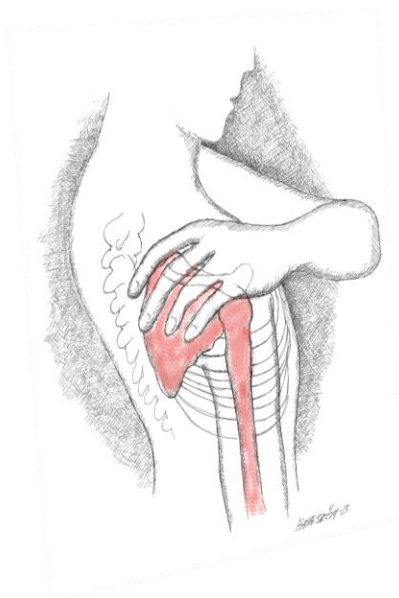


Subakromiell smärta

-En uppdaterad litteratursammanställning på uppdrag av
Svenska Skulder och
Armbågssällskapet (SSAS)



*Författare: Hanna Björnsson Hallgren, Christian Olsson, Jonas
Nordin, Teresa Holmgren, Lars Adolfsson*

Subakromiell smärta

Författare:

Hanna Björnsson Hallgren, Christian Olsson, Jonas Nordin, Teresa Holmgren, Lars Adolfsson

Inledning

Subakromiella smärttillstånd innefattar ett spektrum av patologi i de subakromiella strukturerna inkluderande subakromiell bursit, tendinit/tendinos, rotatorkuff degeneration/ruptur, patologi involverande långa bicepssenan samt smärta från akromioklavikularleden (AC-leden). Ofta är flera strukturer påverkade samtidigt (1). Till skillnad från i höftleden är det inte artros som är den dominerande orsaken till värk och smärta i axeln. Artros förekommer dock även i skuldran men då framför allt i AC-leden men är inte alltid symptomgivande (2). Två glidytor som har stor betydelse för skuldrans rörlighet är den subakromiella "leden" och den thoracoskapulära "leden". Fyra olika muskelgrupper påverkar skuldran. Muskler som går från bålen till överarmen, från bålen till skulderbladet och klavikeln, samt från skulderbladet till överarmen. De fyra muskler som går från skulderbladet till axelledens ledkula bildar en gemensam senmanschett som benämns rotatorkuffen. Subakromiell smärta benämns ofta impingement vilket dock bör undvikas eftersom inklämning snarare är ett resultat av flera olika bakomliggande orsaker vilka inskränker utrymmet under akromion med smärta och dysfunktion som symptom. Impingement är således inte en enhetlig diagnos, ej heller ett symptom, och i detta dokument använder vi benämningen subakromiell smärta som övergripande term.

Etiologi och symptom

Den precisa etiologin till flera av orsakerna till subakromial smärta är fortfarande okända men det råder konsensus om att bakgrunden i de flesta fall är multifaktoriell dvs. flera samverkande faktorer leder till subakromiell smärta, inklämning och strukturella skador (3).

En plötsligt påkommen axelsmärta kan vara en bursit i den subakromiella bursan, inte sällan efter belastning ovan axelhöjd som tex. målning av tak eller efter ett fall mot axeln, som leder till en blödning i bursan. Den subakromiella bursan är en väl vaskulariserad struktur med hög densitet av fria nervändar och celler som kan producera inflammatoriska markörer. Därför har bursan beskrivits som den primära smärtgenererande vävnaden i axeln. Bursan är viktig för axelfunktionen med proprioceptiva fibrer, ett glidskikt och delad blodförsörjning med rotatorkuffen vilket innebär att den ska bevaras om möjligt och primär behandling av bursit, tendinit och tendinos ska vara icke-operativ. I bursan finns multipotenta celler som troligen kan vara av värde för läkning av skador i rotatorkuffen. Bursit finns även beskrivet efter vaccininjektion i eller i närheten av den subakromiella bursan. Risken för postvaccin bursit och subakromial smärta (SIRVA) kan reduceras med rätt injektionsteknik (nål längd, insticksställe och vinkel). Det är oklart om tendinit i rotatorkuffen som isolerad åkomma kan förekomma. Inflammatoriska förändringar har påvisats i samband med rupturer och kalkinlagringar, det sistnämnda benämns ofta i anglosaxisk litteratur som "calcific tendinitis", men om tendinit kan föreligga utan samtidig bursit eller annan strukturell skada är osäkert (4-10)

En klassisk teoretisk etiologisk indelning av subakromiell smärta som används flitigt i litteraturen är interna (intrinsic) och externa (extrinsic) faktorer. Stigande ålder, nedsatt mikrocirkulation i vävnaden och genetiska förutsättningar är viktiga intrinsic faktorer som negativt påverkar rotatorkuffsenornas hållfasthet och förmåga till läkning av mikrorupturer och därmed kopplas till progressiv degeneration (3, 11). Exempel på extrinsic faktorer är skulderbladets anatomi, som kan ändras efter frakturer, förändrad biomekanik med störd humeroskapulär och thorakoskapulär kinematik och en dysfunktionell, obalanserad rotatorkuff samt trauma som alla var för sig kan leda till skador och överbelastning av de subakromiella strukturerna (12-16). Diskussionen har fortgått sedan 1930-talet om vilken faktor som har störst betydelse för utveckling av rotatorkuffrupturer (17). Charles Neer (1972) beskrev efter kadaverstudier att inklämning (impingement) av de subakromiella strukturerna sker mot främre akromion, ligamentum coracoacromiale och akromioklavikularleden (18). Han delade in patologin i tre stadier där ruptur och ledförändringar var det tredje stadiet. Neer (1983) ansåg att 95 procent av kuffrupturerna orsakades av "wear and tear", det vill säga mekanisk nötning, impingement, under den coracoakromiala bågen som utgör det subakromiella taket (18). Uhthoff et al (1988), Ogata och Uhthoff (1990) ansåg däremot att

