

## ارزیابی تأثیر ترمیم باز روتاتور کاف بر درد و عملکرد شانه

### چکیده:

**مقدمه:** مشکلات روتاتور کاف ممکن است تا ۷۰ درصد از درد شانه و همچنین محدودیت حرکت و عملکرد را تشکیل شود. درمان آسیب‌ها و پارگی‌های روتاتور کاف شامل مراقبت‌های حمایتی به‌عنوان خط اول و مداخله جراحی به‌عنوان خط دوم است. هدف از این مطالعه ارزیابی تأثیر ترمیم باز روتاتور کاف بر شدت درد و عملکرد شانه در کاندیداهای جراحی است.

**مواد و روش‌ها:** در یک مطالعه مقطعی، ۳۷ بیمار که تحت عمل جراحی باز شانه قرار گرفته بودند، با میانگین پیگیری ۱۱ ماه (۲ تا ۴۲ ماه) مورد مطالعه قرار گرفتند. سن، جنس، میزان درد، اندازه پارگی، مدت پارگی، دامنه حرکتی (ROM) و عملکرد بیمار قبل از جراحی در یک چک‌لیست ثبت شد. دامنه حرکتی و عملکرد پس از عمل نیز ثبت شد. میزان درد با استفاده از مقیاس آنالوگ بصری (VAS) اندازه‌گیری شد و عملکرد با نمره جراحان شانه و آرنج آمریکا (ASES) ارزیابی شد. داده‌های به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ها و چک‌لیست‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شدند.

**نتایج و بحث:** تحلیل میانگین عملکرد، درد، دور شدن و چرخش داخلی و خارجی شانه قبل و بعد از عمل جراحی، در تمام موارد بهبود را نشان داد، وضعیت بالینی بیماران بهبود یافت ( $p < 0.05$ ). عملکرد شانه بهبود یافت اما به نمره ۱۰۰ نرسید، درحالی‌که بیماران کاهش درد را تجربه کردند، اما به صفر نرسید. افزایش کلی در دامنه حرکتی وجود داشت، این افزایش در حرکات چرخش داخلی و دور شدن بیشتر مشهود بود.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در صورت عدم موفقیت درمان محافظه‌کارانه و عدم وجود منع عمده برای جراحی، باید به بیماران ترمیم باز روتاتور کاف پیشنهاد شود تا کیفیت زندگی افزایش یابد.

**واژگان کلیدی:** آسیب‌های روتاتور کاف، دامنه حرکتی، درد شانه، وضعیت عملکردی

پذیرش مقاله: ۳۵ روز قبل از چاپ

### دکتر نگین داوری<sup>۱</sup>، دکتر محمد مهدی نژاد کاشانی

#### مقدمه

درد شانه دومین علت شایع دردهای اسکلتی-عضلانی پس از درد پایین کمر به شمار می‌رود و آسیب‌های روتاتور کاف نیز شایع‌ترین علت درد و اختلال عملکرد شانه در نظر گرفته می‌شوند<sup>(۱-۴)</sup>. بیماری روتاتور کاف یکی از علل اصلی درد مزمن شانه در بزرگسالان شناخته می‌شود. روتاتور کاف دارای چهار عضله و تاندون‌های وابسته به آن‌ها است که در پایداری مفصل شانه و همچنین فراهم کردن دامنه حرکتی گسترده بسیار اثرگذار است. این چهار عضله عبارت هستند از ساب‌اسکاپولاریس<sup>۱</sup>، سوپراسپیناتوس<sup>۲</sup>، اینفراسپیناتوس<sup>۳</sup> و ترس مینور<sup>۴</sup>. علاوه بر این، سر بلند تاندون عضله دوسربازویی نیز با تثبیت سر استخوان بازو در حفره گلنوئید و جلوگیری از جابه‌جایی بالایی آن به عملکرد روتاتور کاف کمک می‌کند<sup>(۵)</sup>.

