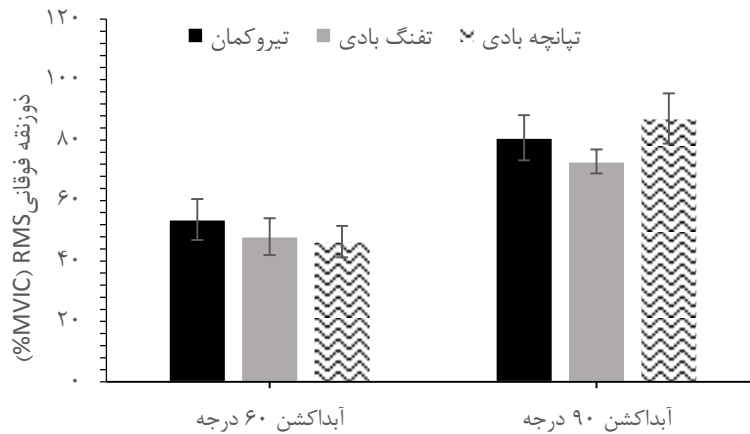
قرار دارد، در فاصله کتف از ستون مهره‌ها بین دست غالب و غیر غالب در رشته تفنگ بادی تفاوت معناداری وجود دارد ($P = 0.020$)، همچنین در وضعیتی که دست‌ها ۹۰ درجه الیوشن با چرخش داخلی دارند، در فاصله کتف از ستون مهره‌ها بین دست غالب و غیر غالب در تیر و کمان

در جدول ۲ نیز میانگین و انحراف استاندارد و نتایج آزمون تی مستقل برای بررسی وجود اختلاف میان فاصله استخوان‌های کتف در تست MLSST دست غالب و غیر غالب در هر یک از گروه‌های تیراندازی ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که در وضعیتی که دست‌ها بر روی لگن

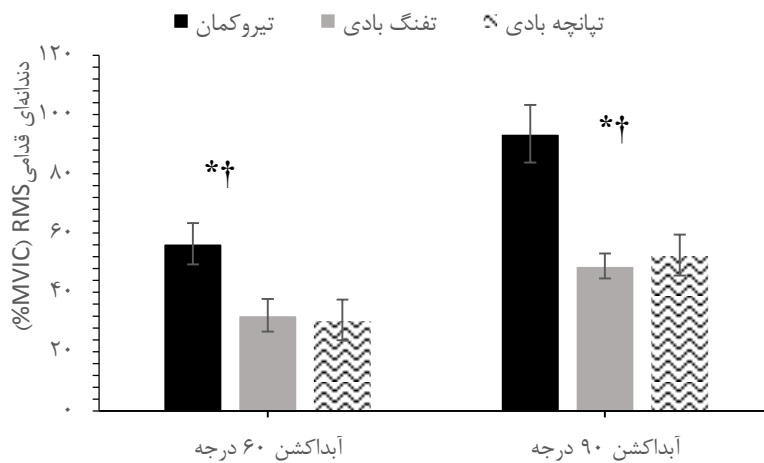


شکل ۳. مقایسه وضعیت تقارن کتف‌ها بین سه گروه تیراندازی.

* تفاوت معناداری بین گروه تفنگ و گروه تیر و کمان؛ † تفاوت معناداری بین گروه تفنگ و گروه تیراندازی. منظور از تقارن کتف‌ها، تفاضل فاصله بین کتف چپ و ستون فقرات از فاصله بین کتف راست و ستون فقرات می‌باشد.



شکل ۴. فعالیت الکتریکی عضله دوزنقه فوقانی در دو وضعیت آبداکشن بین سه گروه تیراندازی



شکل ۵. فعالیت الکتریکی عضله دندانهای قدامی در دو وضعیت آبداکشن بین سه گروه تیراندازی
* تفاوت معناداری بین گروه تیروکمان و تفنگ؛ † تفاوت معنی دار بین گروه تیروکمان و تپانچه

شکل ۴ نشان می‌دهد که فعالیت عضله دوزنقه فوقانی در هر دو وضعیت آبداکشن ۶۰ درجه ($P=0/13$) و آبداکشن ۹۰ درجه ($P=0/16$) بین گروه‌های تیراندازی تفاوت معناداری ندارد.

