



Scapular dyskinesi, fact or fiction: en litteraturstudie

Alexander Ahtola & Kimi Mäkelä

Lärdomsprov

Fysioterapi

2023

Lärdomsprov

Alexander Ahtola & Kimi Mäkelä

Scapular dyskinesi, Fact or fiction: en litteraturstudie

Yrkeshögskolan Arcada: Fysioterapi 2020.

Identifikationsnummer:

8966 & 8965

Uppdragsgivare:

Arcada University of Applied Science

Sammandrag:

Scapular dyskinesi definieras som ett fenomen där skulderbladets rörelse avviker från det som anses vara normalt. Dyskinesi associeras ofta med smärta och axelproblematik. Denna litteraturstudie baserade sig på den senaste evidensen och hade som syfte att skapa en bättre förståelse över terapeutiska träningens påverkan på scapular dyskinesi samt dess kliniska relevans vid rehabilitering av smärtsam axelproblematik. Syftet gav följande forskningsfrågor: 1. Hur påverkar terapeutisk träning axelproblematik hos personer med scapular dyskinesi? 2. Hur borde scapular dyskinesi kliniskt beaktas hos patienter med smärtsam axelproblematik? Arbetet följde Forsberg & Wengström (2015) rekommendationer för att göra en systematisk litteraturoversikt. Litteraturstudien gjordes i tre vetenskapliga databaser: EBSCO, PubMed och PEDro. Slutgiltiga antalet blev 17 inkluderade artiklar. Kvalitetsgranskningen utfördes med Forsberg & Wengströms (2015) checklistor. I litteraturstudien inkluderades studier som baserade sig på personer med axelproblematik och scapular dyskinesi. Neurologiska problem som scapula winging exkluderades. Resultaten visade att terapeutisk träning är effektivt för att minska smärta och funktionsnedsättning hos personer med axelproblematik, medan förändringar i skulderbladets kinematik var inkonsekventa. Detta ifrågasätter scapulara dyskinesins kliniska relevans vid rehabilitering av axelproblematik. Fortsatt forskning krävs för att sammanställa mera valida och generaliserbara resultat med standardiserade mätmetoder om scapulara dyskinesins relation till smärta och funktionsförmåga.

Nyckelord:

Scapular dyskinesi, terapeutisk träning, rehabilitering, skulderblads kinematik, fysioterapi, Yr-
keshögskolan Arcada.

Degree Thesis

Alexander Ahtola & Kimi Mäkelä

Scapular dyskinesia, fact or fiction: a literature review

Arcada University of Applied Sciences: Physiotherapy 2020

Identification number:

8966 & 8965

Commissioned by:

Arcada University of Applied Sciences

Abstract:

Scapular dyskinesia refers to abnormal movement of the scapula. Dyskinesia is often associated with shoulder pain and problems. Based on the latest evidence, this literature review was conducted. This study aimed to better understand therapeutic exercise's impact on scapular dyskinesia and its clinical relevance in shoulder rehabilitation. The study aimed to answer the following research questions: 1. How does therapeutic training impact shoulder problems in people with scapular dyskinesia? 2. How should scapular dyskinesia be clinically considered in patients with painful shoulder problems? The study followed the recommendations of Forsberg & Wengström (2015) to conduct a systematic literature review. The literature study used three scientific databases: EBSCO, PubMed, and PEDro. The final number of included articles was 17. Quality assessment was performed using Forsberg & Wengström's (2015) checklists. The literature study included studies focused on people with shoulder problems and scapular dyskinesia. Neurological problems such as scapular winging were excluded. The results showed that therapeutic training was effective in reducing pain and functional impairment in people with shoulder problems, but the changes in kinematics were inconsistent. This questions the clinical relevance of scapular dyskinesia in rehabilitation of shoulder problems. Further research is needed to compile more valid and generalizable results with standardized measurement methods regarding the relationship between scapular dyskinesia and pain and functional ability.

Keywords:

Scapular dyskinesia, therapeutic training, rehabilitation, scapula kinematics, physiotherapy,
Arcada University of Applied Sciences.