با توجه به افزایش سن جمعیت بیماران و پیشرفت‌های حاصل در زمینه تشخیص و درمان، اهمیت درمان این بیماری روزبه‌روز بیشتر می‌شود. هدف اصلی جراحی روتاتور کاف کاهش درد و بهبود عملکرد شانه است<sup>(۶-۱۱)</sup>. در ۲۰۱۴، تخمین زده شد که حدود ۴/۵ میلیون نفر در ایالات متحده به دلیل مشکلات مرتبط با روتاتور کاف به پزشک مراجعه کردند و ۴۰ هزار نفر از آنان تحت عمل جراحی قرار گرفتند<sup>(۱۲)</sup>. پارگی‌های روتاتور کاف عمدتاً در افراد میان‌سال و سالمند رخ می‌دهد. بر اساس داده‌های مشاهده‌ای، بروز پارگی‌های روتاتور کاف در سن بالا با افزایش تقریباً خطی روبه‌رو است<sup>(۱۳-۱۴)</sup>. علت‌شناسی پارگی‌های روتاتور کاف چندعاملی است و عواملی نظیر تروما، فرسایش، گرفتار شدن تاندون بین زائده آکرومیون و برجستگی بزرگ استخوان بازو<sup>۵</sup> و همچنین فشارهای مکانیکی شدید را دربر می‌گیرد<sup>(۱۵)</sup>.

۱. دانشکده پزشکی، علوم پزشکی مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران  
۲. گروه جراحی ارتوپدی، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

نویسنده مسئول:  
دکتر نگین داوری

Email address:  
Negindavari.1376@gmail.com

- 1 Subscapularis
- 2 Supraspinatus
- 3 Infraspinatus
- 4 Teres minor
- 5 Tuberosity

## نتایج

از نظر سنی، حداقل و حداکثر سن بیماران به ترتیب ۳۸ و ۷۰ سال بود و میانگین سنی آن‌ها  $51/59 \pm 7/76$  سال گزارش شد. بررسی توزیع اندازه پارگی‌های روتاتور کاف نشان داد که  $37/83$  درصد از بیماران دارای موارد پارگی متوسط،  $51/35$  درصد پارگی شدید و  $10/81$  درصد دارای پارگی گسترده بودند. میانگین اندازه پارگی‌ها  $1/65 \pm 3/38$  سانتی‌متر بود. در این مطالعه، اکثر بیماران زن بودند ( $91/9$  درصد) و بیش از  $50$  درصد از پارگی‌ها شدید طبقه‌بندی شدند. همچنین، تمام پارگی‌های مردان در دسته گسترده طبقه‌بندی شدند، درحالی‌که پارگی‌های متوسط و شدید فقط در زنان مشاهده شد و فقط یک مورد پارگی گسترده در بین زنان ثبت شد.

بیماران ۶ ماه پیگیری شدند و اطلاعات آن‌ها پیش از جراحی و شش ماه پس از آن ثبت شد. همچنین، مدت تمام موارد پارگی گسترده در مردان بیش از ۱۲ ماه بود. در مجموع، ۳۷ شانه از ۳۷ بیمار تحت عمل جراحی قرار گرفت که در ۲۰ مورد ( $54/1$  درصد) شانه چپ و در ۱۷ مورد ( $45/9$  درصد) شانه راست درگیر بود. کوتاه‌ترین مدت پارگی ۲ ماه و طولانی‌ترین آن ۴۲ ماه، با میانگین زمانی ۱۱ الی ۱۹ ماه، گزارش شد. در مجموع، تفاوت معناداری بین میانگین امتیازات ASES پیش و پس از جراحی مشاهده شد. وقتی امتیازات ASES بر اساس جنسیت تحلیل شد، تفاوت در گروه زنان ( $P\text{-Value} = 0/0001$ ) عمیق‌تر بود. با این حال، به دلیل تعداد کم مردان در این مطالعه، بررسی‌های بیشتری لازم است. همچنین، امتیازات ASES پیش و پس از جراحی با سن، اندازه پارگی یا زمان آن ارتباط نداشتند. مقایسه میانگین درد پیش از جراحی ( $7/13 \pm 2/32$ ) و پس از جراحی ( $0/95 \pm 0/99$ ) بهبود چشمگیر در کاهش درد پس از عمل را نشان داد ( $P\text{-Value} = 0/0001$ ). تفاوت معناداری در میانگین شدت درد پیش و پس از عمل بین زنان و مردان مشاهده شد ( $P\text{-Value} = 0/0001$ ). با این همه، شدت درد با سن، اندازه پارگی یا مدت پارگی ارتباط نداشت و کاهش درد در تمامی گروه‌ها ثبت شد ( $P = 0/0001$ ). ابداع‌کننده شانه پس از جراحی در مقایسه با پیش از جراحی افزایش معناداری یافت و از میانگین  $19/88 \pm 165/81$  درجه به میانگین  $31/12 \pm 149/50$  درجه رسید ( $P\text{-Value} = 0/0001$ ). این افزایش در هر دو جنس مشاهده شد، اما در زنان معنادارتر بود ( $P = 0/0001$ ). بررسی‌های انجام‌شده بر اساس سن، اندازه پارگی و مدت آن نشان دادند که دامنه حرکتی در همه موارد افزایش یافت، اما هیچ ارتباط معناداری بین ابداع‌کننده و این عوامل وجود نداشت. به‌طور کلی، تفاوت معناداری در میانگین چرخش خارجی شانه، پیش و پس از جراحی، مشاهده شد ( $P\text{-Value} = 0/043$ ) که این تفاوت در زنان بیشتر از مردان بود ( $P\text{-Value} = 0/05$ ). با این حال، بهبودی چرخش خارجی با سن، مدت پارگی یا اندازه پارگی ارتباطی نداشت. دامنه چرخش داخلی به‌وضوح