شکل ۵ نشان می‌دهد که فعالیت عضله دندانهای قدامی در وضعیت آبداکشن ۶۰ درجه بین گروه تیروکمان با تفنگ ($P=0/03$) و تیروکمان با تپانچه ($P=0/016$) دارای تفاوت معناداری می‌باشد. همچنین این نمودار نشان می‌دهد که این عضله در وضعیت آبداکشن ۹۰ درجه دارای تفاوت معناداری بین گروه تیروکمان با تپانچه بادی می‌باشد ($P=0/05$) و تیروکمان با تفنگ بادی می‌باشد ($P=0/04$).

($P=0/007$) و تپانچه ($P=0/016$) نیز تفاوت معناداری وجود دارد. در شکل ۳ نتایج آزمون توکی برای بررسی تقارن کتف‌ها در تست MLSST بین سه گروه تیراندازی ارائه شده است، که نشان می‌دهد در وضعیتی که دست‌ها در کنار بدن می‌باشند، تفاوت معناداری در تقارن کتف‌ها بین گروه‌ها وجود ندارد. در صورتی که در وضعیتی که دست‌ها بر روی لگن هستند بین گروه تیروکمان با گروه تفنگ ($P=0/001$)، همچنین بین گروه تفنگ با گروه تپانچه ($P=0/001$) در تقارن کتف‌ها تفاوت معناداری وجود دارد. در وضعیت الیوشن ۹۰ درجه و چرخش داخلی دست‌ها نیز بین گروه تیروکمان و گروه تفنگ ($P=0/001$)، گروه تفنگ و گروه تپانچه بادی ($P=0/001$) اختلاف معناداری در تقارن کتف‌ها وجود دارد.

بحث

۹۰ درجه الویشن همراه با چرخش داخلی بودند نیز بین گروه تیروکمان با تفنگ بادی و بین گروه تپانچه با تفنگ بادی اختلاف معناداری وجود دارد. در شاخص عدم تقارن کتف‌ها یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج Nodehi-Moghaddam و Ashrafi (۲۰)، Brujerdi و همکاران (۲۱)، Ghamari و همکاران (۲۲)، Oyama و همکاران (۲۳) و Ozunlu و همکاران (۲۴) هم‌خوانی داشت، اما با نتایج Ozunlu و همکاران در شاخص تقارن کتف‌ها در وضعیت دست‌ها کنار بدن (۲۴) و Leen (۲۵) هم‌خوانی نداشت.

Nodehi-Moghaddam و Ashrafi دریافتند که غالب بودن دست مسئول درجاتی از عدم تقارن در وضعیت قرارگیری کتف‌ها می‌باشد، آن‌ها در پژوهش خود نشان دادند که در تست لغزش جانبی در وضعیتی که دست‌ها در کنار بدن می‌باشد بین فاصله زاویه دو کتف از ستون مهره‌ها تفاوت معناداری در دست غالب و غیر غالب وجود نداشت، در حالی که در وضعیتی که دست‌ها روی لگن بودند یا در وضعیت ۹۰ درجه الویشن قرار داشتند، کتف سمت غالب به‌طور معناداری دورتر از دست غیر غالب بود (۲۰). بروجردی و همکاران نیز دریافتند که وضعیت قرارگیری استخوان کتف در رشته‌های ورزشی متفاوت است که احتمالاً می‌تواند پاسخی به ویژگی تمرین در رشته‌های مختلف باشد و تغییرات ایجاد شده می‌تواند ناشی از سازگاری با شرایط تمرینی و تکرار الگوهای حرکتی مشابه در طولانی مدت باشد (۲۱). Ghamari و همکاران در پژوهشی نشان دادند فاصله استخوان‌های کتف در کشتی آزاد بیشتر از این فاصله در فرنگی‌کاران و افراد غیر ورزشکار بود و نیز بیان کردند که نوع تمرینات و فعالیت‌های رایج در آن می‌تواند بر پوسچر ورزشکاران آن رشته اثر بگذارد (۲۲). Oyama و همکاران نیز نشان دادند کتف سمت غالب تنیس‌بازان نسبت به سمت غیر غالب بیشتر دور شده بود (۲۳). Ozunlu و همکاران در پژوهشی نشان دادند که تفاوت معناداری بین سه وضعیت کتف در تست لغزش جانبی در افراد بدون تحرک وجود دارد، و همچنین تفاوت معناداری در وضعیت‌های دست بر روی لگن و دست در ۹۰ درجه الویشن در تست لغزش جانبی بین فاصله زاویه تحتانی دو کتف از ستون مهره‌ها در دست غالب و غیر غالب والیبالیست‌های جوان و پیشکسوت وجود دارد. آن‌ها در وضعیتی که دست‌ها در کنار بدن قرار داشتند نیز بین فاصله زاویه تحتانی دو کتف از ستون فقرات در دست غالب و غیر غالب در افراد بدون تحرک تفاوت معناداری مشاهده کردند (۲۴). بنابراین در وضعیت قرارگیری دست در کنار بدن پژوهش Ozunlu و همکاران برخلاف