rupturerna i kuffen främst orsakades av en degenerativ nedbrytningsprocess i senorna som orsakade dysfunktion i kuffen och att impingement skedde pga. att caput humeri inte centrerades mot cavitas glenoidalis (ledpannan) (19). Allt mera stöd finns idag i litteraturen för att degeneration av rotatorkuffen är den dominerade etiologiska faktorn för utveckling av rotatorkuffruptur och att den är relaterad till en genetisk predisposition. Nära släktingar har en ökad risk för symtomutveckling och strukturell patologi finns ofta bilateralt hos patienter med kuffruptur (20-23). Ytterligare stöd för den genetiska predispositionen är att gener associerade med programmerad celldöd har identifierats i större utsträckning hos personer med kuffrupturer än hos personer med intakt kuff (11). Det finns även ett flertal studier som hävdar ett samband mellan akromions anatomi och risken att utveckla subakromiell smärta och degenerativa rupturer eller glenohumeral artros (12, 24, 25). Enligt dessa studier är den teoretiska bakgrunden att biomekaniska förhållanden och belastningar på rotatorkuff och glenohumeralled varierar med de kraftvektorer som blir resultatet av olika skelettmorfologi. Det har även spekulerats att en långt utstickande eller krökt akromion kan öka risken för mekanisk nötning. Dessa samband har ännu ej bevisats med studier som röntgat patienterna före utveckling av patologin och det är osäkert vad som är orsak och vad som är verkan. En nyligen publicerad studie med longitudinella data inklusive röntgen med 20 års mellanrum hos patienter med subakromiell smärta och instabilitet kunde inte finna något samband mellan skapulas anatomi (critical shoulder angle och acromion index) och utveckling av kuffrupturer eller artros (26). Exposition för tungt repetitivt arbete är en annan riskfaktor (27). Subakromiell smärta efter trauma är vanligt och kan vara relaterat till en blödning i bursan med efterföljande inflammation eller att någon av de subakromiella strukturerna skadats (28). Subakromiell smärta förekommer även sekundärt, exempelvis hos yngre individer med instabila axlar där man tror att orsaken kan vara att caput humeri ej kan hållas centrerad och kuffsenorna därmed blir överbelastade (29).

Vid peritendinitis calcarea (kalkaxel) fälls av oklar anledning kalk ut mellan senfibrerna, oftast i supraspinatussenan, men förekommer även i övriga kuffsenor (30). Förekomsten av kalk hos asymptomatiska patienter har rapporterats i upp till 7,8% och hos patienter med subakromiell smärta i upp till 42,5% (31). Kalkaxelns förlopp anses bestå av tre faser: uppbyggnadsfasen, vilofasen och resorptionsfasen (30). Symtomen är oftast moderata eller frånvarande under de

två första faserna men kan bli svåra under den sista fasen när makrofager och jätteceller fagocyterar kalken, vilket kan ge en ilsken bursit (32). Efter resorptionen relinjerar sig senfibrerna och senan läker. Cyklernas varaktighet varierar från månader till flera år och hos vissa patienter kan förloppet stanna av i vilofasen. Histologiska undersökningar har även visat att de olika faserna kan förekomma samtidigt, vilket kan förklara inkomplett resorption. Smärtan tros bero på ett ökat intratendinöst tryck och dysfunktionella senor som sekundärt leder till subakromiell trängsel (33). Symptomen är oftast självbegränsande även om det kan ta flera år (34).

Posterior ledkapselkontraktur är en annan inte sällan förbisedd orsak till förändrad glenohumeral kinematik med ökad anterosuperior translation av caput humeri som kan leda till subakromiell smärta (35, 36). En annan typ av inklämning är s.k. internt impingement, där den artikulära delen av rotatorkuffen, postero-superiort, kläms mellan glenoiden och tuberculum majus (37). Detta fenomen är vanligast hos kastidrottare och ingår ofta i åkomman, "Kastaraxel" med små partiella (ej genomgående) supraspinatus rupturer (38).

Diagnostik

Axelsmärta kan komma från nacken, AC-leden, glenohumeralleden, bicepsenan, omgivande mjukdelar eller de subakromiella strukturerna (bursa och rotatorkuff) därför bör alla dessa strukturer värderas och undersökas (39). Individer med subakromiell smärta har ofta vilovärk, störd nattsömn och rörelsesmärter, speciellt vid arbete med armen utifrån kroppen och ovan axelhöjd. Vid kuffrupur kan dessutom svaghet och ibland nedsatt aktiv rörlighet tillkomma (40, 41). Besvären leder ofta till sjukskrivning hos individer med tungt manuellt arbete men också hos människor med lättare arbeten. De bakomliggande orsakerna till subakromiell smärta ringas in med hjälp av sjukhistorien, klinisk undersökning, subakromiell blockad med lokalanestetika och undersökning med slätröntgen samt gärna ultraljud för att undersöka senorna (18). Aktuell slätröntgen av axeln bör finnas när patienten remitteras till ortopedklinik för att andra diagnoser som tex. artros ska kunna uteslutas. Det finns många kliniska tester där alla har en hög sensitivitet men låg specificitet därför bör flera användas och resultatet sammanvägas (42). Vid kartläggning av rotatorkuffens status kan med fördel ultraljud användas, denna undersökning är snabb, billig och kan göras bilateralt dynamiskt (43, 44). För att värdera musklerna används oftast magnetkameraundersökning (MR) med mediala snitt

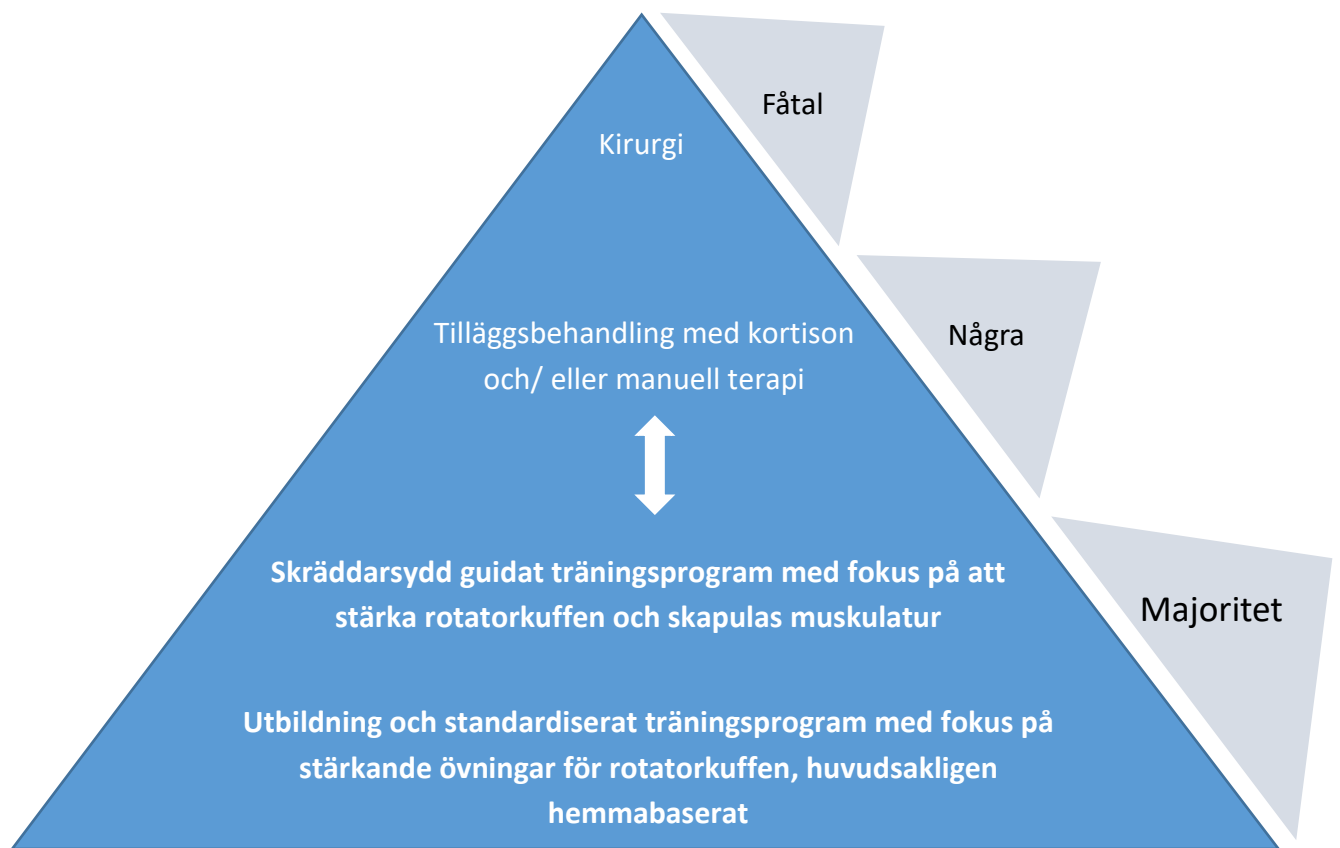
men även ultraljud och datortomografi kan användas för att värdera grad av muskelatrofi och fettinfiltration (45). Dessa undersökningar har framför allt värde vid beslutsfattande om kirurgisk behandling. Arthrografi eller datortomografi med kontrast kan användas vid intraartikulära frågeställningar men oftast är en vanlig MR undersökning tillräcklig (46). Subakromiell smärta uppkommer främst vid rörelse och aktivitet varför bilddiagnostik måste värderas i sammanvägning med anamnes och klinisk undersökning.