از آنجاکه بیشتر پارگی‌ها به دلیل فرسایش وابسته به سن بیمار رخ می‌دهند، افرادی که بیشتر از ۴۰ سال دارند بیشتر در معرض خطر این بیماری هستند<sup>(۱۶)</sup>. پارگی‌های روتاتور کاف معمولاً به سه دسته پارگی‌های حاد، مزمن یا تحت‌حاد تقسیم می‌شوند<sup>(۱۷)</sup>.

به‌طور کلی، این پارگی‌ها در دو نوع پارگی‌های کامل و ناقص طبقه‌بندی می‌شوند. در پارگی‌های کامل، اندازه پارگی ممکن است متغیر باشد: کوچک (کمتر از یک سانتی‌متر)، متوسط (۱ تا ۳ سانتی‌متر)، بزرگ (۳ تا ۵ سانتی‌متر) یا گسترده (بیشتر از ۵ سانتی‌متر)<sup>(۱۸)</sup>.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی (پیش‌آزمون - پس‌آزمون) در خصوص بیماری‌های انجام شد که در بازه زمانی سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۴ به کلینیک ارتوپدی بیمارستان آریا در مشهد، ایران، مراجعه کرده بودند. در تمامی بیماران، پارگی روتاتور کاف از طریق معاینه بالینی و ام‌آر‌آی (MRI) تأیید شد. در زمان مراجعه، شرح حال کامل بیماران شامل وضعیت کنونی، بیماری‌های قبلی، داروهای مصرفی، سوابق جراحی و اطلاعات مربوط به پیشینه اجتماعی آنان گرفته شد.

مطالعه روی ۳۷ بیمار انجام شد که از بین آن‌ها ۳ نفر مرد ( $8/1$  درصد) و ۳۴ نفر زن ( $91/9$  درصد) با میانگین سنی ۵۱ الی ۵۹ سال بودند. وضعیت بیماران تا یک ماه پس از جراحی پیگیری شد. مشخصات ورود به مطالعه شامل ۱۸ سال یا بیشتر، داشتن پارگی کامل یا ناقص (حداقل ۵۰ درصد ضخامت تاندون) همراه با علائم درد یا ضعفی بود که با درمان محافظه‌کارانه بهبود نیافته بودند. مشخصات خروج از مطالعه عبارت بودند از سابقه جراحی شانه، شکستگی قبلی در شانه آسیب‌دیده، علائم رادیولوژیک استئوآرتریت گلهومرال<sup>۱</sup> یا آسیب عصبی، آرتروز روماتوئید<sup>۲</sup>، شانه منجمد یا فروزن شولدر<sup>۳</sup>، تمایل نداشتن به مشارکت در مطالعه یا ناآشنایی با فرم رضایت‌نامه آگاهانه و امضا نکردن آن. بیماری‌هایی که به دلیل بیماری‌های زمینه‌ای امکان جراحی در آن‌ها وجود نداشت از این مطالعه کنار گذاشته شدند.

در این مطالعه، امتیازات ASES و VAS پیش از جراحی، اندازه پارگی، مدت پارگی، سن، جنس و زوایای ابداع‌کننده، چرخش داخلی و چرخش خارجی ثبت شدند.

