

## Research Paper: The Effect of Theraband Training on Position Sense of Internal and External Rotator Muscles in Male Athletes with Shoulder Impingement Syndrome

\*Ramin Moharrami<sup>1</sup>, Sadreddin Shoja'eddin<sup>1</sup>, Heidar Sadeghi<sup>1</sup>

1. Department of Corrective Exercises & Sport Injuries, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Received: 02 Jan. 2014

Accepted: 06 Jan. 2015

### ABSTRACT

**Objective** This study evaluated the effect of theraband training on Position sense of internal and external rotator muscles in male athletes with shoulder impingement syndrome.

**Materials & Methods** In this semi-experimental interventional study 30 cases of men with Shoulder syndrome with age range of 20 to 30 years participated. They were divided in test and control groups, each group including 15 people through non-random and purposeful method Biodex System 3 Made in America was used to measure position sense of internal and external rotator muscles. For data analysis independent 7 paired t-test was used in SPSS software (version 21).

**Results** The experimental group showed significant improvement after six weeks of theraband training in the internal and external rotator muscles in three 90, 45, 0 degree angle at a significance level of 0.05 (P=0.05).

**Conclusions** The results of this study showed that of theraband training resulted in improved position sense of internal and external rotator muscles in male athletes with impingement syndrome thus, the benefits of these exercises can be used widely in team sports and also for easy and quick rehabilitation of patients.

#### Keywords:

Theraband training,  
Position sense, Ro-  
tator cuff muscles,  
Shoulder impinge-  
ment syndrome

\* Corresponding Author:

Ramin Moharrami, MSc.

Address: West Azarbayjan, Takab, Babanazar, Zip code: 599739915

Tel: +98 (914) 8163732 +98 (44) 58522762

E-Mail: raminatb20@yahoo.com

## تأثیر تمرینات تراباند بر حس وضعیت عضلات داخلی و خارجی گرداننده شانه مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه

\*رامین محرمی<sup>۱</sup>، صدرالدین شجاع الدین<sup>۱</sup>، حیدر صادقی<sup>۱</sup>

۱- گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران.

### چکیده

تاریخ دریافت: ۱۲ دی ۱۳۹۲

تاریخ پذیرش: ۱۶ دی ۱۳۹۳

**هدف:** این مطالعه به منظور بررسی تأثیر تمرینات تراباند بر حس وضعیت عضلات داخلی و خارجی گرداننده شانه مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه انجام شد.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر مداخله‌ای و از نوع تحقیق نیمه‌تجربی به صورت طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است که در آن ۳۰ نفر از مردان مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل به صورت غیر تصادفی و هدفدار تقسیم شده بودند. شرکت داشتند. به منظور اندازه‌گیری حس وضعیت عضلات داخلی و خارجی گرداننده شانه از دستگاه ایزو کنتیک مدل بایودکس سیستم ۳ ساخت کشور آمریکا استفاده شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی زوجی و مستقل در نسخه ۲۱ نرم افزار SPSS استفاده شد.

**یافته‌ها:** در گروه آزمایش پس از شش هفته تمرینات تراباند، بهبودی معنی‌داری در حس وضعیت عضلات داخلی و خارجی گرداننده شانه مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه در سه زاویه ۴۵، ۹۰ و ۱۳۵ درجه در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ ایجاد شد ( $P=0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات تراباند منجر به بهبودی حس وضعیت هر دو گروه عضلات داخلی و خارجی گرداننده شانه مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی می‌شود؛ از این تمرینات به دلیل مزایای آن می‌توان به صورت گسترده در تیم‌های ورزشی و همچنین برای توان‌بخشی آسان و سریع‌تر بیماران بهره گرفت.

### کلیدواژه‌ها:

تراباند، حس وضعیت، عضلات گرداننده کاف، سندرم گیرافتادگی شانه

### مقدمه

سندرم گیرافتادگی شانه از جمله گسترده‌ترین اختلالات شانه است که ۴۴٪ از کل موارد دردهای شانه را شامل می‌شود و این عارضه ۶۵٪ به دلایل مختلفی به وجود می‌آید. تغییر شکل آناتومیکی قوس کوراکوآکرومیون یا سر استخوان بازو، ضعف یا فرسایش تاندون‌های گرداننده کاف، سفتی کپسول خلفی، تغییر کینماتیک شانه و تغییرات وضعی و کنترل حرکتی نامناسب کتف از جمله عوامل ایجادکننده این سندرم است [۱ و ۲].