Behandling av subakromiell smärta

Den primära behandlingen vid subakromiell smärta bör i de allra flesta fall vara icke-operativ och bestå av strukturerad träning, smärtlindring, samt anpassning av arbete och fritidsaktiviteter för att minska symptomen. Vid behandling av bursit i akutskedet ingår vila från provocerande aktivitet och antiinflammatorisk medicineri, NSAIDs, i 1-2 veckor, gradvis återgång till aktivitet, rörelseövningar och vid förbättring träning. Flera studier som har undersökt strukturerad träning under handledning av fysioterapeut har visat på goda resultat med minskad smärta och förbättrad skulderfunktion (47-52). För att nå bäst resultat bör man fokusera på belastad träning med övningar som engagerar rotatorkuffen och skapulas stabilisatorer (52, 53). Det finns idag ingen konsensus avseende träningsmängd men en vanlig ordination med god effekt är daglig träning med ett fåtal övningar för att öka följsamheten till träningsinterventionen (54-56). Smärta under belastande träning är vanligt initialt under behandlingsperioden. Flera studier, som har utvärderat om smärta kan tillåtas under träning via en smärthanteringsmodell, har rapporterat att upp till 4-5 på NRS (numeric rating scale 0-10) fungerar väl med minskad smärta och förbättrad skulderfunktion som resultat efter en träningsperiod på tre månader (49, 57-59). En duration på minst tre månader rekommenderas i flera riktlinjer för att nå önskad effekt men oftast behövs upp till sex månader för fullgod effekt av en träningsintervention (Danish Health Authority, 2016; The Royal College of Surgeons of England, 2014). Träningsprogram som har ordinerats av en fysioterapeut och som utförs av patienten självständigt i hemmet har visat sig ge likvärdiga resultat som fysioterapeuthandledd träning (56). Det finns dock andra studier som funnit fördelar med fysioterapeuthandledd träning jämfört med hemövningar då övervakning/handledning rapporterats ge bättre följsamhet och kvalitet på övningarna (60).

Det finns ingen definition på vad handledd träning innebär och individuella bedömningar görs av fysioterapeuter beroende på vad patienterna klarar av. Det finns heller ingen jämförande studie med kontrollgrupp utan behandling och naturalförloppet är därmed ofullständigt utrett. Enligt rådande evidens kan behandlingen av subakromiell smärta följa en behandlingspyramid (Figur 1). Primärt i basen på pyramiden ligger information och hemmabaserad strukturerad träning med fokus på att stärka rotatorkuffen som initierats av fysioterapeut. Vid utebliven effekt efter tre månader kan det behövas en mer individanpassad fysioterapeuthandledt träning med tillägg av fler komponenter såsom träning av skapulas muskulatur. Om besvären blir ihållande med mycket smärta kan kortisoinjektion och eller manuell behandling fungera som tilläggsbehandling. Ett fåtal svarar ej på denna behandlingstrappa och behöver analyseras vidare och kirurgi övervägas efter noggrann selektion. Flera långtidsstudier visar på fortsatt god effekt av träning och ett minskat behov av kirurgi ända upp till 10 år efter initierad träningsintervention (61, 62).

Det är viktigt att ta reda på om patienten har fått tillgång till basen i pyramiden innan fortsatt utredning och behandling sker i specialistvården. Det är fortfarande vanligt att patienter opereras utan att de har genomgått en evidensbaserad träningsintervention med individanpassad specifik träning (47, 48, 50, 52, 54, 62). Kortisoinjektioner subakromiellt kan ges för att dämpa smärtan och underlätta träningen, dock ska en injektion alltid följas av en träningsintervention. Att ge upprepade injektioner inom 21 dagar har inte visat sig ge någon ökad effekt och histologiska studier visar att kortison kan ha en negativ långtidseffekt på cellnivå (63-65).



Figur 1.

Även vid kalkaxel är den primära behandlingen anti-inflammatoriska läkemedel, subakromiell kortisoninjektion och strukturerad fysioterapi. Om utebliven effekt kan extrakorporeal chockvågs behandling eller ultraljudsledd lavage (sk. barbotage) vara ett alternativ innan kirurgisk extirpation övervägs. Teoretiskt adresserar barbotage- metoden den direkta källan till smärta genom att ta bort så mycket intratendinöst kalk som möjligt medan chockvågen slår sönder kalket. Ultraljudsledd lavage med efterföljande kortisoninjektion har blivit en populär metod som utförs på ett mottagningsrum i lokalbedövning. Det har dock inte funnits några högkvalitativa studier som utvärderat dessa metoder och det är oklart om effekten som påvisats beror på behandlingen, placebo eller är en del i det naturliga självläkande förloppet. En just publicerad placebokontrollerad multicenterstudie från Norge och Sverige visar inte någon korttidseffekt eller långtidseffekt av barbotage utöver en kortvarig kortisoneffekt. I denna studie fann man ej heller någon skillnad i smärta eller funktion oavsett om kalket var

bortsköljt eller inte vilket ifrågasätter nyttan av att extrahera kalk och dess koppling till smärta (66). Det kan dock inte uteslutas att det fortfarande kan finnas selekterade fall som har nytta av intervention mot kalkutfällning.