یک ماه پس از جراحی، مجدداً امتیازات ASES و VAS و زوایای حرکتی ذکر شده اندازه‌گیری و ثبت شدند و این اندازه‌گیری‌ها پس از شش ماه نیز تکرار شدند. سپس، امتیازات ASES و VAS و نیز زوایای ابداع‌کننده، چرخش داخلی و چرخش خارجی، قبل و بعد از عمل، بر اساس جنسیت، سن (زیر یا بالای ۵۰ سال)، اندازه پارگی (کمتر یا بیشتر از ۳ سانتی‌متر) و مدت پارگی (کمتر یا بیشتر از ۱۲ ماه) جداگانه تحلیل و بررسی شدند.

1 Glenohumeral osteoarthritis

2 Rheumatoid arthritis

3 Frozen shoulder

بر اساس جنسیت را گزارش نمی‌کند، درحالی‌که یافته‌های ما تفاوت چشمگیری بین زنان و مردان نشان دادند. باین‌همه، هر دو مطالعه بهبودی چشمگیر در درد، دامنه حرکتی فعال و عملکرد شانه پس از جراحی باز گزارش کردند. در مطالعه‌ای دیگر که محمدرضا گیتی<sup>۲</sup> و امیر سبحانی عراقی<sup>۳</sup> (۲۰۱۵) در ایران با عنوان «ترمیم باز پارگی روتاتور کاف با استفاده از رویکرد دلتوپکتورال» انجام دادند، برای بیمارانی که امکان پرداخت هزینه‌های آرتروسکوپی را نداشتند روش ترمیمی کم‌هزینه‌ای بررسی شد<sup>(۲۱)</sup>. جمعیت مورد مطالعه آن‌ها شامل ۸۰ بیمار با توزیع ۶۰ درصد مرد و ۴۰ درصد زن و میانگین سنی ۶۰ سال بود که از لحاظ جمعیت‌شناسی با مطالعه ما متفاوت بود. اگرچه هر دو مطالعه بهبود امتیازهای VAS و ASES را در پیگیری شش‌ماهه گزارش کردند، مطالعه گیتی و سبحانی تحلیل جداگانه‌ای از بهبود دامنه حرکتی ارائه نکرد. در نهایت، در مطالعه‌ای فراتحلیلی که سگوریس<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۸) در ایالات متحده با عنوان «بازتوانی پس از جراحی ترمیم روتاتور کاف» انجام دادند، یافته‌های ما در خصوص بهبود عملکرد شانه و دامنه حرکتی پس از جراحی تأیید شد<sup>(۲۲)</sup>. باین‌حال، برخلاف مطالعه ما، در مطالعه آن‌ها میزان کمی کاهش شدت درد پس از عمل گزارش نشد. تحقیق محوری دیگری را رافائل پیرامی<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۲۳) در برزیل با عنوان «پیامدهای بالینی و تحلیل هزینه‌ای ترمیم روتاتور کاف» انجام دادند؛ در این تحقیق، دو رویکرد جراحی باز (تعداد = ۱۶ نفر) و آرتروسکوپی<sup>۶</sup> (تعداد = ۳۴۶ نفر) با هم مقایسه شدند<sup>(۲۳)</sup>. در زیرگروه ترمیم باز (۷ مرد و ۹ زن، میانگین سنی ۵۹ الی ۷۵ سال) مشخص شد که بهبود کیفیت زندگی در طول ۱۲ ماه پس از جراحی در زنان چشمگیرتر است؛ این مسئله احتمالاً با نرخ بالاتر گزارش علائم پس از عمل در زنان ارتباط دارد؛ روندی که در مطالعه ما نیز مشاهده شد. در تحقیق حاضر، با ۳۷ بیمار (میانگین سنی ۵۱ الی ۵۹ سال)، کاهش درد و بهبود عملکرد در زنان چشمگیرتر از مردان بود؛ ممکن است این تفاوت ناشی از نسبت بالای شرکت‌کنندگان زن در این مطالعه باشد.

### نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن اینکه دامنه حرکتی، شدت درد و تمامی شاخص‌های عملکردی بیماران، پس از جراحی باز روتاتور کاف، توسط یک جراح بهبود یافته‌اند، این روش برای بیمارانی که به درمان محافظه‌کارانه پاسخ نمی‌دهند و منع جراحی ندارند توصیه می‌شود.