با توجه به اینکه مفصل شانه بیشترین دامنه حرکتی را در بین مفاصل بدن دارد، این دامنه شدید حرکتی به واسطه شکل و ساختمان سطوح مفصلی آن و عناصر غیرفعال حمایت‌کننده مفصل همچون کپسول مفصلی وسیع و لیگامان‌های اطراف آن تأمین شده است [۳]. از دید دامنه حرکتی که لازمه عملکرد مناسب این مفصل به عنوان مفصل پایه اندام فوقانی است و با

قربانی شدن نقش عناصر ایستا در تأمین ثبات مفصل همراه شده است، نقش بارزتر عناصر پویا را در فراهم‌آوردن استحکام این مفصل می‌طلبد [۴]. ثبات پویای مفصل شانه با سازوکارهای حس وضعیت در ارتباط است؛ چراکه حس وضعیت، فرایند پیچیده عصبی-عضلانی است که شامل داده‌های آوران و پاسخ‌وآبران به منظور ایجاد حداکثر ثبات تنه و قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم در فعالیت‌های پویا و ایستاست. به عبارت دیگر، حس وضعیت قسمتی از فرایندی است که طی پاسخ به تغییر نیروی خارجی، مقدار انقباض عضله را تغییر می‌دهد و سیستم بازخورد را ایجاد می‌کند که طی آن شخص به آگاهی عصبی-عضلانی از وضعیت، حرکت، اطلاعات مربوط به وضعیت وزن و اشیای در ارتباط با بدن دست می‌یابد.

این اطلاعات توسط گیرنده‌های مکانیکی موجود در مفصل (مانند لیگامان، کپسول مفصلی و مینیسک)، گیرنده‌های عضلانی و پوستی به سیستم عصبی مرکزی مخابره می‌شوند؛

\* نویسنده مسئول:

رامین محرمی

نشانی: آذربایجان غربی، تکاب، بابانظر، کدپستی: ۵۹۹۷۱۳۹۹۱۵

تلفن: ۸۱۶۳۷۳۳۲ (۹۱۴) ۹۸ + ۵۸۵۲۲۷۶۲ (۴۴) ۹۸ +

رایانامه: raminatb20@yahoo.com

اشاره نمود [۱۱]؛ بنابراین، به نظر می‌رسد تمرینات تراباند بتواند بر حس وضعیت مفصل شانه تأثیر گذارد. بر همین اساس، در پژوهش حاضر تأثیر تمرینات تراباند بر حس وضعیت عضلات داخلی و خارجی گرداننده شانه مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

### روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه شبه‌آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است و نمونه‌گیری آن به صورت غیرتصادفی و هدفدار انجام گرفته است. در این مطالعه ۳۰ نفر از مردان مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال که در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل به صورت تصادفی تقسیم شده بودند، شرکت داشتند. این افراد از نظر جسمانی سالم بودند، اما در طی دورشدگی دست، قوس دردناکی داشتند و همچنین حین انجام دورشدگی مقاومتی و مثبت شدن آزمون‌های نییر<sup>۱</sup> و هاوکینز<sup>۲</sup> احساس درد می‌کردند. آزمودنی‌هایی که دارای ناهنجاری در سندرم متقاطع فوقانی، سابقه جراحی بر اثر آسیب‌دیدگی در ناحیه کمریند شانه‌ای و سابقه دررفتگی در این ناحیه بودند، شناسایی و از روند مطالعه حذف شدند.

قبل از انجام هرگونه اندازه‌گیری، رضایت آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق جلب شد. در مرحله بعد اطلاعات شخصی آنها شامل: سن، سابقه فعالیت ورزشی، تعداد جلسات تمرینی در هفته، سابقه بیماری، آسیب‌دیدگی و ناهنجاری اسکلتی جمع‌آوری گردید. سپس، برای انجام برنامه تمرینی، آزمودنی‌های گروه آزمایش طی شش هفته و هفته‌ای ۳ جلسه با استفاده از کش‌های تمرینی ساخت کشور آمریکا با نام تجاری «تراباند» به انجام تمرین مقاومتی پرداختند. هر جلسه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرین مقاومتی با تراباند و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. گروه کنترل طی این مدت استراحت کردند و در فعالیت‌هایی که مستلزم استفاده مکرر بازو در بالای سر بود، شرکت نکردند و قبل و بعد از انجام شش هفته تمرین از هر دو گروه آزمایش و کنترل، پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد.