Vid kvarvarande symtom trots adekvat icke-operativ behandling kan kirurgi övervägas och den kirurgiska interventionen bör inriktas mot den patologi som identifierats ge symtom via kliniska tester, lokalbedövningsinjektioner och med stöd av radiologi samt ultraljud. Den kirurgiska interventionen innebär oftast initialt inspektion av axelleden och det subakromiella utrymmet och sedan en avlastning av de subakromiella strukturerna genom partiell bursa resektion, benign dekompression eller genom att sy senskadan beroende på orsaken till patientens besvär. Inte sällan görs varierande delar av alla dessa komponenter samtidigt vilket gjort att vetenskaplig utvärdering av respektive åtgärd inte varit möjlig. Eftersom etiologin till subakromiell smärta inte är fullt ut känd innebär det att man inte heller vet vilken del av den kirurgiska dekompressionen som är den verksamma. Teorin är att resektion av benpålagringar, förtjockad bursa och avlösning av det coraco-acromiala ligamentet leder till ökat utrymme subakromiellt och därmed avlastas rotatorkuffen och bicepsenan som får möjlighet att återhämta sig. Dessutom finns en teori om att dekompressionen frisätter tillväxtfaktorer från benet som kan stimulera till läkning av små partiella senskador (67) och att det sker en denervering av bursan som kan förklara den smärtlindrande effekten (8). En extensiv bursaresektion ska undvikas då bursan innehåller pluripotenta celler som har betydelse för rotatorkuffens läkningspotential men en viss bursaresektion kan behövas för visualisering vid benresektionen och värdering av kuffen (68, 69).

Neer beskrev den öppna främre acromioplastiken som blev "Gold Standard" ända tills den artroskopiska subakromiella dekompressionen (ASD) introducerades (70, 71). Även om jämförelser inte påvisat någon påtaglig skillnad kan den artroskopiska subakromiella dekompressionen (ASD) rekommenderas då den initialt ger mindre morbiditet än öppen akromioplastik och möjligen reducerar risk för infektion, deltoideusinsufficiens och missprydande ärr. Öppen akromioplastik kan dock övervägas särskilt om samtidig öppen rotatorkuffsutur eller öppen bicepstenodes planeras. Om diagnostiska injektioner mot AC-leden och/eller bicepssenans i sulcus gett smärtlindring kan dessa strukturer vara patologiskt degenererade och behöva adresseras kirurgiskt med lateral klavikelresektion, och bicepstenodes eller tenotomi för bästa resultat. Den struktur som ger mest smärta kliniskt,

ska primärt behandlas och ju mer kirurgi som utförs desto mer omfattande blir den postoperativa rehabilitering vilket nogga bör diskuteras med patienten preoperativt. Vid sekundära former av subakromiell smärta måste i första hand grundorsaken åtgärdas, exempelvis en instabil axel stabiliseras och en stor nodulär kalkhärd avlägsnas (72). Akromioplastik ger i upprepade uppföljningsstudier ca 75% nöjda patienter (73-75). Varför 25% av patienterna inte svarar på denna kirurgiska behandling är oklart men som sannolika förklaringar har bristande tekniskt utförande eller bristfällig diagnostik angetts, särskilt med hänsyn till ovannämnda alltför vidlyftiga användandet av begreppet impingement som förklaring till all subakromiell smärta. Studierna av Holmgren och Hallgren et al. indikerar att alltför många patienter tidigare har opererats då ca två tredjedelar av patienterna på väntelistan för akromioplastik kunde strykas efter behandling med tre månaders specifik strukturerad fysioterapi (49, 50). Svenska Socialstyrelsens databas visar att antalet akromioplastiker kraftigt ökade mellan 2005–2014. Därefter har antalet kraftigt minskat i Sverige vilket det även gjort i Finland sedan 2005 (76). I en placebokontrollerad multicenterstudie från England, CSAW-studien, inkluderades patienter med minst tre månaders subakromiell smärta utan genomgående kuffrupturer (77). Patienterna randomiserades mellan tre grupper; akromioplastik och efterföljande fysioterapi, artroskopisk inspektion av axelleden och det subakromiella utrymmet (placebooperation) samt fysioterapi, eller ingen behandling förutom ett besök hos en ortoped efter tre månader. Resultatet i denna studie visade inte någon kliniskt relevant fördel med akromioplastik jämfört med placebooperation. De två operativa grupperna hade ett bättre kliniskt resultat efter 1 år jämfört med ingen behandling men denna skillnad var inte kliniskt relevant mätt med Oxford shoulder score (axelspecifikt utvärderingsverktyg). Detta är det närmaste en studie av naturalförlopp som presenterats men symptomdurationen hos inkluderade patienter var relativt kort. Skillnaden mellan de två opererade grupperna och gruppen utan någon behandling kan bero på den fysioterapeutiska behandlingen och eventuellt en nocebo effekt i den icke behandlade gruppen. Denna studie visade sammanfattningsvis att själva akromioplastikoperationen på grupp-nivå inte tillförde något för patienter med kort duration av subakromiell smärta. Detta fynd stöds av andra randomiserade studier (47, 78, 79). Engelska rekommendationer och den senaste Cochrane rapporten sammanfattade att subakromiell dekompression inte tillför någon fördel för att minska smärta och förbättra axelfunktion jämfört med fysioterapi och att kirurgi därför ska undvikas (80). Metodologin i de studier som

finns har dock kritiserats och det saknas långtidsuppföljningar (81-84). Ketola et al. konkluderade även att akromioplastik inte tillförde något värde, som sekundär behandling för patienter som inte svarat på träning (62). Fem-årsuppföljning av Hallgren et al. från Linköping visade motstridiga resultat då de fann att kirurgisk dekompression gav en signifikant förbättring hos de patienter som trots ett specifikt träningsprogram hade kvarstående symtom och önskade kirurgisk behandling med bestående resultat upp till fem år (61). Detta tycks indikera att kirurgisk behandling med dekompression kan vara av värde för vissa patienter, sannolikt där det finns ett inslag av subakromiell trängsel och mekanisk påverkan.

Nyckeln till framgångsrik behandling av subakromiell smärta är adekvat diagnos, specifik fysioterapi och strikt selektion till kirurgi. Det är även viktigt att värdera och hantera faktorer som kan ha en negativ inverkan på utfallet oavsett behandling, så som psykosociala faktorer (85-87).

Akromioklavikulär (AC)-ledssmärta

Inledning

AC-ledssmärta kan förkomma isolerat eller samtidigt med annan axelpatologi (88). Orsaken till smärtan kan vara både traumatisk som vid AC-ledsluxationer och laterala klavikelfrakturer, eller atraumatisk som vid artros, osteolys eller inflammatoriska ledsjukdomar (89-92). Denna översikt fokuserar på de atraumatiska tillstånden.