پس از جراحی افزایش یافت (P-Value = ۰/۰۱۰) و این افزایش در زنان بیشتر از مردان بود (P-Value = ۰/۰۵). مقایسه چرخش داخلی پیش و پس از عمل نشان داد که نتایج ارتباط معناداری با سن دارد، به‌طوری‌که بهبودی در بیماران زیر ۵۰ سال بیشتر از بیماران بالای ۵۰ سال بود (P-Value = ۰/۰۲۰). همچنین، هیچ ارتباطی میان چرخش داخلی (چه پیش و چه پس از جراحی) با مزمین بودن پارگی یا اندازه آن مشاهده نشد.

### بحث

LCPD آسیب‌های روتاتور کاف به اختلال عملکرد شانه و بروز درد می‌انجامد<sup>(۱)</sup> و از این‌رو درمان این آسیب‌ها ضروری است. در درمان این آسیب‌ها، ابتدا از مدیریت محافظه‌کارانه (غیر جراحی) استفاده می‌شود و جراحی درمان بعدی در نظر گرفته می‌شود<sup>(۱۹)</sup>. هدف این مطالعه بررسی تأثیر ترمیم باز پارگی روتاتور کاف در شدت درد و عملکرد شانه در ۳۷ شانه از ۳۷ بیمار با میانگین سنی ۵۱ الی ۵۹ سال بود؛ بیمارانی که تشخیص داده شد به جراحی نیاز دارند. مشخص شد که تمامی عوامل ارزیابی‌شده شامل امتیاز عملکردی ASES و VAS، دامنه حرکتی ابداکشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی پس از جراحی بهبود داشتند که این بهبودها به‌ویژه در زنان برجسته‌تر بود. درعین‌حال، به دلیل اینکه تعداد شرکت‌کنندگان مرد کم بود، به مطالعات بیشتر در این گروه جنسیتی نیاز است. دامنه حرکتی چرخش خارجی و ابداکشن و نیز امتیازهای ASES و VAS هیچ ارتباطی با سن، اندازه پارگی یا مدت پارگی نداشتند. اما دامنه حرکتی چرخش داخلی پیش و پس از جراحی با سن ارتباط داشت، به‌ویژه در بیمارانی زیر ۵۰ سال. اگرچه درد پس از عمل کاهش چشمگیری داشت، به صفر نرسید. در مطالعه مورات بوزبورون<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۴) با عنوان «نتایج بلندمدت ترمیم باز روتاتور کاف» که در ترکیه انجام شد و شامل ۹۰ شانه از ۸۸ بیمار بود، توزیع جنسیتی شرکت‌کنندگان ۴۰/۹ درصد زن و ۵۹/۱ درصد مرد بود، با میانگین سنی ۵۷ سال، که با میانگین سنی ۵۱ الی ۵۹ سال مطالعه ما تفاوت داشت<sup>(۲۰)</sup>.

در مطالعه بوزبورون، عملکرد شانه از طریق دامنه حرکتی فعال و غیرفعال (فلکشن، اکستنشن، ابداکشن، چرخش داخلی/خارجی) و قدرت عضلات ارزیابی شد، درحالی‌که در مطالعه ما تمرکز بر ابداکشن، چرخش داخلی و خارجی بود. آن‌ها از ابزار Constant-Murley برای ارزیابی عملکرد استفاده کردند، درحالی‌که در مطالعه حاضر از پرسش‌نامه ASES بهره گرفته شد. همچنین، مطالعه بوزبورون تفاوت عملکردی یا دامنه حرکتی

1 Murat Bozburun  
2 Mohammadreza Giti  
3 Amir Sobhani Iraqi  
4 Sgouris  
5 Rafael Pirami  
6 Arthroscopic

## محدودیت‌ها و پیشنهادهای

مطالعه حاضر با چند محدودیت همراه بود از جمله طراحی تک‌محوری<sup>۱</sup> و اندازه نمونه نسبتاً کوچک. همچنین، تعداد کم شرکت‌کنندگان مرد ممکن است در نتایج تأثیر گذاشته باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مطالعاتی چندمحوری<sup>۲</sup> با حجم نمونه بزرگ‌تر در آینده انجام شود تا دقت یافته‌ها افزایش یابد. همچنین، پیشنهاد می‌شود مطالعات مقایسه‌ای بین جراحی باز و رویکردهای جراحی آرتروسکوپی انجام شود تا نتایج و انتخاب روش بهینه ارزیابی شود.