به منظور اندازه‌گیری حس وضعیت شانه، از دستگاه ایزوکنتریک مدل بایودکس سیستم ۳ ساخت کشور آمریکا استفاده شد. برای این منظور، ابتدا برای آشنایی آزمودنی‌ها، دستگاه به آنان معرفی و روش آزمایش آموزش داده شد. برای اجرای آزمایش بازسازی زاویه، نمونه با چشم بسته و درحالی که توسط هدفون به صدای سفید گوش می‌داد بر روی صندلی دینامومتر ایزوکنتریک قرار می‌گرفت. استرپ‌هایی به دور سینه نمونه بسته می‌شد تا از حرکت اضافی تنه جلوگیری شود. سرعت دینامومتر در ۵ درجه بر ثانیه تنظیم می‌شد و شانه آسیب‌دیده در صفحه اسکاپولار قرار

بنابراین، ثبات پویا مفصل نقطه آخر سیستم حس وضعیت است. با افزایش ثبات پویا در مفصل، نوسان وضعیتی کاهش می‌یابد و استرس اضافی به مفصل اعمال نمی‌شود. از طرفی آسیب مفصلی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم اطلاعات ورودی‌ای را که توسط گیرنده‌های مکانیکی ایجاد می‌شوند تغییر می‌دهد [۱۵].

با توجه به اینکه عملکرد شانه به عملکرد دقیق، هماهنگ و صحیح عضلات گرداننده کاف بستگی دارد، این عضلات کتف باید به خوبی تمرین داده شوند و شرایط مناسبی داشته باشند تا بتوانند حرکات سنگین و بدون درد شانه را در طی ورزش تأمین کنند [۱۷].

برهمن اساس، برای درمان سندرم گیرافتادگی شانه در ورزشکاران، روش‌های درمانی مختلفی توسط مراکز پزشکی از جمله دانشگاه مارلند، به صورت گزینشی ذکر شده است که این درمان‌ها عبارتند از: تجویز داورهای ضدالتهابی، کورتیکواستروئیدهای خوراکی و عضلانی، فیلتراسیون مفصلی به روش تزریق ساب‌آکرومیال، یخ‌درمانی در موارد حاد بعد از آسیب، ماساژ به صورت فریکش و افلوراژ، بی‌حرکتی عضو آسیب‌دیده، تمرینات انعطاف‌پذیری و قدرتی، حرکت‌درمانی مانند تمرینات دامنه حرکتی و افزایش عملکرد در ورزشکاران التراسوند، تحریک انتقالات و الکتریکی عصب.

هدف از این درمان‌ها کاهش درد و درنهایت، بازگرداندن دامنه حرکتی طبیعی فرد و بهبودی در حس وضعیت و بازگرداندن فرد به زندگی عادی خود است [۸]؛ از این رو، انواع مختلفی از مداخلات توان‌بخشی برای درمان بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نتایج تحقیقات نشان داده‌است که تمرین درمانی به‌عنوان یکی از روش‌های مهم برای درمان بیماران مبتلا به این بیماری به کار می‌رود؛ به‌گونه‌ای که تعدادی از تحقیقات، تأثیر مثبت تمرینات تقویتی، کششی و کنترل حرکتی را نشان داده‌اند [۹ و ۱۰]. فیل پیچ و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند تمرینات تراباند در توان‌بخشی بیماران مبتلا به سندرم پاتلا فمورال مؤثر است و موجب کاهش درد و بهبودی در قدرت و عملکرد این بیماران می‌گردد [۱۱]. نعیمی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در مطالعه خود، بهبودی حس وضعیت شانه را در اثر اعمال دو دقیقه ارتعاش تمام بدن در یک جلسه گزارش کرده‌اند [۱].

علی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) نیز طی پژوهشی گزارش کردند که تیپینگ باعث بهبودی حس وضعیت در زاویه ۳۰ درجه در هر دو گروه افراد مبتلا و کنترل می‌گردد [۱۲]. تمرینات تراباند، یکی از روش‌های رایج استفاده‌شده برای تمرین مقاومتی است که در توان‌بخشی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. از مزایای این تمرینات می‌توان به هزینه پایین، حجم کم و ایمنی آن

جدول ۱. توصیف ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها.