Etiologi och symtom

Degenerativa förändringar och artros i AC-leden är mycket vanliga bilddiagnostiska fynd som långt ifrån alltid ger symtom. En studie av 84 frivilliga personer mellan 40 och 84 års ålder, helt utan axelbesvär visade att artrosförändringar i AC-leden förekom hos 45% och var vanligare hos äldre individer (93). En tidigare undersökning av patienter utan axelsmärta har också visat att ledsavståndet i AC-leden minskar med åldern (94). Det är därför viktigt att bilddiagnostiska fynd korreleras med anamnes och klinisk undersökning av patienten. En annan orsak till AC-ledssmärta är lateral klavikelosteolys. Detta tillstånd har en tydlig koppling till belastning eller mikrotrauma och kan drabba även tonåringar. Riskfaktorer är sporter där armarna belastas ofta ovanför axelplanet eller träning med vikter, i synnerhet bänkpress (91,

95). Ovanliga orsaker till AC-ledssmärta så som pyrofasfatartrit, gikt och septisk artrit finns beskrivna i litteraturen men dessa tillstånd manifesterar sig oftare i andra leder (90, 96, 97).

Diagnostik

Klinisk undersökning

Smärta i AC-leden sprider sig vanligen enligt ett typiskt mönster med ett tydligt punctum maximum över själva leden och utstrålning längs främre axillarlinjen, övre trapezius och supraspinatusfossan (98). De vanligaste kliniska testerna för AC-ledssmärta som palpation av leden, O'Briens test och Crossover test har alla begränsningar i sensitivitet och specificitet men utgör ändå en viktig del i utredningen och syftar till att försöka särskilja AC-ledssmärta från annan axelsmärta (99, 100). När klinisk undersökning ger misstanke om AC-ledssmärta kan injektion av lokalanestetikum i leden, eventuellt i kombination med kortison, ytterligare stärka diagnosen. Tydlig förbättring av smärtan och negativa kliniska tester efter injektion talar för att AC-leden är symtomatisk (101-103).

Bilddiagnostik

Konventionell röntgen är standardmetod för att avbilda AC-leden och kan påvisa såväl degenerativa förändringar som traumatiska skador. Leden bör röntgas enligt ett särskilt protokoll då sedvanliga projektioner för axelröntgen inte ger optimal bildkvalitet. För att friprojicera AC-leden från spina scapula vinklas bilden 10–15 grader caudalt ifrån, en så kalla Zanca-projektion (104). MR kan vara ett komplement eftersom det finns en korrelation mellan benmärgsödem kring AC-leden och en symptomgivande led speciellt i det tidiga stadiet av osteolys innan skelettförändringarna är omfattande (105). Som tidigare nämnts är degenerativa förändringar mycket vanliga i AC-leden även hos patienter som är relativt unga och alla bilddiagnostiska fynd måste därför korreleras med anamnes och status (93, 94, 106).

Behandling

I de få fall där etiologin till smärtan har en specifik behandling så som vid septisk artrit eller gikt bör behandling givetvis inriktas mot dessa tillstånd. Nedan diskuteras behandlingsalternativ för AC-ledsartros och lateral klavikelosteolys vilka utgör orsaken till smärtan i majoriteten av alla fall.

Icke-kirurgisk behandling

Den initiala icke-kirurgiska behandlingen följer samma behandlingsprinciper som vid annan artros med aktivitetsanpassning, analgetika och fysioterapi. Evidens saknas för att kunna rekommendera någon särskild regim avseende fysioterapi eller analgetika (89, 107).

Terapeutisk intraartikulär injektion av kortison uppblandat i lokalanestetikum ger en bra smärtstillning som för vissa patienter blir bestående över lång tid och bör övervägas till alla där kontraindikation inte föreligger (102, 103).

Kirurgisk behandling

Vid kirurgi utförs lateral klavikelresektion, antingen öppet eller artroskopiskt. I litteraturen beskrivs bra resultat i 62–100% av fallen, även hos unga och aktiva individer. Fördelen med öppen kirurgi är att det är lättare att visualisera hela leden och därmed göra en adekvat resektion. Fördelen med artroskopisk kirurgi är möjligheten att göra andra åtgärder i axeln samtidigt. Det finns inga belägg för att rekommendera den ena metoden framför den andra (89, 107-109). Vid öppen kirurgi bör ledkapseln noga sutureras efter resektionen för att minska den potentiella grop som kan uppstå, detta speciellt viktigt hos kvinnor som bär BH. Extensiv resektion med påverkan på ligament och ledstabilitet kan ge mycket besvärliga tillstånd och måste undvikas. Recidiv efter kirurgi är ovanligt och inte välstuderat, men tycks något vanligare vid artroskopisk kirurgi där inkomplett resektion av laterala klavikeln förekommer, ofta på grund av svårighet att visualisera det posterosuperiora hörnet (110).

Sammanfattning behandling av subakromiell smärta

Den subakromiella bursan spelar en viktig roll för utveckling av symptom vid axel smärta men har troligen även en betydande roll för rotatorkuffens läkningsförmåga och bursit behandlas i akutskedet med vila, smärtstillande och vid ihållande besvär fysioterapi.

Minst tre månaders specifik strukturerad fysioterapi handledd av en fysioterapeut har visat sig ge goda resultat och majoriteten av patienterna med subakromiell smärta svarar på denna behandling. Fysioterapeutisk handledning säkerställer korrekt träning och individanpassar utifrån patientens förutsättningar, inskränkningar och smärta. Kortisoninjektion kan ges för att smärtlindra patienter som annars inte klarar att utföra fysioterapi på ett adekvat sätt.

Dock finns inget stöd för upprepade injektioner inom kort tid. ASD (artroskopisk subakromiell dekompression) kan vara av värde för selekterade patienter som genomgått adekvat icke-

operativ behandling. Vid symtomgivande AC-ledsartros som tillfälligt svarat på kortisoninjektion rekommenderas artroskopisk eller öppen lateral klavikelresektion. Vid smärtsam kalkaxel är första linjens behandling expektans och icke-operativ behandling i form av fysioterapi, vid utebliven effekt tillägg av kortisoninjektion. Ultraljudsledd "needeling" med eller utan lavage eller stötvågsbehandling saknar vetenskapligt stöd för effekt. Extirpation av kalk artroskopiskt eller öppet kan göras i kombination med ASD i de fall där icke-kirurgisk behandling varit otillräcklig. Defekter i rotatorkuffsenor kan i vissa fall vara en del av subakromial smärtproblematik och behandlas kirurgiskt. För utförligare information se separata rekommendationer.

