

## Investigation of Scapular Assistant Test Results in Patients with Shoulder Impingement Syndrome and Rotator Cuff Tear: A Clinical Pilot Study

Keshavarz R<sup>1</sup>, Bashardoust Tajali S<sup>2</sup>, Mir S.M<sup>2</sup>, Ashrafi H<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** Altered scapular kinematics are common disabilities among patients with shoulder impingement syndrome and/or rotator cuff tear. The scapular assistance test (SAT) might be a helpful diagnosis tool to identify clinical type of scapular dyskinesia. The SAT may correct scapular upward rotation and posterior tilt. The aim of this pilot study was to identify the SAT application as a diagnostic tool for type of scapular dyskinesia and among patients with shoulder impingement syndrome and rotator cuff tear. Moreover, another aim was to determine the effect of SAT on the shoulder pain and shoulder range of Abduction.

**Methods:** Seven patients with shoulder impingement syndrome and seven patients with rotator cuff tear met the inclusion criteria and included in the study population. An experienced therapist palpated patient's scapula as starting position for the SAT. In the next stage, patient was asked to perform shoulder Abduction and reported any pain or inconvenience during the examination. Meanwhile, the therapist kept upward rotation and posterior tilt of the scapula.

The pain level in shoulder (by VAS, Visual Analogue Scale), shoulder range of Abduction, Flexion and scapular plane elevation (by electrogoniometer) and also, shoulder disability (by DASH, Disability of Shoulder and Hand Questionnaire) had been measured during shoulder Abduction and also the SAT performance. The statistical analysis was performed using independent and paired t-test after normal distribution approval.

**Results:** Duration of disease ( $p=0.02$ ), night pain ( $p<0.001$ ), work part of DASH questionnaire ( $p=0.001$ ), initial Abduction ROM ( $p=0.02$ ), first scapular elevation ROM ( $p=0.009$ ) and pain during the SAT ( $p=0.048$ ) have been shown significantly different between patients with shoulder impingement syndrome and rotator cuff tear. In patients with shoulder impingement syndrome, the VAS values have been substantially different through Abduction and the SAT ( $p=0.001$ ).

**Conclusion:** Current study depicts that the SAT might be a useful test to diagnose the type of scapular dyskinesia in patients with shoulder impingement syndrome. However, the SAT may not be a valuable diagnostic test for patients with rotator cuff tear.

**Keywords:** Scapular dyskinesia; Scapular assistant test; Shoulder impingement syndrome; Rotator cuff tear, Shoulder pain and disability

Received: 2016.7.8; Accepted: 2016.11.5

بررسی نتایج آزمون همراهی کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده

### کتف: یک مطالعه پایلوت

روشنک کشاورز<sup>۱</sup>، سیامک بشردوست تجلی<sup>۲</sup>، سید محسن میر<sup>۳</sup>، حسین اشرفی<sup>۳</sup>

**هدف:** مطالعات بسیاری با کمک تجهیزات آزمایشگاهی، سینماتیک تغییر یافته کتف در دو گروه از بیماریهای ارتوپدی شانه شامل سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف را نشان می‌دهند. یکی از معتبرترین آزمونهای بالینی تشخیص اختلال راستای کتف، آزمون همراهی کتف می‌باشد که به صورت غیر فعال به تصحیح چرخش رو به بالا و چرخش خلفی کتف می‌پردازد. هدف از این مطالعه بررسی نتایج حاصل از انجام آزمون همراهی کتف در تشخیص اختلال راستای کتف و تاثیر آن بر درد شانه و دامنه حرکتی Abduction طی آزمون در دو گروه از بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف می‌باشد.

**روش بررسی:** هفت بیمار مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و هفت بیمار مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف براساس معیارهای ورود و خروج، وارد مطالعه شدند. میزان درد شانه حین حرکت براساس معیار دیداری درد، دامنه حرکتی Flexion, Abduction و Scaption (گونیا متر الکتریکی) و همچنین میزان ناتوانی شانه (پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی) در هر دو گروه مورد ارزیابی قرار گرفت. درد شانه حین آزمون همراهی کتف و نتیجه آزمون همراهی کتف طی Abduction شانه در هر دو گروه مورد بررسی قرار گرفت. آزمونهای t مستقل و t جفتی به ترتیب جهت بررسی تغییرات بین گروهی و درون گروهی مورد استفاده قرار گرفت.

**یافته ها:** بنابر نتایج بدست آمده، مدت بیماری ( $p=0/02$ )، درد شبانه شانه ( $p<0/01$ )، قسمت مربوط به کار پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی ( $p=0/01$ )، دامنه حرکتی Flexion مرتبه اول ( $p=0/02$ )، دامنه حرکتی Scaption مرتبه اول ( $p=0/009$ ) و درد شانه حین آزمون همراهی کتف ( $p=0/048$ ) در بین دو گروه مذکور با استفاده از آزمون تی مستقل معنی دار شده است. تنها مقایسه بین درد شانه حین حرکت و درد شانه حین آزمون همراهی کتف در گروه سندرم گیرافتادگی شانه با استفاده از آزمون t جفتی معنی دار شد ( $p=0/01$ ).

**نتیجه گیری:** مطالعه حاضر نشان می دهد که آزمون همراهی کتف به عنوان یک آزمون تشخیص اختلال راستای کتف اگر چه در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی معتبر است ولی به نظر می رسد که این آزمون در گروه بیماران مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف به اندازه کافی دقیق نیست.

**کلمات کلیدی:** اختلال در راستای کتف، آزمون همراهی کتف، سندرم گیرافتادگی شانه، پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف، درد و ناتوانی شانه

نویسنده مسئول: سیامک بشردوست تجلی، [s\\_bashardoust@yahoo.com](mailto:s_bashardoust@yahoo.com)

آدرس: تهران، پیچ شمیران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی، گروه آموزشی فیزیوتراپی

۱- دکتری حرفه ای فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

۲- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- استادیار گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

## مقدمه

درد شانه به ویژه در سنین بالای ۶۰ سال است (۳). در صورت عدم درمان تاندونیت عضلات چرخاننده کتف، احتمال ایجاد پارگی کامل یا ناقص و یا استخوان سازی تاندون بالا است. در صورتی که این پارگی تاندونی بیش از ۳ میلیمتر باشد آن را پارگی کامل و در غیر این صورت پارگی ناقص می نمایند (۴). شایعترین تاندون درگیر مربوط به عضله Supraspinatus و پس از آن Infraspinatus می باشد. با افزایش سن، احتمال وقوع پارگی نسبی در عضلات چرخاننده کتف از ۳۳٪ در دهه ۴۰ به ۵۵٪ در دهه ۵۰ افزایش می یابد (۵).