متغیر	گروه کنترل	گروه تجربی
سن (سال)	۲۲/۷±۱/۱۵	۲۲±۱/۱۵
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۸±۸/۲۹	۷۵/۴±۸/۹۲
قد (سانتی‌متر)	۱۷۹/۲±۵/۷۳	۱۶۸/۵±۳/۴۲

## توانبخشی

شانه (در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل) شرکت کردند. خصوصیات فردی و تن‌سنجی نمونه‌های تحقیق در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که شش هفته تمرینات تراباند بر حس وضعیت عضلات داخلی و خارجی گرداننده مفصل شانه در گروه آزمایش در هر سه زاویه ۹۰، ۴۵، ۰ درجه تأثیر معنی‌داری دارد و منجر به بهبودی حس وضعیت گردیده است (جدول ۲).

## بحث

برای انجام حرکات طبیعی شانه، به فعالیت عضلانی طبیعی عضلات چرخاننده کاف و عضلات اسکاپولا نیاز است [۱۳]. مطالعات متعددی اختلال عملکرد عضلات اسکاپولوتوراسیک و گلنوهومرال را در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه نشان می‌دهد [۱۷-۱۴]. در پژوهش حاضر فرض بر این بود که تمرین‌درمانی می‌تواند منجر به افزایش اطلاعات‌آوران حس وضعیت و همچنین بهبودی حس وضعیت در مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه شود.

هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر شش هفته تمرینات تراباند بر حس وضعیت مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه بود که بر اساس اطلاعات ما، تاکنون در هیچ مطالعه‌ای بررسی نشده است. در مطالعاتی که تاکنون انجام شده، تنها به بررسی انواع دیگر مداخلات توان‌بخشی از جمله مکانوتراپی، موبیلیزاسیون و ارتعاش بر مفاصل دیگر پرداخته شده است. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر نشان داد که شش هفته تمرینات تراباند بر حس

می‌گرفت. وضعیت افقی بازوی اهرم دینامومتر به‌عنوان زاویه و دامنه حرکتی نسبت به آن ۹۰ درجه تعیین می‌شد. زوایایی که باید توسط نمونه بازسازی شود شامل ۰، ۴۵ و ۹۰ درجه بود که شامل هر دو جهت چرخش داخلی و خارجی بود که با ترتیب تصادفی توسط آزمودنی بازسازی می‌شد.

وضعیت شروع برای بازسازی زاویه ۹۰ و ۰ درجه، زاویه ۴۵ و برای بازسازی زاویه ۴۵ زاویه ۹۰ بود. شانه نمونه به‌طور فعال به هر یک از ۳ زاویه هدف آورده و به‌مدت ۱۰ ثانیه نگه داشته می‌شد. از آزمودنی خواسته می‌شد که روی این زاویه تمرکز نماید. سپس، بازو به‌طور فعال به وضعیت شروع برگردانده می‌شد و نمونه به‌مدت ۵ ثانیه استراحت کرد. این عمل ۲ بار انجام می‌گرفت و بار سوم از فرد خواسته می‌شد که بازو را به‌طور فعال بچرخاند تا به زاویه هدف برسد.

زمانی که آزمودنی احساس می‌کرد که به زاویه هدف رسیده است، بازوی اهرم را متوقف می‌کرد. این عمل ۳ بار تکرار و و قدر مطلق اختلاف بین زاویه ضبط و زاویه هدف به‌عنوان خطا (خطای مطلق زاویه‌ای) ثبت گردید و میانگین آنها برای تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفت. داده‌های حاصل از مرحله پس‌آزمون با داده‌های پیش‌آزمون در نسخه ۲۱ نرم‌افزار SPSS بوسیله‌آزمون تی زوجی و مستقل مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و سطح معناداری کوچکتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در این تحقیق ۳۰ نفر از مردان مبتلا به سندرم گیرافتادگی

جدول ۲. تأثیر تمرینات تراباند بر حس وضعیت مفصل شانه.

متغیر	زاویه برحسب درجه	t-value	P
حس وضعیت	صفر	۲/۱۶	۰/۰۳۶
	۴۵	۲/۹۲	۰/۰۴۱
	۹۰	۲/۶۹	۰/۰۳۴
حس وضعیت	صفر	۲/۵۸	۰/۰۲۵
	۴۵	۲/۶۳	۰/۰۳۸
	۹۰	۲/۸۹	۰/۰۳۹

## توانبخشی

\* IR مخفف کلمه Internal Rotation به‌معنی چرخش داخلی.  
\* ER مخفف کلمه External Rotation به‌معنی چرخش خارجی.

برنامه درمانی ترکیبی اثرات درمانی بهتری بر افزایش دامنه حرکتی عضلات گرداننده کاف به‌ویژه در عضله سوپراسپیناتوس دارد [۸].