Referenser:

1. Umer M, Qadir I, Azam M. Subacromial impingement syndrome. *Orthop Rev (Pavia)*. 2012;4(2):e18.
2. Stenlund B, Goldie I, Hagberg M, Hogstedt C, Marions O. Radiographic osteoarthritis in the acromioclavicular joint resulting from manual work or exposure to vibration. *Br J Ind Med*. 1992;49(8):588-93.
3. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND, 3rd, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2011;26(1):1-12.
4. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, Verhaar JA. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2004;33(2):73-81.
5. Lanham NS, Swindell HW, Levine WN. The Subacromial Bursa: Current Concepts Review. *JBJS Rev*. 2021;9(11).
6. Henkus HE, Cobben LP, Coerkamp EG, Nelissen RG, van Arkel ER. The accuracy of subacromial injections: a prospective randomized magnetic resonance imaging study. *Arthroscopy*. 2006;22(3):277-82.
7. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2009;43(4):236-41.
8. Soifer TB, Levy HJ, Soifer FM, Kleinbart F, Vigorita V, Bryk E. Neurohistology of the subacromial space. *Arthroscopy*. 1996;12(2):182-6.
9. Draghi F, Scudeller L, Draghi AG, Bortolotto C. Prevalence of subacromial-subdeltoid bursitis in shoulder pain: an ultrasonographic study. *J Ultrasound*. 2015;18(2):151-8.
10. Birnbaum K, Lierse W. Anatomy and function of the bursa subacromialis. *Acta Anat (Basel)*. 1992;145(4):354-63.
11. Tashjian RZ, Granger EK, Zhang Y, Teerlink CC, Cannon-Albright LA. Identification of a genetic variant associated with rotator cuff repair healing. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25(6):865-72.
12. Bigliani LU, Ticker JB, Flatow EL, Soslowky LJ, Mow VC. The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clin Sports Med*. 1991;10(4):823-38.
13. Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K. Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop Relat Res*. 1990(254):75-80.

14. Ogawa K, Yoshida A, Inokuchi W, Naniwa T. Acromial spur: relationship to aging and morphologic changes in the rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14(6):591-8.
15. Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA. The demographic and morphological features of rotator cuff disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(8):1699-704.
16. Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003;18(5):369-79.
17. Codman EA, Akerson IB. The Pathology Associated with Rupture of the Supraspinatus Tendon. *Ann Surg.* 1931;93(1):348-59.
18. Neer CS, 2nd. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1983(173):70-7.
19. Uhthoff HK, Hammond DI, Sarkar K, Hooper GJ, Papoff WJ. The role of the coracoacromial ligament in the impingement syndrome. A clinical, radiological and histological study. *Int Orthop.* 1988;12(2):97-104.
20. Harvie P, Ostlere SJ, Teh J, McNally EG, Clipsham K, Burston BJ, et al. Genetic influences in the aetiology of tears of the rotator cuff. Sibling risk of a full-thickness tear. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(5):696-700.
21. Ranebo MC, Bjornsson Hallgren HC, Adolfsson LE. Patients with a long-standing cuff tear in one shoulder have high rates of contralateral cuff tears: a study of patients with arthroscopically verified cuff tears 22 years ago. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27(3):e68-e74.
22. Ranebo MC, Bjornsson Hallgren HC, Norlin R, Adolfsson LE. Clinical and structural outcome 22 years after acromioplasty without tendon repair in patients with subacromial pain and cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(7):1262-70.
23. Shindle MK, Chen CC, Robertson C, Ditullio AE, Paulus MC, Clinton CM, et al. Full-thickness supraspinatus tears are associated with more synovial inflammation and tissue degeneration than partial-thickness tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(6):917-27.
24. Zuckerman JD, Kummer FJ, Cuomo F, Greller M. Interobserver reliability of acromial morphology classification: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg.* 1997;6(3):286-7.
25. Nyffeler RW, Werner CM, Sukthankar A, Schmid MR, Gerber C. Association of a large lateral extension of the acromion with rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(4):800-5.
26. Björnsson Hallgren HC, Adolfsson L. Neither critical shoulder angle nor acromion index were related with specific pathology 20 years later! *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021;29(8):2648-55.
27. Herberts P, Kadefors R, Hogfors C, Sigholm G. Shoulder pain and heavy manual labor. *Clin Orthop Relat Res.* 1984(191):166-78.
28. Aagaard KE, Abu-Zidan F, Lunsjo K. High incidence of acute full-thickness rotator cuff tears. *Acta Orthop.* 2015;86(5):558-62.
29. Castagna A, Nordenson U, Garofalo R, Karlsson J. Minor shoulder instability. *Arthroscopy.* 2007;23(2):211-5.
30. Uhthoff HK, Loehr JW. Calcific Tendinopathy of the Rotator Cuff: Pathogenesis, Diagnosis, and Management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 1997;5(4):183-91.
31. Louwerens JK, Sierevelt IN, van Hove RP, van den Bekerom MP, van Noort A. Prevalence of calcific deposits within the rotator cuff tendons in adults with and without subacromial pain syndrome: clinical and radiologic analysis of 1219 patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(10):1588-93.
32. Rupp S, Seil R, Kohn D. [Tendinosis calcarea of the rotator cuff]. *Orthopade.* 2000;29(10):852-67.