هدف از تحقیق حاضر مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات دندانه‌ای قدامی، دوزنقه فوقانی و وضعیت تقارن کتف بین سه رشته تیراندازی می‌باشد. در تست MLSST نتایج درون‌گروهی نشان داد که در وضعیتی که دست‌ها روی لگن قرار داشت، در گروه تفنگ بادی، فاصله‌ی زاویه‌ی تحتانی کتف از ستون مهره‌ها در دست غالب بیشتر از فاصله‌ی زاویه‌ی تحتانی کتف از ستون مهره‌ها در دست غیر غالب بود. همچنین در وضعیتی که دست‌ها ۹۰ درجه آبداکشن همراه با چرخش داخلی داشتند، در گروه تیروکمان و گروه تپانچه بادی، فاصله‌ی زاویه‌ی تحتانی کتف از ستون مهره‌ها در دست غالب بیشتر از این فاصله در دست غیر غالب بود. در تست MLSST در وضعیتی که دست‌ها در کنار بدن قرار داشتند تفاوت معناداری در تقارن کتف‌ها در گروه‌های تیراندازی مشاهده نشد. در وضعیتی که دست‌ها در کنار بدن قرار دارند عضلات بسیار کمی فعال‌اند بنابراین عدم اختلاف معنادار فاصله تحتانی دو کتف از ستون فقرات در دست غالب و غیر غالب می‌تواند به این علت باشد که اختلال عملکردی ناشی از ضعف عضلات تثبیت‌کننده کتف چندان بارز نخواهد بود (۱۹). همچنین دست غالب در سه رشته تیراندازی در زوایای بالاتر از صفر درجه قرار دارد، بنابراین می‌توان این‌گونه توجیه کرد که حالت‌گیری‌های رشته‌های تیراندازی در وضعیتی که دست‌ها در کنار بدن قرار دارند بر روی تقارن استخوان‌های کتف تأثیری نمی‌گذارد. نتایج درون‌گروهی در تست MLSST در رشته تفنگ بادی در وضعیتی که دست‌ها روی لگن قرار داشتند بین فاصله زاویه تحتانی دو کتف از ستون مهره‌ها تفاوت معناداری را نشان داد، زیرا دست غالب در رشته تفنگ بادی هنگام حالت‌گیری و تیراندازی در ۶۰ درجه اسکاپشن قرار دارد، بنابراین تیراندازی با تفنگ بادی باعث عدم تقارن کتف‌ها در وضعیتی که دست‌ها روی لگن قرار داشتند شده است. در وضعیتی که دست‌ها در ۹۰ درجه الویشن داشتند نیز در رشته‌های تپانچه و تفنگ بین فاصله زاویه تحتانی دو کتف از ستون مهره‌ها در هر گروه تفاوت وجود داشت، زیرا دست غالب در این دو رشته در هنگام تیراندازی در ۹۰ درجه آبداکشن قرار دارد پس این عدم تقارن نیز به همین علت ایجاد شده است.

همچنین در تست MLSST نتایج بین گروهی نشان داد که در وضعیتی که دست‌ها بر روی لگن قرار داشتند بین گروه تیروکمان با تفنگ بادی و نیز بین گروه تپانچه با تفنگ بادی، و در زمانی که در دست‌ها در وضعیت

از آنجایی که در این مطالعه، همه‌ی آزمودنی‌ها سالم و از لحاظ آنتروپومتریکی همگن بودند، تفاوت در فعالیت عضله دندانهای قدامی را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که وضعیت غالب رشته تیر و کمان و تمرینات و وضعیت‌های مستمر و تکراری در آن موجب افزایش فعالیت عضله دندانهای قدامی شده است. همچنین بیشتر بودن میزان فعالیت عضله دندانهای قدامی در رشته تیر و کمان را می‌توان به بیشتر بودن زاویه دست در مفصل شانه و به تبع آن چرخش فوقانی بیشتر کتف در مقایسه با رشته‌های تپانچه و تفنگ بادی نسبت داد. اما عضله دوزنقه فوقانی به نظر می‌رسد که از نقش نسبتاً مشابهی در ثبات کتف در هر سه رشته برخوردار باشد و به همین دلیل در فعالیت این عضله بین سه رشته تفاوتی دیده نشد.