Opinnäyte

Alexander Ahtola & Kimi Mäkelä

Lapaluun dyskinesia, totta vai tarua: kirjallisuuskatsaus

Ammattikorkeakoulu Arcada: Fysioterapia 2020

Tunnistenumero:

8966 & 8965

Toimeksiantaja:

Ammattikorkeakoulu Arcada

Tiivistelmä:

Lapaluun dyskinesia määritellään ilmiönä, jossa lapaluun liike poikkeaa normaalina pidetystä liikeradasta. Dyskinesia yhdistetään usein kipuihin ja olkapäävaivoihin. Tämä kirjallisuuskatsaus perustui viimeisimpään julkaistuun näyttöön kyseisestä aiheesta. Tämän katsauksen tavoitteena oli luoda syvempi ymmärrys terapeuttisen harjoittelun vaikutuksesta lapaluun dyskinesiaan ja sen kliinisestä merkityksestä kivuliaiden olkapäävaivojen kuntoutuksessa. Tutkimuksen tavoitteista saatiin seuraavat tutkimuskysymykset: 1. Miten terapeuttinen harjoittelu vaikuttaa lapaluun dyskinesian omaavien henkilöiden olkapäävaivoihin? 2. Kuinka lapaluun dyskinesia tulisi kliinisesti huomioida olkapäävaivaisilla potilailla? Tutkimus noudatti Forsberg & Wengströmin (2015) suosituksia systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemisestä. Tutkimuksessamme käytettiin kolmea tieteellistä tietokantaa sopivan näytön löytämiseksi: EBSCO, PubMed ja PEDro. Lopullinen määrä sisällytettyjä artikkeleita oli 17 kpl. Laadunarviointi suoritettiin käyttäen Forsberg & Wengströmin (2015) tarkistuslistoja. Kirjallisuuskatsaus sisälsi tutkimuksia, joilla oli perustana olkapäävaivaisia potilaita sekä todettu lapaluun dyskinesia. Neurologiaan viittaavat tapaukset, kuten ”scapula winging” (lapaluun siirous) suljettiin pois. Tulokset osoittivat, että terapeuttisen harjoittelun olevan tehokas menetelmä vähentämään kipua ja toimintahäiriöitä olkapäävaivaisilla henkilöillä, mutta lapaluun kinematiikan löydöksissä esiintyi epä johdonmukaisuutta. Tämä kyseenalaistaa lapaluun dyskinesian kliinisen merkittävyyden kivuliaiden olkapäävaivojen kuntoutuksessa. Lisätutkimuksia tarvitaan pätevempien ja yleistettävien tulosten kokoamiseksi standardoiduilla mittausmenetelmillä lapaluun dyskinesian ja kivun sekä toimintakyvyn välisestä suhteesta.

Avainsanat:

Lapaluun dyskinesia, terapeuttinen harjoittelu, kuntoutus, lapaluun kinematiikka, fysioterapia, Ammattikorkeakoulu Arcada.

1	Inledning	4
2	Teoretisk bakgrund	5
2.1	Centrala begrepp	5
2.2	Axelledens anatomi	8
2.2.1	Passiva strukturer.....	8
2.2.2	Aktiva strukturer	9
2.2.3	Biomekanik.....	9
2.2.4	Nerver & innervering	10
2.3	Skulderbladet.....	11
2.4	Humeroscapulara rytmen	11
2.5	Scapular dyskinesi.....	12
2.5.1	Prevalens.....	13
2.5.2	Riskfaktorer.....	14
2.5.3	Undersökning.....	15
2.5.4	Terapeutisk träning.....	15
3	Syfte	16
3.1	Frågeställning.....	16
4	Etiska aspekter	17
5	Metod	18
5.1	Litteratursökning	18
5.2	Urvalsprocess.....	19
5.3	Kvalitetsgranskning.....	23
6	Resultat	25
6.1	Analys av resultat.....	28
6.1.1	Frågeställning 1	28
6.1.2	Frågeställning 2	36
7	Diskussion	38
7.1	Metoddiskussion.....	38
7.2	Etikdiskussion.....	39
7.3	Resultatdiskussion	40
8	Framtida forskning	43
9	Konklusion	44
10	Källor	45
Bilagor		55
	Bilaga 1. Artikelsammanfattning på svenska	55
	Bilaga 2. Checklista för kvalitetsgranskning	67