شواهد و تحقیقات بسیاری گزارش کرده اند که بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه حرکت غیر طبیعی و سینماتیک تغییر یافته در کتف را نشان می دهند. این تغییرات به صورت کاهش در چرخش خلفی کتف<sup>۱</sup>، چرخش

حرکت مناسب کتف یک جزء ضروری در حرکات طبیعی شانه به خصوص در حین بالابردن دست می باشد که در ارزیابی و درمان ضایعات شانه توسط محققین و درمانگران مورد استفاده قرار می گیرد (۱). در طی بالابردن اندام فوقانی کتف به سمت بالا چرخیده و چرخش خلفی نسبت به گلوئید پیدا می کند تا فضای subacromial افزایش یافته و اجازه حرکت به سایر ارگانهای موجود در این فضا داده شود. در غیر این صورت سندرمی به نام گیرافتادگی شانه<sup>۱</sup> بروز می کند و فرد از درد در حین حرکت بالابردن دست شکایت خواهد داشت (۲). پارگی تاندون عضلات Supraspinatus, Subscapularis, Teres minor و Infraspinatus به عنوان پارگی تاندون عضلات چرخاننده کتف<sup>۲</sup> نامیده می شوند که شایعترین علت

<sup>3</sup> Scapular Posterior Tilt

<sup>1</sup> Shoulder Impingement Syndrome

<sup>2</sup> Partial Rotator Cuff Tear

کمک دستهای آزمونگر، بیمار در حین بالا بردن اندام فوقانی بیمار از طریق حرکت لبه داخلی- تحتانی کتف به سمت بالا، خارج و خلف سعی در ایجاد چرخش کتف به سمت بالا همراه با چرخش خلفی می‌کند. (۱۲) در واقع فرض بر این است که با انجام این آزمون تغییر در راستای کتف اتفاق افتاده و فضای Subacromial در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه افزایش خواهد یافت (۱۹). این فرضیه هنوز در مراحل تحقیق و بررسی است.

Seitz و همکارانش تاثیر آزمون همراهی کتف<sup>۳</sup> را در بین دو گروه سالم و بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه مورد بررسی قرار داده و دریافته‌اند که این آزمون موجب افزایش میزان حرکات چرخش رو به بالا و چرخش خلفی کتف شده و همچنین فضای Acromiohumeral را در زوایای زیر ۹۰ درجه و در حین بالا بردن اندام فوقانی افزایش خواهد داد. اگر چه این محققین تفاوتی در پاسخ به آزمون همراهی کتف در بین دو گروه یاد شده نیافتند (۱۳). در مطالعات یافت شده با وجود ذکر تغییرات راستای کتف در حین انجام این آزمون در هر دو گروه بیماران یاد شده، هیچ مطالعه‌ای به بررسی تاثیر آزمون همراهی کتف بر میزان درد شانه در حین بالا بردن اندام فوقانی نپرداخته است. همچنین تاثیر اجرای این آزمون بر دامنه حرکتی Abduction در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف مشخص نبوده و نتایج بالینی آزمون همراهی کتف در تشخیص اختلال راستای کتف در بیماران یاد شده گزارش نگردیده است و تنها به بررسی تاثیر آزمون همراهی کتف بر تغییرات سینماتیک کتف پرداخته شده است. اهداف این مطالعه عبارتند از: (۱) بررسی میزان درد شانه در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف قبل و در حین انجام آزمون همراهی کتف، (۲) مقایسه تغییرات دامنه حرکتی Abduction شانه در حرکت بالا بردن اندام فوقانی قبل و در حین انجام آزمون همراهی کتف و (۳) بررسی نتایج حاصل از آزمون همراهی کتف در تشخیص افتراقی بالینی در اختلالات راستای کتف.

### روش بررسی

مطالعه پایلوت حاضر بر روی هفت بیمار مبتلا به سندرم

رو به بالای کتف<sup>۱</sup> و کاهش در چرخش خارجی<sup>۲</sup> آن رخ خواهد داد (۱۰-۶). مطالعات مروری نظامند کاهش بارزی را در چرخش رو به بالای کتف در زوایای ابتدایی بالا بردن اندام فوقانی در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه در مقایسه با افراد سالم گزارش کرده‌اند (۱۱). این الگوی تغییر یافته کتف موجب کاهش فضای Subacromial و فشار در قسمت قدامی- خارجی Acromial شده و تاندون-های عضلات چرخاننده کتف را تحت فشار قرار می‌دهد. از طرف دیگر مطالعات انجام گرفته در بررسی تغییرات سینماتیک کتف در بیماران مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف محدود بوده و نتایج متفاوتی را ذکر کرده‌اند (۴، ۳). مطالعات بسیار کمی در بررسی این فرضیه وجود دارند که نشان دهند آیا با تصحیح راستای کتف می‌توان فضای subacromial را تصحیح کرد (۱۴-۱۲). در سال ۱۹۹۳ Solem-Bertoft و همکارانش نشان دادند که تغییر غیر فعال راستای کتف از Protraction به Retraction در افراد سالم موجب افزایش فضای subacromial می‌گردد (۱۵). در این زمینه مطالعات دیگر بیان داشتند که با محدودیت حرکت کتف و بستن آن به قفسه سینه در مقایسه با آزاد بودن کتف، فضای subacromial در طی بالا بردن اندام فوقانی در افراد سالم به طور واضح کاهش خواهد یافت (۱۵).