عضلات دندانهای قدامی و دوزنقه فوقانی هر دو جز عضله‌های ثبات دهنده شانه و کتف می‌باشند (۱۹). در رشته تیر و کمان دست برتر همان دست کشش می‌باشد، که در این رشته نیاز است که نیروی زیادی برای کشش زه کمان به عقب توسط دست برتر وارد شود (۲۸). بنابراین عضلات ثبات دهنده کتف مانند عضلات دندانهای قدامی و دوزنقه فوقانی باید برای ایجاد ثبات در کتف، فعالیت بیشتری انجام دهند (۲۹). در هر دو رشته تفنگ و تپانچه بادی عمل گریپ سلاح به صورت ایستا انجام می‌شود و برخلاف رشته تیر و کمان، وارد کردن نیروی زیاد برای کشش زه نیاز نمی‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در رشته تیر و کمان به منظور نیاز مداوم به ایجاد کشش در زه و تکرار این حرکت، کتف‌های کمانداران از حالت خنثی خارج شده و به هم نزدیک شده و در واقع در حالت ریتراکشن قرار می‌گیرد، بنابراین در این افراد، عضلات دندانهای برای اجرای عملکرد خود یعنی حرکت آبداکشن کتف، باید فعالیت بیشتری انجام دهد. چون در این حالت نیاز است که عضله‌ی دندانهای قدامی کتف را از حالت آداکشن به آبداکشن ببرد در صورتی که در حالت عادی، این عضله، کتف را از حالت خنثی به آبداکشن می‌برد که مسلماً در حالت اول نسبت به حالت دوم به فعالیت بیشتری در عضله‌ی دندانهای قدامی نیاز است (۲۹). اما نقش عضله دوزنقه‌ای قدامی آداکشن می‌باشد. بنابراین یک عضله موافق عمل در رشته تیر و کمان محسوب می‌شود؛ بنابراین در ثبات کتف نسبت به دندانهای قدامی کمتر فعالیت می‌کند. لذا می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که میزان فعالیت عضله دوزنقه فوقانی در هر سه رشته تقریباً یکسان می‌باشد. در توجیه این نتایج شاید بتوان این ادعا را کرد که آزمودنی‌های تحقیق حاضر افرادی بودند که در فعالیت‌های ورزشی

پژوهش حاضر است. Leen نیز در پژوهشی بر روی ۴ پسر و ۱۳ دختر با دامنه سنی ۲۱ تا ۲۳ سال نشان داد بین فاصله زاویه تحتانی دو کتف از ستون مهره‌ها در دست غالب و غیر غالب در تست لغزش جانبی کتف کیبلر تنها در وضعیتی که دستان کنار بدن بودند تفاوت معناداری وجود داشت (۲۵). از جمله دلایل عدم هم‌خوانی این پژوهش‌ها با مطالعه ما می‌توان به تفاوت در آزمودنی‌ها، و روش ارزیابی اشاره کرد.

اتخاذ وضعیت‌های نامناسب در طولانی مدت و انحراف از پوسچر بدنی ایده‌آل طی زمان با اثر بر سیستم عضلانی - اسکلتی می‌تواند موجب ایجاد تغییراتی در وضعیت بدنی شود (۲۶). مشاهده وضعیت کتف یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های ارزیابی فیزیکی در ورزشکاران به‌شمار می‌آید. وضعیت عدم تقارن به‌طور معمول همراه با آسیب‌ها در نظر گرفته می‌شوند. با این حال، عدم تقارن در کتف ورزشکاران ممکن است به علت استفاده از دست غالب و وضعیت عدم تقارن استراحت کتف در ورزشکاران سالم طبیعی در نظر گرفته شود (۲۳). کیبلر تفاوت دوطرفه حدود ۱ سانتی‌متر را در ورزشکاران سالم بدون علائم پاتولوژیک گزارش می‌کند و در واقع تفاوت ۱/۵ سانتی‌متر را آستانه تصمیم‌گیری در مورد عدم تقارن غیر طبیعی کتف در نظر می‌گیرد (۲۷).