## منابع

- Oh LS, Wolf BR, Hall MP, et al. Indications for rotator cuff repair: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 455:52-63. DOI: 10.1097/BLO.0b013e31802fc175
- Gerber C, Galantay RV, Hersche O. The pattern of pain produced by irritation of the acromioclavicular joint and the subacromial space. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 7:352-355. [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(98\)90022-2](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(98)90022-2)
- Rowan KR, Andrews G, Spielmann A, et al. MR shoulder arthrography in patients younger than 40 years of age: frequency of rotator cuff tear versus labroligamentous pathology. *Australas Radiol* 2007; 51:257-259. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1673.2007.01722.x>
- McFarland EG. Examination of the shoulder. In: *The Complete Guide*, Kim TK, Park HB, Rassi GE, et al (Eds), Thieme Medical Publishers, New York 2006:142
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of rotator cuff injuries clinical practice guideline. *Orthoguidelines*.2019
- Lädermann A, Burkhart SS, Hoffmeyer P, et al. Classification of full-thickness rotator cuff lesions: a review. *EFORT Open Rev* 2016;1(12):420-430. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.160005>
- DeOrto JK, Cofield RH. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66:563-567.
- DR. B. Alami Henri. *Orthopedic Reference*. Six Edition
- Murat BEZER, BarýB KOCAOÚLU, BUlent EROL, Nuri AYDIN, Osman GUVEN. Long-term results of open surgical repair of rotator cuff tears. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38(2):110-114.
- Mohammad Reza Guity, Amir Sobhani Eraghi. Open Rotator Cuff Tear Repair Using Deltpectoral Approach. *10.5455/medarh.2015.69.298-301 Med Arh*. 2015 Oct; 69(5): 298-230. PMID: PMC4639353 PMID: 26622080
- Terrance A. Sgroi, Michelle Cilenti. Rotator cuff repair: post-operative rehabilitation concepts. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* (2018) 11:86-89. <https://doi.org/10.1007/s12178-018-9462-7>
- Rafael Pierami, Eliane Antonioli, Isadora Oliveira, Isabela Queirós Castro, Felipe Manente, Paula Fairbanks, Eduardo da Frota Carrera, Bruno Akio Matsumura, Mario Lenza. 2020;10:e043126. doi: 10.1136/bmjopen-2020-043126
- American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Management of rotator cuff injuries clinical practice guideline. Rosemont, IL: AAOS Guidel; 2019 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/rotator-cuff/rotator-cuff-cpg-final-12-20-19.pdf>.
- Weber S, Chahal J. Management of Rotator Cuff Injuries. *J Am Acad Orthop Surg*.2020;28(5):e193-201. DOI: 10.5435/JAAOS-D-19-00463
- Oliva F, Piccirilli E, Bossa M, Via AG, Colombo A, Chillemi C, et al. I.S.Mu.L.T Rotator cuff tears guidelines. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2016;5(4):227-263. <https://doi.org/10.11138/mltj/2015.5.4.227>
- Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD and Yamaguchi K. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 219-224
- Richard L. Drake; A. Wayne Vogt; Adam W. M. Mitchell. *Grays Anatomy for Student*. Third Edition.
- Xu C, Yang X, Zhao J. Arthroscopic treatment for synovial chondromatosis of the subacromial bursa associated with partial rotator cuff tear. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015; 23(2): 600-602. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3308-7>
- Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff: End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 68(8): 1136-1144.
- Morse K, Davis AD, Afra R, Kaye EK, Schepsis A, Voloshin I. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a comprehensive review and meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2008; 36(9): 1824-1828. <https://doi.org/10.1177/0363546508322903>
- Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*. 1972; 54(1): 41-50. DOI: 10.2106/JBJS.8706.cl
- Verma N, Dunn W, Adler RS, Cordasco FA, Allen A, MacGillivray J. All-arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a retrospective review with minimum 2-year follow-up. *Arthroscopy*. 2006; 22(6): 587-594. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.01.019>
- Yamaguchi K. Mini-open rotator cuff repair: an updated perspective. *Instr Course Lect*. 2001; 50: 53-61.

1 Single-center design

2 Multicenter studies