از بین آزمونهای بالینی مورد استفاده در ارزیابی وضعیت کتف در اختلالات اسکلتی-عضلانی شانه، می‌توان آزمون ریبویژیشن، لترال اسلاید و همراهی کتف را نام برد (۱۶). آزمون جایگزینی کتف، اختصاصی جهت بررسی قدرت عضله Supraspinatus و سلامتی Labrum می‌باشد (۱۷). آزمون Lateral slide کتف جهت بررسی ثبات و وضعیت کتف می‌باشد (۱۸). در نهایت آزمون همراهی کتف جهت ارزیابی اختلال در راستای کتف به خصوص از دو جز چرخشی رو به بالا و چرخش خلفی کتف است که در بیشتر ضایعات اسکلتی-عضلانی شانه این دو جز درگیر می‌شوند. همچنین مفروض است که با انجام این آزمون قدرت عضلات چرخاننده کتف افزایش می‌یابد (۱۳، ۱۲). از این رو برای ارزیابی اختلال راستای کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف انتخاب شد. در آزمون همراهی کتف با

<sup>3</sup> Scapular Assistant Test (SAT)

<sup>1</sup> Scapular Upward Rotation

<sup>2</sup> Scapular External Rotation

درجه) بوده و یا اینکه علائم درگیری ریشه‌های عصبی گردنی (گزارش خود بیمار، گزارش علائم درگیری ریشه های عصبی گردن و مثبت شدن مانور فشار بر گردن<sup>۲</sup>)، سابقه شکستگی شانه، علائم پارگی کامل تاندون عضلات چرخاننده کتف، التهاب کپسول شانه و محدودیت شانه (کاهش حرکت به خصوص چرخش داخلی) را نشان می دادند (۲). در صورت وجود هرگونه علامت درگیری عصب که نشان دهنده ضعف عضلانی و اختلال عملکردی بیمار بود بیمار از مطالعه حذف می گردید. بیماران هیچ سابقه‌ای از جراحی شانه و یا بیماریهای روماتیسمی همراه را نداشته‌اند (۴).

بر اساس گزارش پزشک و تصویربرداری تشخیصی نوع اختلال عملکردی شانه به تایید رسیده و فرد شرکت کننده توسط فیزیوتراپیست از لحاظ معیارهای ورود و خروج ارزیابی شده و در صورت داشتن معیارهای ورودی و تشخیص قطعی سندرم گیرافتادگی شانه بیمار وارد مطالعه می گردید. سطح پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف نیز براساس آزمون تصویربرداری رزونانس در سه سطح مشخص می گردید. در گام بعدی، مشخصات زمینه‌ای بیمار (شامل سن، قد، وزن، شانه غالب، شانه درگیر و جنسیت) از طریق پرسشنامه و دامنه حرکتی *Abduction, Scaption* (*Abduction* در صفحه کتفی<sup>۳</sup>) و *Flexion* شانه با استفاده از گونیامتر دیجیتال توسط *Physiotherapist* ارزیابی می گردید.

میزان درد شانه در حین حرکت بر اساس مقیاس دیداری درد (۲)، میزان ناتوانی شانه بر اساس مقیاس ناتوانی اندام فوقانی<sup>۴</sup> و با راهنمایی فیزیوتراپیست کامل می گردید. سپس از بیمار خواسته شد در حالتی که روی صندلی بدون پشت نشسته پاها بر زمین قرار دهد. در این حین فیزیوتراپیست آزمون همراهی کتف را همراه با بالابردن دست بیمار انجام داده و میزان درد شانه را حین آزمون ثبت می کند. دستیار فیزیوتراپی دامنه *Abduction* را در حین آزمون ثبت می کرد. برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی *Abduction* شانه، آزمونگر یک سمت گونیامتر را در راستای *Epicondyle* خارجی بازو قرار داده و مرکز محور گونیامتر را در وسط خط خلفی مفصل شانه تنظیم می کرد

گیرافتادگی شانه (۲ مرد، ۵ زن؛ شش نفر راست دست و یک نفر چپ دست) و هفت بیمار مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف (۴ مرد، ۳ زن؛ شش نفر راست دست و یک نفر چپ دست) انجام شده است (۱۵). شرکت کنندگان به صورت تصادفی از بیماران مراجعه کننده به بیمارستان شهید معیری، شفا یحیاییان و درمانگاه خیریه حضرت ولیعصر انتخاب شده‌اند و به صورت داوطلبانه در مطالعه حاضر شرکت کردند. مشخصات زمینه‌ای بیماران وارد شده به تحقیق در جدول ۱ درج گردیده است. تشخیص افتراقی ضایعه با تایید پزشک ارتوپد و فوق تخصص درد و براساس ارزیابی بالینی و مدارک تصویر برداری انجام شده و بیماران در مرحله بعدی از نظر معیارهای ورود به مطالعه و یا خروج از آن تحت بررسی قرار می گرفتند.

بیماران مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه در صورت داشتن حداقل سه مورد مثبت از آزمونهای زیر وارد مطالعه می شدند: ۱. آزمون مثبت گیرافتادگی *Neer* (۲۰)، ۲. آزمون مثبت گیرافتادگی *Hawkins* (۲۱)، ۳. آزمون مثبت *Jobe's* (۲۲)، ۴. بروز درد در قدام و خارج بازو حین بالابردن فعال اندام فوقانی (مقیاس دیداری درد (*VAS*) سه به بالا) که حداقل یک هفته تا شش ماه گذشته رخ داده شده، ۵. بروز درد در حین انجام *Abduction* اندام فوقانی همراه با انقباض مقاومتی، ۶. تایید ضایعه از طریق تصویر برداری و با تشخیص پزشک متخصص (۲۳، ۹، ۲). ۷. بیماران مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف که در دامنه سنی ۵۰ - ۱۸ سال بوده و دارای توانایی خواندن و نوشتن فارسی جهت تکمیل پرسشنامه های مشخصات زمینه‌ای و ناتوانی شانه باشند. بیماران مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف (در حدود ۱ میلیمتر مربع در سطح ۱، دو میلیمتر مربع در سطح ۲ و حداکثر ۳ میلیمتر مربع در سطح ۳) می بایست توسط سونوگرافی و یا تصویربرداری *Magnetic resonance* مورد تایید قرار گرفته، حداکثر به مدت سه ماه علائم عارضه را نشان داده، حداقل ۹۰° دامنه حرکتی *Abduction* در شانه داشته و در مقیاس دیداری درد میزان درد را حداقل سه و یا بالاتر گزارش کرده باشند (۴). افراد شرکت کننده در این مطالعه نایستی مبتلا به محدودیت دامنه حرکتی (*Abduction* کمتر از ۹۰

<sup>4</sup> Disability of Shoulder and Hand Questionnaire (DASH)

<sup>1</sup> Visual analogue scale

<sup>2</sup> Cervical Compression Maneuver

<sup>3</sup> Scapular Plane Elevation

جدول ۱: مشخصات زمینه‌ای گروه‌های سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف شرکت داده شده

متغیر	گروه پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف		گروه سندرم گیرافتادگی شانه	
	نوع	(درصد) تعداد	نوع	(درصد) تعداد
درجه پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف	پارگی ۱ میلی‌متر مربع	۳(۴۲/۸۷)	---	---
	پارگی ۱-۲ میلی‌متر مربع	۲(۲۸/۵۷)	---	---
	پارگی ۳ میلی‌متر مربع	۲(۲۸/۵۷)	---	---
شانه غالب	راست	۶(۸۵/۷)	راست	۶(۸۵/۷)
	چپ	۱(۱۴/۳)	چپ	۱(۱۴/۳)
شانه درگیر	راست	۵(۷۱/۴)	راست	۵(۷۱/۴)
	چپ	۲(۲۸/۶)	چپ	۲(۲۸/۶)

است (۱۴). در صورتی که تکرارپذیری آزمون همراهی کتف توسط یک آزمونگر ۰/۹۸ الی ۰/۹۹ بیان شده است (۱۲).