بنابراین علت اصلی تفاوت در لغزش جانبی استخوان‌های کتف در دستان غالب و غیر غالب در سه گروه تیراندازی در تحقیق حاضر احتمالاً مربوط به حالت دست و ستون فقرات متفاوت سه گروه تیراندازی در حین مسابقه و تمرین است. بنابراین در طولانی مدت و در حین تمرین و مسابقه، حالت‌گیری‌های تیراندازان به‌عنوان پوسچر غالب می‌تواند یکی از عوامل مهم در ارتباط با عدم تقارن کتف در میان این گروه‌ها باشد.

همچنین در پژوهش حاضر فعالیت عضله دندانهای قدامی در آبداکشن ۶۰ درجه در گروه تیر و کمان به‌طور قابل توجهی بیشتر از گروه‌های تپانچه و تفنگ بادی و در آبداکشن ۹۰ درجه در گروه تیر و کمان به‌طور قابل توجهی بیشتر از گروه تپانچه و تفنگ بادی بود. اما در فعالیت عضله دوزنقه فوقانی تفاوت معنی‌داری بین سه گروه نشان داده نشد. در هر دو وضعیت آبداکشن ۶۰ و ۹۰ درجه فعالیت عضله دندانهای قدامی در گروه تیر و کمان به‌طور قابل توجهی بیشتر از تپانچه و تفنگ بادی بود. اما فعالیت عضله دندانهای قدامی بین رشته تفنگ و تپانچه در هر دو وضعیت آبداکشن ۶۰ و ۹۰ درجه تفاوت معناداری نداشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت این عضله در رشته‌های تپانچه و تفنگ بادی تقریباً به‌صورت یکسان می‌باشد.

نتیجه گیری نهایی

به طور کلی با توجه به بیشتر بودن فعالیت عضله دندان‌های قدامی در رشته تیروکمان نسبت به دو رشته تفنگ و تپانچه بادی در پژوهش حاضر، و همچنین اختلاف در عدم تقارن کتف بین سه رشته تیراندازی، می‌توان گفت حالت‌گیری‌های متفاوت دست و شانه تیراندازان رشته‌های مختلف به عنوان پوسچرهای غالب در حین تمرین و مسابقات، می‌تواند از مهم‌ترین علل تفاوت در فعالیت الکتریکی عضلات و تقارن کتف در میان این گروه‌ها باشد.

به طور منظم شرکت می‌کردند و به دلیل تکرار و شدت تمرینات آن‌ها، ممکن است سازگاری‌های عصبی عضلانی در جهت غلبه گشتاور داخلی برگشتاور خارجی (ثقل و بار خارجی) در مجموعه شانه آن‌ها صورت گرفته باشد.

از آنجایی که تاکنون پژوهشی به این شکل در تیراندازان انجام نگرفته است، بنابراین مقایسه آن با مطالعات دیگر به صورت دقیق و کامل امکان‌پذیر نبوده و در واقع این مطالعه می‌تواند یک پژوهش اولیه در این زمینه باشد.