33. Rodeo SA. Why Do Tendons Hurt? Lessons from the Study of Calcific Tendinitis: Commentary on an article by Lisa Hackett, AMS, et al.: "Are the Symptoms of Calcific Tendinitis Due to Neoinnervation and/or Neovascularization?". *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(3):e13.
34. Speed CA, Hazleman BL. Calcific tendinitis of the shoulder. *N Engl J Med.* 1999;340(20):1582-4.
35. Bach HG, Goldberg BA. Posterior capsular contracture of the shoulder. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2006;14(5):265-77.
36. Dashottar A, Borstad J. Posterior glenohumeral joint capsule contracture. *Shoulder Elbow.* 2012;4(4).
37. Edelson G, Teitz C. Internal impingement in the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9(4):308-15.
38. Meister K, Seroyer S. Arthroscopic management of the thrower's shoulder: internal impingement. *Orthop Clin North Am.* 2003;34(4):539-47.
39. Murphy RJ, Carr AJ. Shoulder pain. *BMJ Clin Evid.* 2010;2010.
40. Hawkins RJ, Brock RM, Abrams JS, Hobeika P. Acromioplasty for impingement with an intact rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(5):795-7.
41. Björkenheim JM, Paavolainen P, Ahovuo J, Slätis P. Subacromial impingement decompressed with anterior acromioplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1990(252):150-5.
42. Michener LA, Walsworth MK, Doukas WC, Murphy KP. Reliability and diagnostic accuracy of 5 physical examination tests and combination of tests for subacromial impingement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(11):1898-903.
43. Middleton WD, Teefey SA, Yamaguchi K. Sonography of the rotator cuff: analysis of interobserver variability. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;183(5):1465-8.
44. Zoga AC, Kamel SI, Hynes JP, Kavanagh EC, O'Connor PJ, Forster BB. The Evolving Roles of MRI and Ultrasound in First-Line Imaging of Rotator Cuff Injuries. *AJR Am J Roentgenol.* 2021;217(6):1390-400.
45. Iannotti JP, Zlatkin MB, Esterhai JL, Kressel HY, Dalinka MK, Spindler KP. Magnetic resonance imaging of the shoulder. Sensitivity, specificity, and predictive value. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(1):17-29.
46. Burk DL, Jr., Karasick D, Kurtz AB, Mitchell DG, Rifkin MD, Miller CL, et al. Rotator cuff tears: prospective comparison of MR imaging with arthrography, sonography, and surgery. *AJR Am J Roentgenol.* 1989;153(1):87-92.
47. Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G, Bohmer AS, Brevik JI, Ljunggren AE, Staff PH. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): a prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 1/2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999;8(2):102-11.
48. Haahr JP, Andersen JH. Exercises may be as efficient as subacromial decompression in patients with subacromial stage II impingement: 4-8-years' follow-up in a prospective, randomized study. *Scand J Rheumatol.* 2006;35(3):224-8.
49. Holmgren T, Oberg B, Sjöberg I, Johansson K. Supervised strengthening exercises versus home-based movement exercises after arthroscopic acromioplasty: a randomized clinical trial. *J Rehabil Med.* 2012;44(1):12-8.
50. Hallgren HC, Holmgren T, Oberg B, Johansson K, Adolfsson LE. A specific exercise strategy reduced the need for surgery in subacromial pain patients. *Br J Sports Med.* 2014;48(19):1431-6.
51. Ketola S, Lehtinen J, Rousi T, Nissinen M, Huhtala H, Konttinen YT, Arnala I. No evidence of long-term benefits of arthroscopic acromioplasty in the treatment of shoulder impingement syndrome: Five-year results of a randomised controlled trial. *Bone & joint research.* 2013;2(7):132-9.
52. Pieters L, Lewis J, Kuppens K, Jochems J, Bruijstens T, Joossens L, Struyf F. An Update of Systematic Reviews Examining the Effectiveness of Conservative Physical Therapy

- Interventions for Subacromial Shoulder Pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020;50(3):131-41.
53. Clausen MB, Hölmich P, Rathleff M, Bandholm T, Christensen KB, Zebis MK, Thorborg K. Effectiveness of Adding a Large Dose of Shoulder Strengthening to Current Nonoperative Care for Subacromial Impingement: A Pragmatic, Double-Blind Randomized Controlled Trial (SExSI Trial). *Am J Sports Med.* 2021;49(11):3040-9.
 54. Holmgren T, Björnsson Hallgren H, Öberg B, Adolfsson L, Johansson K. Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ.* 2012;344:e787.
 55. Klintberg IH, Cools AM, Holmgren TM, Holzhausen AC, Johansson K, Maenhout AG, et al. Consensus for physiotherapy for shoulder pain. *Int Orthop.* 2015;39(4):715-20.
 56. Hopewell S, Keene DJ, Marian IR, Dritsaki M, Heine P, Cureton L, et al. Progressive exercise compared with best practice advice, with or without corticosteroid injection, for the treatment of patients with rotator cuff disorders (GRASP): a multicentre, pragmatic, 2 × 2 factorial, randomised controlled trial. *Lancet.* 2021;398(10298):416-28.
 57. Dejaco B, Habets B, van Loon C, van Grinsven S, van Cingel R. Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(7):2051-9.
 58. Littlewood C, Malliaras P, Chance-Larsen K. Therapeutic exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review of contextual factors and prescription parameters. *Int J Rehabil Res.* 2015;38(2):95-106.
 59. Maenhout AG, Mahieu NN, De Muynck M, De Wilde LF, Cools AM. Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome? A randomized, clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(5):1158-67.
 60. Liaghat B, Ussing A, Petersen BH, Andersen HK, Barfod KW, Jensen MB, et al. Supervised Training Compared With No Training or Self-training in Patients With Subacromial Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021;102(12):2428-41.e10.
 61. Björnsson Hallgren HC, Adolfsson LE, Johansson K, Öberg B, Peterson A, Holmgren TM. Specific exercises for subacromial pain. *Acta Orthop.* 2017;88(6):600-5.
 62. Ketola S, Lehtinen J, Rousi T, Nissinen M, Huhtala H, Arnala I. Which patients do not recover from shoulder impingement syndrome, either with operative treatment or with nonoperative treatment? *Acta Orthop.* 2015;86(6):641-6.
 63. Buchbinder R, Green S, Youd JM. Corticosteroid injections for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;2003(1):Cd004016.
 64. Crawshaw DP, Helliwell PS, Hensor EM, Hay EM, Aldous SJ, Conaghan PG. Exercise therapy after corticosteroid injection for moderate to severe shoulder pain: large pragmatic randomised trial. *BMJ.* 2010;340:c3037.
 65. Gialanella B, Prometti P. Effects of corticosteroids injection in rotator cuff tears. *Pain Med.* 2011;12(10):1559-65.
 66. Moosmayer S, Ekeberg OM, Hallgren HB, Heier I, Kvalheim S, Juel NG, et al. Ultrasound guided lavage with corticosteroid injection versus sham lavage with and without corticosteroid injection for calcific tendinopathy of shoulder: randomised double blinded multi-arm study. *Bmj.* 2023;383:e076447.
 67. Randelli P, Margheritini F, Cabitza P, Dogliotti G, Corsi MM. Release of growth factors after arthroscopic acromioplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(1):98-101.
 68. Uhthoff HK, Sarkar K. Surgical repair of rotator cuff ruptures. The importance of the subacromial bursa. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(3):399-401.