#### یافته‌ها

با استفاده از آزمون کولموگروف - امسیرنوف<sup>۲</sup> به بررسی توزیع نرمال داده‌ها پرداخته شد و با روشهای آمار توصیفی<sup>۳</sup> میانگین و دامنه تغییرات مشخصات زمینه‌ای افراد شرکت-کننده مورد بررسی قرار می‌گرفت. از طریق آزمون فرکانس<sup>۴</sup> میزان درصد گزارش مثبت و منفی آزمون همراهی کتف در هر گروه مشخص گردید و با استفاده از آزمون تی مستقل<sup>۵</sup> به تاثیر انجام آزمون همراهی کتف در میزان درد شانه حین حرکت و دامنه حرکتی Abduction در بین دو گروه سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف پرداخته شد. از طرف دیگر با آزمون تی جفتی<sup>۶</sup> به بررسی تغییر روند میزان درد شانه حین Abduction قبل و حین آزمون همراهی کتف در هر دو گروه انجام گرفت. سطح معنی‌داری در آزمونهای آماری مورد استفاده ۰/۰۵ در نظر گرفته شده و ارزیابیهای آماری به کمک نرم افزار SPSS Version 23 انجام گردید.

نتایج حاصل از بررسی توزیع نرمال داده‌ها به کمک آزمون آماری کولموگروف-امسیرنوف نشان داد که توزیع متغیرها در این پژوهش از توزیع نرمال پیروی می‌کنند.

(خط عمودی گونیامتر در صفحه Sagittal قرار می‌گرفت) (شکل ۱). اندازه‌گیری دامنه حرکتی شانه در صفحه کتفی نیز مشابه Abduction بوده با این تفاوت که دست ۳۰° جلوتر از صفحه Frontal قرار می‌گرفت (شکل ۲). برای ارزیابی دامنه حرکتی Flexion شانه، آزمونگر یک سمت گونیامتر دیجیتال (شرکت Insize<sup>۱</sup>، ساخت کشور چین) را در راستای Epicondyle خارجی شانه قرار داده و مرکز محور گونیامتر را در وسط حفره Glenoid تنظیم می‌کرد (خط عمودی گونیامتر در صفحه Frontal قرار می‌گرفت) (شکل ۳) (۲۴). نحوه انجام آزمون همراهی کتف بدین صورت بود که درمانگر یک دست خود را در سطح فوقانی کتف درگیر گذاشته و انگشتانش ترقوه را لمس می‌کرد. پاشنه دست دیگر بر روی زاویه تحتانی کتف قرار می‌گرفت به نحوی که انگشتان تراسپست لبه خارجی کتف را می‌گرفت. سپس بیمار به صورت فعال اندام فوقانی خود را در صفحه Frontal بالا می‌برد. همزمان آزمونگر با اعمال فشار بر زاویه تحتانی کتف، کتف را به سمت چرخش رو به بالا، چرخش خارجی و چرخش خلف حرکت می‌داد (شکل ۴). در حین انجام این آزمون اگر درد بیمار دو نمره یا بیش از نمره اولیه مقیاس دیداری درد کاهش می‌یافت آزمون مثبت بوده و در غیر این صورت آزمون منفی در نظر گرفته می‌گردید (۱۳). میزان تکرارپذیری آزمون همراهی کتف بین دو آزمونگر در حد متوسط (kappa=۰/۵۳) گزارش شده

<sup>4</sup> Frequency Analysis

<sup>5</sup> Independent Sample t-Test

<sup>6</sup> Pair Sample t-Test

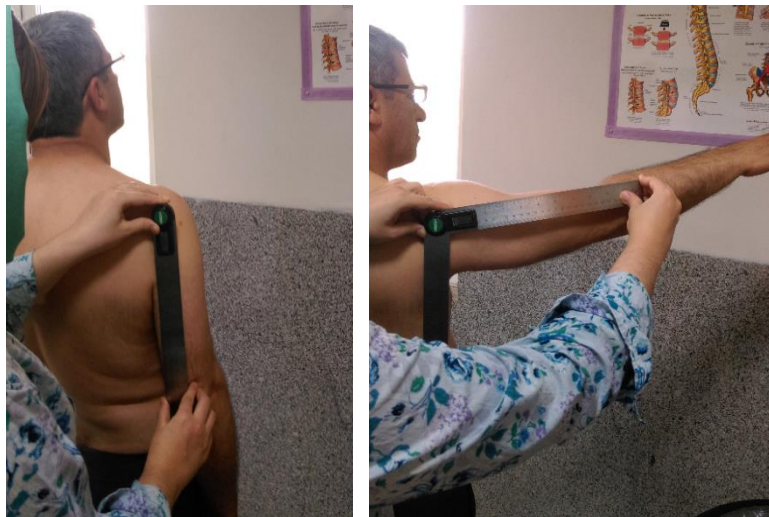
<sup>1</sup>Insize Company

<sup>2</sup> Kolmogorov-Smirnov (K-S)

<sup>3</sup> Descriptive Statistics



الف  
ب  
شکل ۱: نحوه اندازه‌گیری دامنه حرکتی Abduction



الف  
ب  
شکل ۲: نحوه اندازه‌گیری دامنه حرکتی Scaption با زاویه ۳۰ درجه نسبت به صفحه Frontal



الف  
ب  
شکل ۳: نحوه اندازه‌گیری دامنه حرکتی Flexion



شکل ۴: نحوه انجام آزمون همراهی کتف

(فرضیه صفر این آزمون، انطباق مناسب و قابل قبول توزیع متغیرها با توزیع نظری نرمال می‌باشد یا به عبارت دیگر مقدار  $p^1$  این آزمونها بالاتر از ۰/۰۵ می‌باشد) نتایج این آزمون در جدول ۲ برای هر دو گروه سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف ارائه شده است. متغیرهای مورد بررسی شامل درد شانه در حین حرکت قبل از آزمون، درد شانه در حین آزمون همراهی کتف، دامنه های حرکتی Flexion، Abduction و Scaption شانه و نمره پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی در جداول (۳-۴) ذکر شده، میانگین و انحراف معیار هر متغیر گزارش گردیده است. با توجه به نرمال بودن توزیع متغیرهای تحت بررسی به کمک آزمون تی مستقل متغیرهای ذکر شده و نتایج حاصل از آزمون همراهی کتف در بین دو گروه سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف مورد مقایسه قرار گرفتند که نتایج در جدول ۵ قابل مشاهده است.