نعیمی و همکاران نیز در مطالعه خود بهبود حس وضعیت شانه را در اثر اعمال دو دقیقه ارتعاش تمام بدن در یک جلسه گزارش کرده‌اند [۱]. علی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) نیز طی پژوهشی گزارش کردند که تیپینگ باعث بهبودی حس وضعیت درزاویه ۳۰ درجه در هر دو گروه افراد مبتلا و کنترل می‌شود [۱۲].

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان اذعان نمود که شش هفته تمرینات تراباند می‌تواند حس وضعیت عضلات داخلی و خارجی گرداننده شانه را در مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه بهبود ببخشد. به‌نظر می‌رسد با توجه به مزایای این تمرینات از جمله هزینه پایین، حجم کم، ایمنی و حمل‌ونقل آسان و قابلیت اجرای آن در کمترین فضا از جمله محیط منزل می‌توان از این تمرینات به‌صورت گسترده در تیم‌های ورزشی و همچنین برای توان‌بخشی آسان و سریع‌تر بیماران بهره گرفت.

### منابع

- [1] Nodehi A, Ebrahimi A, Eivazziaii M, Salavati M. [Comparison of postural neck and shoulder and scapula in Patients with the impingement syndrome (Persian)]. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2005; 49(2):135-142.
- [2] Nodehi A, Ebrahimi E, Eivazi M, Salavati M. [Comparison scapula muscles endurance in patients with impingement syndrome and healthy subjects (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2006; 7(1):14-21.
- [3] Kajbafvala M, Shaterzadeh M, Goharpey S, Esfandiarpour F, Salehi R. [Comparison scapula muscle activation patterns in functional activity of choice between healthy individuals and patients with shoulder impingement syndrome (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2009; 10(3):54-59.
- [4] Frohdeh F, Naimi S, Khademi K, Rahimi E, Farhadi E. [Evaluation of short-term effects of a single session of whole body vibration on isokinetic strength of rotator cuff and shoulder proprioception in healthy young specimens (Persian)]. *Scientific Journal of Kurdistan University Medical Sciences*. 2010; 15:52-64.
- [5] Majdaleslami B, Mousavi M, Safari M, Rahgozar M. [Effects of neoprene knee strap and adhesive bandages on pain and position and position sense in patients with knee joint osteoarthritis (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2004; 5(1&2):54-57.
- [6] Nodehi A, Khaki N, Kharazmi E. [Comparison of shoulder proprioception between women's volleyball and women's non-athletic (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2009; 10(2):45-49.

وضعیت مردان ورزشکار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه در هر سه زاویه ۰، ۴۵ و ۹۰ درجه تأثیر معناداری داشته و موجب بهبودی در حس وضعیت شده است. در توجیه یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان عنوان کرد با توجه به اینکه گیرنده‌های مکانیکی، ارسال‌کننده اطلاعات و درحقیقت آغازکننده حلقه آوران بازخورد حس وضعیت هستند، نقش مهمی را در حس وضعیت مفصل و کنترل تون عضلانی و تولید پاسخ‌های واکنشی برعهده دارند.

این گیرنده‌ها برحسب محل قرارگیری به سه دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: گیرنده‌های مفصلی، گیرنده‌های عضلانی و گیرنده‌های پوستی. گیرنده‌های مفصلی در تشخیص حس حرکت و درد مفصل دخالت دارند و نقش اولیه و اصلی آنها در این موارد است [۱۸]. گیرنده‌های عضلانی به‌عنوان بخشی از اجزای پویای هر مفصل نقش قابل توجهی در حس وضعیت دارند. آسیب مفصلی می‌تواند عضلات را به‌صورت مهار عضلانی، آتروفی و ضعف عضلانی تحت تأثیر قرار دهد؛ بنابراین، آسیب مفصلی می‌تواند با اثر روی عضلات، ارسال داده‌های آوران از گیرنده‌های موجود را مختل نماید [۱۹].

با توجه به مداخله به‌وسيله تمرینات تراباند و اینکه حس وضعیت بیشتر به گیرنده‌های موجود در عضله و مفصل وابسته است، با تأثیرگذاری تمرینات روی عضلات به‌ویژه در حین انجام حرکات فعال، نقش گیرنده‌های عضلانی مهم‌تر خواهد بود. هنگام کشیده‌شدن عضلات در چرخه‌های حرکتی، نرخ تحریک دوک عضلانی بیشتر از حالتی است که عضلات در طول کوتاه خود دارند و این امر ارتباط نزدیکی با دقت حس وضعیت مفصل و آگاهی از وضعیت مفاصل بدن دارد.