References

1. Sadeghi M, Ghasemi GA, Iraj F. Comparing selected spinal column postural abnormalities of professional and amateur Wushu athletes with those of non-athletes. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;1(1):582-9.
2. Rahnama N, Bambaiechi E, Taghian F, Nazarian AB, Abdollahi M. Effect of 8 Weeks Regular Corrective Exercise on Spinal Columns Deformities in Girl Students. *Journal of Isfahan Medical School*. 2010;27(101). [In Persian].
3. Daneshmandi H, Alizadeh M, Moghadasi M. Study of normal alignment and its relationship with some of effective factors in professional athletes. *Olympic quarterly* 2006; 14(1): 41-50. [In Persian].
4. Wendy J, Kevin M, Neal S, Frank W, Bernard F, Kenton R. A Profile of Glenohumeral Internal and External Rotation Motion in the Uninjured High School Baseball Pitcher, Part II: Strength. *Journal of Athletic Training*. 2011; 46(3): 289-95.
5. Ekstrom, RA. Soderberg, GL. Donatelli, RA. "Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscle during EMG analysis. *Journal of electromyography & kinesiology*. 2005; 15:418-28.
6. Hoseinidoust Y, Shojaedin SS. The Comparison of shoulder complex muscles strength between elite volleyball female players due to the scapula position. 2015; 22(135):97-107.
7. Bayati A, Sadeghi H, Abdolifar A, Masuri MJ. Investigating stature abnormalities of adult male and female elite shooters. *The International conference on new researches in Sport Science*. 1394.
8. Mon D, Zakyntinaki MS, Cordente CA, Antón AJ, Rodríguez BR, Jiménez DL. Finger flexor force influences performance in senior male air pistol olympic shooting. *PloS one*. 2015;10(6):0129862.
9. Kolayış İE, Ertan H. Differences in activation patterns of shoulder girdle muscles in recurve archers. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*. 2016;7(1):25-34.
10. Svecova L, Vala D. Using Electromyography for Improving of Training of Sport Shooting. *IFAC-PapersOnLine*. 2016;49(25):541-5.
11. Ihalainen S, Kuitunen S, Mononen K, Linnamo V. Determinants of elite-level air rifle shooting performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2016; 26(3): 266-74.
12. Din W, Rambely A. A shooter's posture in handling a rifle while aiming at a target in standing position. Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive. 2012; 1:1.
13. Hawkins R N, Sefton J M. Effects of stance width on performance and postural stability in national-standard pistol shooters. *Journal of sports sciences*. 2011; 29(13): 1381-7.
14. Kim MS. The Kinematic Factors of Physical Motions During Air Pistol Shooting. *Korean Journal of Sport Biomechanics*. 2016; 26(2): 197-204.
15. Ariffin MS, Rambely AS. Comparison of upper limb muscles behaviour for skilled and recreational archers using compound bow. In *AIP Conference Proceedings*. 2017; 1830(1): 020053.
16. Shinohara H, Urabe Y, Maeda N, Xie D, Sasada J, Fujii E. Does shoulder impingement syndrome affect the shoulder kinematics and associated muscle activity in archers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2014; 1(54):772-9.
17. Pirauá AL, Pitangui AC, Silva JP, dos Passos MH, de Oliveira VM, Batista LD, et al. Electromyographic analysis of the serratus anterior and trapezius muscles during push-ups on stable and unstable bases in subjects with scapular dyskinesis. *Journal of*

Electromyography and Kinesiology. 2014; 24(5):675-81.

18. Shadmehr A, Sarafraz H, Blooki MH, Jalaie SH, Morais N. Reliability, agreement, and diagnostic accuracy of the Modified Lateral Scapular Slide test. *Manual therapy*. 2016; 24:18-24.
19. Kotteeswaran K, Rekha K, Anandh V. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles in protracted shoulder in healthy individuals. *International journal of computer application*. 2012;2(2):111-8.
20. Nodehi-Moghaddam A, Ashrafi Z. Comparison of Scapular Position in Dominant and Non Dominant Sides of Healthy Adult's Females. *Archives of Rehabilitation*. 2008 Jan 15;8(4):39-44.
21. Brujerdi HS, Rajabi R, Aghayari A. Comparison of shoulder motion range, position of scapula and kyphosis angle in athletes of Overhead, Low head and non-athlete subjects. Master's Thesis, Payam Noor university of Tehran, 2009:1.
22. Ghamari M, Rajabi R, Akbarnejad A, Minoonejad H. The Comparison of thoracic kyphosis and position of scapula between national freestyle and Greco- Roman wrestlers and non-athlete. *Sports Medicine Journal*. 2012; 3(1); 91-107.
23. Oyama S, Myers JB, Wassinger CA, Daniel Ricci R, Lephart SM. Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes. *Journal of athletic training*. 2008 ;43(6):565-70.
24. Ozunlu N, Hatice T, Gul B. Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. *Journal of Athletic Training* 2011;46(4):438-44.
25. Leen T, Lysens R, Grasse G. Measurements of scapular position and rotation: a reliability study. *Physiotherapy Research International*. 1996: 1(3): 148-58.
26. Hrysmallis C, Goodman C. A review of resistance exercise and posture realignment. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2001;15(3):385-90.
27. Kibler WB. Role of the scapula in the overhead throwing motion. *Contemp*. 1991; 22: 525-35.
28. Row R. *Fundamentals Of Recurve Target Archery*. Quintessential Productions. 2007;63.
29. Hosseini SH, Daneshmandi H, Taffah M. *Kinesiology the mechanics pathomechanics of upper extremity*. Second edition. Hatmi publication. 2016; 1: 291-97.