جهت بررسی تغییرات درون گروهی بین متغیرهای درد شانه حین حرکت و درد شانه حین آزمون همراهی کتف همچنین دامنه حرکتی Abduction مرتبه اول و دامنه حرکتی Abduction حین آزمون همراهی کتف در اندازه گیری دوم از آزمون تی جفتی استفاده شد. هر دو گروه مورد مطالعه از لحاظ سن با یکدیگر همخوان شده‌اند. تنها تفاوت موجود در مشخصات زمینه ای بیماران مورد مطالعه، نوع و مدت بیماری است. همانطور که در جدول ۵ نشان داده شده است، مدت ضایعه (۰/۰۲)،  $p=$  درد شبانه شانه

(فرضیه صفر این آزمون، نمره کل پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی  $p<0/001$ )، قسمت مربوط به کار پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی (۰/۰۱)،  $p=$  دامنه حرکتی Flexion (۰/۰۲)،  $p=$  دامنه حرکتی Scaption (۰/۰۰۹) و درد شانه حین آزمون همراهی کتف (۰/۰۴۸) در بین دو گروه مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف تفاوت معنی دار را نشان می‌دهند. نکته حائز اهمیت در این بررسی معنی دار نشدن آزمون همراهی کتف در بین دو گروه می‌باشد. بدین معنی که توانایی تشخیصی آزمون همراهی کتف در اختلال راستای کتف بین بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف به یک میزان نبوده است.

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، درد شانه در حین آزمون همراهی کتف در گروه مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه به طور معنی داری نسبت به درد شانه حین حرکت در اندازه گیری مرحله اول کاهش مشخصی (حدود دو نمره از مقیاس دیداری درد) داشته است (۰/۰۲)  $p=$  اما دامنه حرکتی Abduction شانه از چپین روندی تبعیت نمی‌کند. متغیر درد شانه در حین حرکت Abduction و حین انجام آزمون همراهی کتف در دو گروه سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف از طریق آزمون t جفتی مقایسه شدند که تنها درد در حین حرکت و درد در حین آزمون همراهی کتف در گروه سندرم گیرافتادگی شانه دارای کاهش معنی داری بودند (۰/۰۱)  $p=$ . آزمون همراهی کتف در گروه

۱ P-value

جدول ۲: توزیع نرمال متغیرهای دو گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف (تعداد=۷) P-مقدار	گروه سندرم گیرافتادگی شانه (تعداد=۷) P-مقدار
سن (سال)	۰/۳۱۱	۰/۴۲۴
وزن (کیلوگرم)	۰/۲۸۵	۰/۷۳۶
قد (سانتیمتر)	۰/۳۴۷	۰/۵۶۲
درد شانه حین حرکت *	۰/۶۱۱	۰/۴۱۹
درد شبانه شانه	۰/۲۹۲	۰/۸۲۰
نمره کل پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی <sup>۱</sup>	۰/۷۳۹	۰/۸۴۷
نمره قسمت کار پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی <sup>۲</sup>	۰/۰۶۲	۰/۴۲۲
دامنه حرکتی Abduction ** (درجه)	۰/۲۷۹	۰/۴۲۴
درجه Flexion دامنه حرکتی	۰/۲۶۲	۰/۹۶۴
درجه Scaption دامنه حرکتی	۰/۴۱۱	۰/۶۶۱
دامنه حرکتی Abduction *** (درجه)	۰/۰۶۵	۰/۶۰۰
درد شانه حین آزمون همراهی کتف	۰/۲۹۰	۰/۵۰۰

\* درد شانه حین حرکت: میزان درد شانه حین حرکت در اندازه گیری اول؛ \*\* دامنه حرکتی Abduction: میزان دامنه حرکتی Abduction شانه در اندازه گیری اول؛ \*\*\* دامنه حرکتی Abduction: میزان دامنه حرکتی Abduction شانه در اندازه گیری دوم حین انجام آزمون همراهی کتف

1: DASH Questionnaire Score, 2: Work Part of DASH Questionnaire Score

جدول ۴: نتایج آزمون همراهی کتف در دو گروه پارگی تاندون روتاتور کاف و سندرم گیرافتادگی شانه

متغیر	نتایج آزمون	تعداد (درصد)	نتایج آزمون	تعداد (درصد)
آزمون همراهی کتف	مثبت	۴(۵۷/۱)	مثبت	۵(۷۱/۴)
	منفی	۳(۴۲/۹)	منفی	۲(۲۸/۶)



جدول ۳: متغیرهای اندازه‌گیری شده در هر دو گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه پارگی نسبی روتاتور کاف (تعداد=۷)		گروه سندرم گیرافتادگی شانه (تعداد=۷)	
	دامنه	انحراف معیار ± میانگین	دامنه	انحراف معیار ± میانگین
سن (سال)	۳۴-۵۰	۴۳/۷۱±۵/۹	۳۸-۴۵	۴۱/۵۷±۲/۷۶
وزن (کیلوگرم)	۵۸-۱۰۵	۸۷±۱۴/۸۱	۶۵-۹۳	۸۰/۷۱±۸/۶۹
قد (سانتی متر)	۱۵۰-۱۸۲	۱۶۷/۸۵±۱۲/۹۱	۱۵۸-۱۷۵	۱۶۵/۵۷±۶/۰۷
مدت بیماری (روز)	۲۵-۱۲۰	۶۷±۳۲/۴۲	۷۵-۷۲۰	۳۲۱/۴۳±۲۴۷/۸۷
درد شانه حین حرکت ۱	۶-۹	۷/۴۲±۰/۹۷	۴-۸	۶/۱۵±۱/۵۷
درد شبانه شانه	۴-۹	۷/۲۸±۱/۸	۳-۱۰	۶/۷۱±۲/۴۹
نمره کل پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی	۴۷/۱۷-۸۴/۶۷	۸۲/۵۲±۵/۵۳	۲۴/۱۷-۶۶/۶۷	۴۷/۸۵±۱۳/۲
نمره قسمت کار پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی	۱۰-۱۸	۱۶/۸۵±۰/۸۹	۱۰-۱۷	۱۲/۵۷±۲/۴۳
دامنه حرکتی ابداسیون ۱ (درجه)	۱۳۴-۱۶۹	۱۵۰/۷۱±۱۴/۴۱	۱۳۵-۱۶۰	۱۵۰/۱۴±۹/۴۲
دامنه حرکتی فلکسیون (درجه)	۱۶۲-۱۸۰	۱۷۳/۲۹±۶/۶۲	۱۵۷-۱۷۲	۱۶۴/۸۶±۵/۳۳
دامنه حرکتی اسکپشن (درجه)	۱۶۰-۱۸۰	۱۷۲/۲۹±۷/۶۳	۱۴۹-۱۶۹	۱۵۹/۸۶±۷/۳۱
دامنه حرکتی ابداسیون ۲ (درجه)	۱۲۰-۱۸۰	۱۵۴/۵۷±۱۴/۴۳	۱۳۵-۱۷۶	۱۵۵/۴۳±۱۴/۹
درد شانه حین آزمون همراهی کتف	۳-۸	۶/۲۸±۱/۷۹	۲-۷	۴/۵۷±۱۴/۹