طی انقباض فعال عضلات، فعالیت هم‌زمان اعصاب گاما منجر به افزایش فعالیت صعودی دوک‌های عضلانی می‌شود و عضلاتی که هم‌زمان منقبض می‌شوند، دقت حس وضعیت را با افزایش حساسیت به کشش در دوک‌های عضلات فعال‌شده اطراف مفصل افزایش می‌دهند [۲۰]. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های فیل پیچ و همکاران (۲۰۱۱)، هان و همکاران (۲۰۰۹)، روی و همکاران (۲۰۰۹)، علی‌بخشی و همکاران (۱۳۸۹)، نعیمی و همکاران (۱۳۸۹)، علی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) همخوانی دارد.

پژوهش فیل پیچ نشان داد تمرینات تراباند در توان‌بخشی بیماران مبتلا به سندرم پاتلافلورال مؤثر است و موجب کاهش درد و سبب بهبودی در قدرت و عملکرد این بیماران می‌گردد [۱۱] همچنین در پژوهش هان (۲۰۰۹)، چهار هفته تمرینات تراباند بر تعادل هر دو گروه تجربی تأثیرگذار بوده‌است [۲۱] روی (۲۰۰۹) نشان داد که ورزش مقاومتی و کنترل حرکتی عملکرد شانه در افراد مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه را بهبود می‌بخشد [۹]. در مطالعه علی‌بخشی (۱۳۸۹)، محققان اظهار داشتند که

- [20] Weiler HT, Aviszus F. Influence of hysteresis on joint position sense in the human knee joint. *Experimental Brain Research*. 2000; 135(2):215-221.
- [21] Han K, Ricard MD, Fellingham GW. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2009; 39(4):246-255.
- [7] Mohseni M, Keshavarz R, Minonejad H, Ebrahimi M, Samadi H, Latifi S. [Shoulder pain and functional disability in Iranian premier league volleyball players (Persian)]. *Journal of Mazandaran University Medical*. 2012; 22(9):95-103.
- [8] Ali-Bakhshi A, Golpayegani M, Kazemi-Pour M, Molla-Nowrouzi K, Parastesh M. [Comparison of four physical therapy, massage therapy, mechanotherapy and compound programs on rotator cuff muscles in patients suffered from shoulder impingement syndrome (Persian)]. *Journal of Military Medical Science*. 2010; 12(2):81-88.
- [9] Roy JS, Moffet H, Hébert LJ, Lirette R. [Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: a single-subject study design. *The Journal of Manual Therapy*. 2009; 14(2):180-188.
- [10] Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F. The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: results of a prospective, randomized study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2004; 13(4):417-423.
- [11] Page PH. Effectiveness of elastic resistance in rehabilitation of patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Physical Therapy*. 2011; 14(5):302-312.
- [12] Kouroshfard N, Alizadeh M, Kahrizi S. [Effects of Patellar taping on knee joint position sense in healthy women futsal players and women with patellofemoral pain syndrome (Persian)]. *Journal of Gonabad University of Medical Sciences*. 2011; 17(2):29-39.
- [13] Levangie PK, Norkin CC. *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*. 3rd edition. Philadelphia: FA Davis Company; 2000, pp: 196-225.
- [14] Cools A. Analysis of scapulothoracic muscle recruitment in overhead athletes. Dissertation in medicine and health sciences field. Belgium: Gent, Ghent University; 2003, pp: 107-19.
- [15] Smith M, Sparkes V, Busse M, Enright S. Upper and lower trapezius muscle activity in subjects with subacromial impingement symptoms: Is there imbalance and can taping change it? *Physical Therapies in Sport & Exercise*. 2009; 10(2):45-50.
- [16] Diederichsen LP, Nørregaard J, Dyhre-Poulsen P, Winther A, Tufekovic G, Bandholm T, et al. The activity pattern of shoulder muscles in subjects with and without subacromial impingement. *Journal of Electromyography & Kinesiology*. 2009; 19(5):789-99.
- [17] Tucker WS, Armstrong CW, Gribble PA, Timmons MK, Yeasting RA. Scapular muscle activity in overhead athletes with symptoms of secondary shoulder impingement during closed chain exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010; 91(4):550-6.
- [18] Hogervorst T, Brand RA. Current concept review, mechanoreceptors joint function. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1998; 80-A(9):1365-1378.
- [19] William G, Chmieluski T, Rudolph K, Buchanan T, Synder L. Dynamic knee stability: Current theory and implications for clinician's scientists. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2001; 3(10):546-566.