Comparing the Electrical Activity of Serratus Anterior and Upper Trapezius Muscles and the Scapular Symmetry in Three Fields of Shooting

Safoura Heshmati^{1*},
Hassan Daneshmandi¹,
Seyyed Hossein Hosseini²

1. Department of Sport Injuries & Corrective Exercise, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Guilan, Iran.

2. Department of Sport Biomechanics, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Guilan, Iran.

* Corresponding author:
Department of Sport Injuries & Corrective Exercise, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Guilan, Iran.
Tel: 09337447971
Email: safura.heshmat1992@gmail.com

Abstract

Received: Jan. 6, 2018 Accepted: Jan. 29, 2018

Objective: The purpose of the present study was to compare the serratus anterior and upper trapezius muscles activities in the shoulder abduction and scapula symmetry position in three shooting fields including archery, pistol and air rifle.

Methods: Twenty-four available shooters between 20 to 40 years old with more than 3 years of professional training history participated in this study. The electrical activity of muscles during 60 and 90 degree abduction with dominant hand were evaluated using surface electromyography in scapular symmetry position by using Modified Lateral Scapular Slide test. Data were analyzed through independent samples t-test and ANOVA.

Results: In both 60 and 90 degree abduction positions, the activity of the serratus anterior muscle in archery group was significantly more than those in the pistol and air rifle positions ($P < 0.05$). However, the activity of the upper trapezius muscle did not indicate any significant difference in the three groups ($P > 0.05$). There were significant differences between distances of two lower scapular angles from the vertebral column in positioning of the hand on the hip in air rifle, and in positioning of the hand in 90 degree elevation, in archery and pistol groups ($P < 0.05$). Also there were significant differences in the scapular symmetry in positioning of the hand on the hip, and in 90 degree elevation, between archery and rifle groups, and between rifle and pistol groups ($P < 0.05$).

Conclusion: The different positioning of hand and shoulder in different shooting fields as the dominant postures during exercises and competitions, can be one of the most important causes of the difference in muscles electrical activity and scapular symmetry among these groups.

Keywords: Archery, Air rifle, Air pistol, Electromyographic activity, Scapula position

دکتر سید حسین حسینی، دارای درجه دکتری تخصصی در رشته بیومکانیک ورزشی و عضو هیئت علمی دانشگاه گیلان است. زمینه تحقیقاتی ایشان، کینزیولوژی ورزشی، بیومکانیک پوسچر و ناهنجاری های پوسچرال ورزشکاران و مطالعات ارگونومیکی در ورزش می باشد. از ایشان بیش از ده ها مقاله در مجلات معتبر فارسی و انگلیسی و نیز در کنگره های بین المللی منتشر و ارائه گردیده است. ایشان همچنین کتاب هایی با عناوین «اطلس جیبی عضلات اسکلتی»، «بیومکانیک بدن انسان» و «کینزیولوژی: مکانیک و پاتومکانیک حرکت انسان» را ترجمه و منتشر کرده است.



خانم صفورا حشمتی، مدارج تحصیلی خویش را در رشته تربیت بدنی اخذ کرده و هم اکنون دانشجوی کارشناسی ارشد رشته حرکات اصلاحی در دانشگاه گیلان است. وی اخیراً مقاله ای را در دومین همایش تازه های پژوهش در علوم ورزشی به صورت سخنرانی ارائه کرده است. همچنین ایده ای در زمینه طراحی و ساخت ابزار نگاه دارنده سر و گردن و ایده ای با عنوان ساخت کیسه آب سرد و گرم آلومینیومی را در همایش هفته پژوهش دانشگاه گیلان ثبت کرده است. عنوان پایان نامه ایشان مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات کمر بند شانه ای در حرکات اسکاپشن و آبداکشن بازو بین ورزشکاران سه رشته تیراندازی می باشد.



پروفسور حسن دانشمندی، در سال ۱۹۹۹ درجه دکتری خود را در رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی از دانشگاه منچستر انگلستان دریافت کرد و در حال حاضر ایشان استاد تمام گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی



دانشگاه گیلان می باشند. ایشان همچنین رئیس انجمن آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی می باشند. از ایشان صدها مقاله در مجلات معتبر فارسی و انگلیسی و نیز در کنگره های بین المللی منتشر و ارائه گردیده است. و بیش از ده ها کتاب در زمینه حرکات اصلاحی تألیف و ترجمه نموده اند.