درد شانه حین حرکت (۱): میزان درد شانه حین حرکت در اندازه‌گیری اول؛ دامنه حرکتی ابداسیون (۱): میزان دامنه حرکتی ابداسیون شانه در اندازه‌گیری اول؛ دامنه حرکتی ابداسیون (۲): میزان دامنه حرکتی ابداسیون شانه در اندازه‌گیری دوم. حین انجام آزمون همراهی کتف

جدول ۵: نتایج حاصل از آزمون تی مستقل بین دو گروه سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی

متغیر	اختلاف میانگین ± انحراف معیار	P-مقدار
مدت بیماری	۲۵۴/۴۲±۹۴/۸۶	*.۰/۰۲
درد شانه حین حرکت	-۱/۲۸±۰/۷	.۰/۰۹۱
درد شبانه شانه	-۰/۵۷±۱/۱۶	.۰/۶۳
نمره کل پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی	-۳۴/۶۶±۵/۴	*.<.۰/۰۰۱
نمره قسمت کار پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی	-۴/۲۸±۰/۹۸	*.۰/۰۰۱
دامنه حرکتی ابداسیون ۱	-۰/۵۷±۶/۵۱	.۰/۹۳
دامنه حرکتی فلکسیون	-۸/۴۲±۳/۲۱	*.۰/۰۲
دامنه حرکتی اسکپشن	-۱۲/۴۲±۳/۹۹	*.۰/۰۰۹
دامنه حرکتی ابداسیون ۲	-۱/۱۴±۱۱/۱۵	.۰/۹۲
درد شانه حین آزمون همراهی کتف	-۲/۲۸±۱/۰۴	*.۰/۰۴۸
نتایج آزمون همراهی کتف	-۰/۲۸±۰/۲۷	.۰/۳۱

درد شانه حین حرکت (۱): میزان درد شانه حین حرکت در اندازه‌گیری اول؛ دامنه حرکتی ابداسیون (۱): میزان دامنه حرکتی ابداسیون شانه در اندازه‌گیری اول؛ دامنه حرکتی ابداسیون (۲): میزان دامنه حرکتی ابداسیون شانه در اندازه‌گیری دوم حین انجام آزمون همراهی کتف؛ نتایج آزمون همراهی کتف: میزان مثبت شدن آزمون همراهی کتف در بیماران

Kibler فرضیه‌ایی را بیان می‌کند که با انجام آزمون همراهی کتف، درمانگر زوج نیروی جایگزین عضلات Serratus anterior و Lower trapezius تولید می‌کند که موجب ایجاد حرکت چرخش رو به بالای کتف در حین بالابردن دست می‌گردد. همچنین فرضیه ارتباط بین قدرت عضلات چرخاننده کتف و این آزمون نیز مطرح گردیده است (۱۹). سینماتیک تغییر یافته کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه عبارت است از کاهش چرخش رو به بالا و چرخش خلفی کتف که با انجام آزمون همراهی کتف در واقع راستای کتف تصحیح شده و در نتیجه درد شانه حین حرکت بیمار کاهش می‌یابد (۲۳، ۲). نتایج تحقیق حاضر بدین صورت بود که بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه حین انجام آزمون همراهی کتف کاهش درد معنی‌داری را گزارش کردند که این موضوع نشان‌دهنده تصحیح راستای کتف در این بیماران و افزایش فضای Subacromial می‌باشد و همراستا با فرضیه مطرح شده Kibler است. در نتیجه شاید بتوان گفت که آزمون همراهی کتف در تشخیص اختلال راستای کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه پاسخگوتر باشد.

در بیماران مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف مطالعات کمی در زمینه تغییر سینماتیک کتف انجام گرفته ولی نتایج این تحقیقات نشان داد که کتف این بیماران در وضعیت بالا رفته‌ای<sup>۲</sup> قرار می‌گیرد (۳، ۴، ۲۵) Seitz و همکارانش به بررسی تاثیر آزمون همراهی کتف بر سینماتیک سه بعدی کتف، قدرت عضلات چرخاننده کتف و فضای Subacromial بین افراد سالم و مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه پرداخته و نشان دادند که چرخش خلفی کتف در همه زوایا، چرخش رو به بالای کتف در زاویه ۴۵ درجه بالابردن دست و فضای Acromiohumeral در زوایای ۴۵ و ۹۰ درجه بالابردن دست، در حین انجام آزمون به طور مشخصی افزایش یافته است. ولی نتایج حاصل از مطالعه ذکر شده در پاسخ به آزمون همراهی کتف تفاوت قابل ملاحظه‌ای در بین افراد سالم و افراد مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه را نشان نداد. قابل توجه است که نتایج آزمون همراهی کتف در مطالعه Seitz و همکاران تنها از لحاظ تغییرات سینماتیک سه

سندرم گیرافتادگی شانه مثبت شده و نشان دهنده تغییر راستای سینماتیک کتف بود. درد شانه در حین حرکت در دو گروه بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف دارای اختلاف معنی‌دار آماری نبوده است. اما در حین انجام آزمون همراهی کتف تنها بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه کاهش درد مشخصی را ذکر کردند.