69. Sun Y, Kwak JM, Kholinne E, Koh KH, Tan J, Jeon IH. Subacromial bursal preservation can enhance rotator cuff tendon regeneration: a comparative rat supraspinatus tendon defect model study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021;30(2):401-7.
70. Neer CS, 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54(1):41-50.
71. Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three-year results. *Arthroscopy.* 1987;3(3):173-81.
72. Porcellini G, Paladini P, Campi F, Paganelli M. Arthroscopic treatment of calcifying tendinitis of the shoulder: clinical and ultrasonographic follow-up findings at two to five years. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13(5):503-8.
73. Lunsjo K, Bengtsson M, Nordqvist A, Abu-Zidan FM. Patients with shoulder impingement remain satisfied 6 years after arthroscopic subacromial decompression: a prospective study of 46 patients. *Acta Orthop.* 2011;82(6):711-3.
74. Bouchard A, Garret J, Favard L, Charles H, Ollat D. Failed subacromial decompression. Risk factors. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(8 Suppl):S365-9.
75. Jacobsen JR, Jensen CM, Deutch SR. Acromioplasty in patients selected for operation by national guidelines. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(10):1854-61.
76. Paloneva J, Lepola V, Karppinen J, Ylinen J, Aarimaa V, Mattila VM. Declining incidence of acromioplasty in Finland. *Acta Orthop.* 2015;86(2):220-4.
77. Beard DJ, Rees JL, Cook JA, Rombach I, Cooper C, Merritt N, et al. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *Lancet.* 2018;391(10118):329-38.
78. Haahr JP, Ostergaard S, Dalsgaard J, Norup K, Frost P, Lausen S, et al. Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis.* 2005;64(5):760-4.
79. Ketola S, Lehtinen J, Arnala I, Nissinen M, Westenius H, Sintonen H, et al. Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome?: a two-year randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(10):1326-34.
80. Vandvik PO, Lähdeoja T, Ardern C, Buchbinder R, Moro J, Brox JJ, et al. Subacromial decompression surgery for adults with shoulder pain: a clinical practice guideline. *Bmj.* 2019;364:l294.
81. Babatunde OO, Ensor J, Littlewood C, Chesterton L, Jordan JL, Corp N, et al. Comparative effectiveness of treatment options for subacromial shoulder conditions: a systematic review and network meta-analysis. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2021;13:1759720x211037530.
82. Adolfsson L. Is surgery for the subacromial pain syndrome ever indicated? *Acta Orthop.* 2015;86(6):639-40.
83. Consigliere P, Haddo O, Levy O, Sforza G. Subacromial impingement syndrome: management challenges. *Orthop Res Rev.* 2018;10:83-91.
84. Nazari G, MacDermid JC, Bryant D, Athwal GS. The effectiveness of surgical vs conservative interventions on pain and function in patients with shoulder impingement syndrome. A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2019;14(5):e0216961.
85. Martinez-Calderon J, Struyf F, Meeus M, Luque-Suarez A. The association between pain beliefs and pain intensity and/or disability in people with shoulder pain: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018;37:29-57.
86. Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(5):E109-20.

87. Gwilym SE, Oag HC, Tracey I, Carr AJ. Evidence that central sensitisation is present in patients with shoulder impingement syndrome and influences the outcome after surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(4):498-502.
88. Brown JN, Roberts SN, Hayes MG, Sales AD. Shoulder pathology associated with symptomatic acromioclavicular joint degeneration. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9(3):173-6.
89. Buttaci CJ, Stitik TP, Yonclas PP, Foye PM. Osteoarthritis of the acromioclavicular joint: a review of anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(10):791-7.
90. Hakozaki M, Kikuchi S, Otani K, Tajino T, Konno S. Pseudogout of the acromioclavicular joint: report of two cases and review of the literature. *Mod Rheumatol.* 2011;21(4):440-3.
91. Roedl JB, Nevalainen M, Gonzalez FM, Dodson CC, Morrison WB, Zoga AC. Frequency, imaging findings, risk factors, and long-term sequelae of distal clavicular osteolysis in young patients. *Skeletal Radiol.* 2015;44(5):659-66.
92. Tamaoki MJ, Lenza M, Matsunaga FT, Belloti JC, Matsumoto MH, Faloppa F. Surgical versus conservative interventions for treating acromioclavicular dislocation of the shoulder in adults. *The Cochrane database of systematic reviews.* 2019;10(10):Cd007429.
93. Bonsell S, Pearsall AI, Heitman RJ, Helms CA, Major NM, Speer KP. The relationship of age, gender, and degenerative changes observed on radiographs of the shoulder in asymptomatic individuals. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 2000;82B(8):1135-9.
94. Petersson CJ, Redlund-Johnell I. Radiographic joint space in normal acromioclavicular joints. *Acta orthopaedica Scandinavica.* 1983;54(3):431-3.
95. Nevalainen M, Ciccotti M, Morrison W, Zoga A, Roedl J, Nevalainen MT, et al. Distal clavicular osteolysis in adults: association with bench pressing intensity. *Skeletal Radiol.* 2016;45(11):1473-9.
96. Musgrave DS, Ziran BH. Monoarticular acromioclavicular joint gout: a case report. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2000;29(7):544-7.
97. Steinmetz RG, Maupin JJ, Smith JN, White CB. Septic arthritis of the acromioclavicular joint: a case series and review of the literature. *Shoulder Elbow.* 2020;12(4):272-83.
98. Gerber C, Galantay RV, Hersche O. The pattern of pain produced by irritation of the acromioclavicular joint and the subacromial space. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 1998;7(4):352-5.
99. Cadogan A, McNair P, Laslett M, Hing W. Shoulder pain in primary care: diagnostic accuracy of clinical examination tests for non-traumatic acromioclavicular joint pain. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2013;14(1):1-11.
100. Krill MK, Rosas S, Kwon K, Dakkak A, Nwachukwu BU, McCormick F. A concise evidence-based physical examination for diagnosis of acromioclavicular joint pathology: a systematic review. *Phys Sportsmed.* 2018;46(1):98-104.
101. van Riet RP, Bell SN. Clinical evaluation of acromioclavicular joint pathology: Sensitivity of a new test. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(1):73-6.
102. van Riet RP, Goehre T, Bell SN. The long term effect of an intra-articular injection of corticosteroids in the acromioclavicular joint. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21(3):376-9.
103. Hossain S, Jacobs LGH, Hashmi R. The long-term effectiveness of steroid injections in primary acromioclavicular joint arthritis: A five-year prospective study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2008;17(4):535-8.
104. Ernberg LA, Potter HG. Radiographic evaluation of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *Clinics in Sports Medicine.* 2003;22(2):255-75.

105. Shubin Stein BE, Ahmad CS, Pfaff CH, Bigliani LU, Levine WN. A comparison of magnetic resonance imaging findings of the acromioclavicular joint in symptomatic versus asymptomatic patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15(1):56-9.
106. Rajagopalan D, Abdelaziz A, Ring D, Slette E, Fatehi A. MRI findings of acromioclavicular joint osteoarthritis are the norm after age 40. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2023;109(4).
107. Chaudhury S, Bavan L, Rupani N, Mouyis K, Kulkarni R, Rangan A, Rees J. Managing acromio-clavicular joint pain: a scoping review. *Shoulder Elbow.* 2018;10(1):4-14.
108. Hohmann E, Tetsworth K, Glatt V. Open versus arthroscopic acromioclavicular joint resection: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2019;139(5):685-94.
109. Slawski DP, Cahill BR. Atraumatic osteolysis of the distal clavicle: results of open surgical excision. *Am J Sports Med.* 1994;22(2):267-71.
110. Dekker AP, Borton Z, Espag M, Cresswell T, Tambe AA, Clark DI. Continuing acromioclavicular joint pain after excision arthroplasty: is further surgery effective? *Ann R Coll Surg Engl.* 2019;101(5):357-62.