در مطالعه کنونی آزمون همراهی کتف طی حرکت Abduction شانه انجام و گزارش شد. قابل ذکر است که دامنه حرکتی Abduction شانه قبل و حین انجام آزمون در هیچکدام از گروهها دارای تفاوت معنی‌دار آماری نبود. از لحاظ بالینی می‌توان بیان است که دامنه حرکتی Abduction در گروه مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه حدود ۵ درجه نسبت به دامنه حرکتی Abduction بدون انجام آزمون همراهی کتف افزایش نشان داده است اما از لحاظ آماری معنی‌دار نشده است ( $p=0/16$ ). میزان ناتوانی شانه براساس پرسشنامه ناتوانی اندام فوقانی<sup>۱</sup> و تفاوت معنی‌دار آن در دو گروه نشان داد که بیماران مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف دارای ناتوانی بیشتری در شانه و فعالیت‌های روزمره خود می‌باشند و همین مورد در قسمت کار پرسشنامه مذکور تصدیق شده است. قابل ذکر است که طول مدت بیماری در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه طولانی‌تر از بیماران مبتلا به پارگی نسبی عضلات چرخاننده کتف می‌باشد که این موضوع مزمن بودن ماهیت سندرم گیرافتادگی شانه را بیان می‌کند (جدول ۵).

### بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد آزمون همراهی کتف، آزمون مناسبی در جهت تشخیص اختلال راستای کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه می‌باشد ولی در بیماران مبتلا به پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف، این آزمون به تنهایی قابلیت تشخیص اختلال راستای کتف را ندارد. از طرف دیگر، با کاهش بارز درد شانه در حین انجام آزمون همراهی کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه می‌توان نتیجه گرفت که با تصحیح راستای کتف احتمالاً فضای Subacromial بیشتر شده و میزان بروز درد شانه حین حرکت Abduction کاهش می‌یابد.

<sup>2</sup>Elevated scapula

<sup>1</sup>DASH Questionnaire

برخی از مطالعات تاثیر آزمون همراهی کتف بر سینماتیک کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه را نشان داده‌اند (۱۲،۱۳). نتایج حاصل از مطالعه اخیر نیز که به منظور ارزیابی تغییر راستای کتف بر اساس علائم بالینی بیمار طراحی گردیده نشان داد که انجام آزمون همراهی کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه می‌تواند همراه با تصحیح در راستای کتف ایجاد گردد. به نظر می‌رسد این تغییرات سینماتیک دلیل مهمی در کاهش میزان درد در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه در هنگام آزمون همراهی کتف باشد. دلیل مهم دیگری که باعث ایجاد درد بخصوص در نواحی قدام و خارج بازو در حین بالا بردن اندام فوقانی در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه می‌گردد تحت فشار قرار گرفتن اعصاب و سایر عناصر Subacromial است (۱). بدیهی است که با کاهش و یا رفع فشار وارد به عناصر Subacromial درد این بیماران نیز کاهش می‌یابد. این نکته می‌تواند نشان دهنده تاثیر احتمالی استفاده از آزمون همراهی کتف در حین بالابردن اندام فوقانی در کاهش میزان فشار وارد به ناحیه Subacromial و در نتیجه کاهش میزان درد در ناحیه شانه باشد.

آزمون همراهی کتف به عنوان آزمون تشخیصی اختلال راستای کتف در کلیه اختلالات اسکلتی-عضلانی شانه مطرح می‌باشد (۱۶). در ابتدا با فرض اینکه آزمون همراهی کتف موجب تصحیح دو جز جزخس رو به بالا و چرخش خلفی کتف می‌گردد افزایش فضای Subacromial را خواهیم داشت (۱۲،۱۹). از این رو با افزایش فضای Subacromial، کاهش احتمال گیرافتادگی مجدد تاندون عضلات چرخاننده کتف و بهبود خون رسانی مطرح می‌باشد. بنابر نتایج بدست آمده، آزمون همراهی کتف در تشخیص اختلال راستای کتف در بیماران مبتلا به پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف ناتوان بوده است. در بیماران دچار پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف اگر چه فضای Subacromial کاهش می‌یابد ولی علت اصلی درد وجود پارگی تاندونی است (۲۶). قابل ذکر است که سینماتیک تغییر یافته در بیماران مبتلا به پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف متفاوت از سندرم گیرافتادگی شانه می‌باشد و شاید بتوان یکی از دلایل نتایج متفاوت حاصله از آزمون همراهی کتف را این موضوع دانست. همچنین حجم نمونه پایین نیز می‌تواند دلیل دیگر

بعدی کتف و قدرت عضلات شانه در هر دو گروه مورد بررسی قرار گرفت و تغییرات یکسانی را در هر دو گروه نشان داد ولی پاسخ بالینی بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه در حین انجام آزمون همراهی کتف مورد بررسی قرار نگرفت (۱۲). مطالعه مرتبط دیگری در سال ۲۰۱۲ نشان داد که استفاده از آزمون همراهی کتف می‌تواند موجب افزایش فضای Acromiohumeral و تغییر سینماتیک کتف در افراد مبتلا به اختلال راستای کتف گردد و همچنین به تشخیص وجود فشار بر فضای Subacromial کمک کند ولی در تشخیص اختلال راستای کتف موفق نیست. در این مطالعه تنها به بررسی افراد بدون علامت و دارای اختلال راستای کتف پرداخته شده و همچنین تنها حرکت مورد مطالعه بالا بردن استاتیک اندام فوقانی بود. بدیهی است که دو دلیل ذکر شده نتایج این مطالعه با مطالعاتی که در حین حرکات دینامیک اندام فوقانی انجام گرفته بودند قابل تمایز است. نتایج حاصل از این مطالعه فرضیه ارتباط بین قدرت عضلات عضلات چرخاننده کتف و آزمون همراهی کتف در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه را تایید نکرد (۱۳). مطالعه حاضر نشان داد که در هیچ یک از دو گروه بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف دامنه حرکتی Abduction قبل و حین انجام آزمون همراهی کتف معنی‌دار نشده بود. همچنین بیماران مبتلا به پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف حین انجام آزمون همراهی کتف تغییر معنی‌داری را در درد شانه بیان نداشتند که می‌تواند به دلیل منشا درد شانه این بیماران از پارگی نسبی تاندون عضلات چرخاننده کتف باشد تا کاهش فضای Subacromial و تصحیح راستای کتف که همسو با مطالعه Seitz نمی‌باشد. در دو مطالعه یاد شده، هیچ یک از علائم (شامل درد شانه و دامنه حرکتی Abduction یا Flexion یا Saption شانه) در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه و در حین انجام آزمون همراهی کتف مورد بررسی قرار نگرفت و این وجه تمایز بارز این مطالعات و نتایج آنها با تحقیق کنونی می‌باشد. مطالعات پیشین تنها تغییرات سینماتیک کتف به دنبال اعمال آزمون در افراد با و یا بدون سندرم گیرافتادگی انجام شده است، در صورتی که آزمون تشخیصی همراهی کتف زمانی مثبت تلقی می‌گردد که علائم بالینی بیمار تغییر یابد.

## منابع

1. Ludewig PM, Reynolds JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2009; 39(2): 90-104.
2. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical therapy* 2000; 80(3): 276-91.
3. Mell AG, LaScalza S, Guffey P, Ray J, Maciejewski M, Carpenter JE, et al. Effect of rotator cuff pathology on shoulder rhythm. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2005; 14(1): S58-S64.
4. Mell A, Hughes R, Carpenter J, editors. Effect of rotator cuff tear size on shoulder kinematics. *Transactions of the 51st Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society*; 2005; 13(6): 72-192.
5. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2010; 19(1): 116-20.
6. Ebaugh DD, McClure PW, Karduna AR. Three-dimensional scapulothoracic motion during active and passive arm elevation. *Clinical Biomechanics* 2005; 20(7): 700-9.
7. Fayad F, Hoffmann G, Hanneton S, Yazbeck C, Lefevre-Colau M-M, Poiraudau S, et al. 3-D scapular kinematics during arm elevation: effect of motion velocity. *Clinical biomechanics* 2006; 21(9): 932-41.
8. Fayad F, Roby-Brami A, Yazbeck C, Hanneton S, Lefevre-Colau M-M, Gautheron V, et al. Three-dimensional scapular kinematics and scapulohumeral rhythm in patients with glenohumeral osteoarthritis or frozen shoulder. *Journal of biomechanics* 2008; 41(2): 326-32.
9. Hsu Y-H, Chen W-Y, Lin H-C, Wang WT, Shih Y-F. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of electromyography and kinesiology* 2009; 19(6): 1092-9.

این تفاوت در نتایج باشد. این نکات می‌تواند دلیل پاسخ متفاوت و غیر موثر این بیماران به آزمون همراهی کتف در مقایسه با بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه باشد. مطالعه اخیر اگرچه سعی در پاسخی دقیقتر به تاثیر آزمون همراهی کتف بر تصحیح راستای کتف در دو گروه بیمار مذکور داشته ولی با محدودیتهای همراه بود. مطالعه حاضر یک مطالعه پایلوت می باشد و انجام مطالعات مشابه با حجم نمونه بیشتر امکان اظهار نظر دقیقتری را فراهم خواهد کرد. انجام مطالعات بالینی بیشتر و پایه آزمایشگاهی همچون سینماتیک سه بعدی کتف یا سونوگرافی می‌تواند نحوه پاسخ دهی افراد سالم را به آزمون همراهی کتف در جهت تشخیص اختلال راستای کتف مورد بررسی قرار داده و دامنه اطلاعات قابل مقایسه را افزایش دهد.

## سپاسگزاری

این مقاله براساس بخشی از پایان‌نامه دکتری حرفه‌ای فیزیوتراپی خانم روشنک کشاورز تهیه و تنظیم گردیده و بدینوسیله از اساتید راهنما و مشاور و همچنین سایر مسئولین دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران برای حمایت و زحماتشان قدردانی و تشکر می‌گردد.

10. Lewis JS, Wright C, Green A. Subacromial impingement syndrome: the effect of changing posture on shoulder range of movement. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2005; 35(2): 72-87.
11. Timmons MK, Thigpen CA, Seitz AL, Karduna AR, Arnold BL, Michener LA. Scapular kinematics and subacromial-impingement syndrome: a meta-analysis. *Journal of sport rehabilitation* 2012; 21(4): 354.
12. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Ketchum JM, Walsworth MK, Boardman ND, et al. The scapular assistance test results in changes in scapular position and subacromial space but not rotator cuff strength in subacromial impingement. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2012; 42(5): 400-12.
13. Seitz AL, McClure PW, Lynch SS, Ketchum JM, Michener LA. Effects of scapular dyskinesis and scapular assistance test on subacromial space during static arm elevation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2012; 21(5): 631-40.
14. Rabin A, Irrgang JJ, Fitzgerald GK, Eubanks A. The intertester reliability of the scapular assistance test. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2006; 36(9): 653-60.
15. Solem-bertoft E, Thuomas K-Å, Westerberg C-E. The influence of scapular retraction and protraction on the width of the subacromial space: an MRI study. *Clinical orthopaedics and related research* 1993; 296: 99-103.
16. Kibler WB, Sciascia A. Current concepts: scapular dyskinesis. *British journal of sports medicine* 2010; 44(5): 300-5.
17. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the lateral scapular slide test: a reliability and validity study. *Physical therapy* 2001; 81(2): 799-809.
18. Shadmehr A, Bagheri H, Ansari NN, Sarafraz H. The reliability measurements of lateral scapular slide test at three different degrees of shoulder joint Abduction. *British journal of sports medicine* 2010; 44(4): 289-93.
19. Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD, et al. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *British journal of sports medicine* 2013: bjsports-2013-092425.
20. Neer CS. Impingement lesions. *Clinical orthopaedics and related research* 1983; 173: 70-7.
21. Çalış M, Akgün K, Birtane M, Karacan I, Çalış H, Tüzün F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Annals of the rheumatic diseases* 2000; 59(1): 44-7.
22. Fodor D, Poanta L, Felea I, Rednic S, Bolosiu H. Shoulder impingement syndrome: correlations between clinical tests and ultrasonographic findings. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* 2008; 11(2): 120-6.
23. Lukasiewicz AC, McClure P, Michener L, Pratt N, Sennett B. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999; 29(10): 574-86.
24. Pascoal AG, van der Helm FF, Correia PP, Carita I. Effects of different arm external loads on the scapulo-humeral rhythm. *Clinical Biomechanics* 2000; 15: S21-S4.
25. Paletta GA, Warner JJ, Warren RF, Deutsch A, Altchek DW. Shoulder kinematics with two-plane x-ray evaluation in patients with anterior instability or rotator cuff tearing. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 1997; 6(6): 516-27.
26. Minagawa H, Yamamoto N, Abe H, Fukuda M, Seki N, Kikuchi K, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears in the general population: from mass-screening in one village. *Journal of orthopaedics* 2013; 10(1): 8-12.