Figur

Figur 1. Axelledens rörelser i tre plan.	10
Figur 2. Axels teoretiska rörelseomfång.....	10
Figur 3. Skulderbladets rörelser i tre plan.....	11
Figur 4. Skulderbladets rörelser. Bilden tagen ur Ludewig et al, 2009. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies, s. 91.....	11
Figur 5. Litteraturavskärmningen	19
Figur 6. Sökorden och -begreppen vid litteratursökningen	22
Figur 7. Inklusionkriterier.....	22
Figur 8. Exklusionkriterier.....	22
Figur 9. Kriterier för kvalitetsvärdering, (Forsberg & Wengström., 2015 s104)	24
Figur 10. Artikelmatris.....	28

1 Inledning

Scapular dyskinesi är en form av avvikelser eller förändring i skulderbladets ”normala” kinematik (Giuseppe et al., 2020). Uppkomsten av scapular dyskinesi kan vara multifaktoriell så som förändringar i benstrukturer, ledens funktion, neurologisk nedsättning och mjukvävnadsrelaterad problematik (Kibler et al., 2013). Scapular dyskinesi associeras med problematik i rörelseapparaten i form av belastning på övriga leders ligament, förändringar i subakromiala utrymmet och ökad belastning på övriga skulderbladens muskulatur (Magee, 2020). Därmed är scapular dyskinesi något som fysioterapeuter och övriga specialister observerar vid undersökningen.

Prevalensen av scapular dyskinesi uppgår till 33 % hos idrottare och prevalensen ökar upp till 67–100 % hos idrottare med axelskador. (Hogan et al., 2021; Burn et al., 2016). Behandling av scapular dyskinesi är oftast terapeutisk träning som har som mål att öka styrka samt kontroll i axel- och skulderbladets muskulatur. Dock har det visat sig att träningen i många fall hjälper mot axelproblematiken och minskar smärta, men den ändrar inte direkt på kinematiken (Reijnen et al., 2017). Det här har fått oss att ifrågasätta scapular dyskinesis kliniska relevans i rehabiliteringen av axelsmärta.

I vårt arbete vill vi kartlägga den nyaste forskningen om scapular dyskinesi och vilken betydelse den har i klinisk undersökning och rehabilitering, med tanke på den höga prevalensen och inkonsekventa resultat av förändringar i kinematiken efter terapeutisk träning.

Arbetet är en litteraturstudie och hör till projektet Evidensbaserad fysioterapi på Yrkeshögskolan Arcada. Vi vill utveckla klinikers kompetens inom scapular dyskinesi i samband med axelproblematik eller smärta. En sammanställning av forskningsresultaten kan implementeras och användas inom fysioterapeutisk rehabilitering och inom utbildning av fysioterapistuderandes kliniska kompetens.

2 Teoretisk bakgrund

2.1 Centrala begrepp

Scapular Dyskinesi: Klassifieras som skulderbladets avvikande rörelse eller funktion. Skulderbladets avvikande rörelse delas in till kategorier enligt avvikelens egenskaper. (Giuseppe et al., 2020)

Shoulder impingement syndrom (SIS/SAIS): SIS, eller SAIS (subakromiel impingement syndrome) är ett smärtsamt tillstånd i övre extremiteten till följd av en strukturell förträngning av det subakromiala utrymmet. Smärta brukar framkomma vid elevation av armen då subakromiala, området mellan scapulas acromion och humerus ledhuvud blir mindre och orsakar en mekanisk inklämning av strukturerna (rotatorokuff senor, subakromial bursa, eller både och) mellan dessa två ledytter. (Creech & Silver, 2022)

Subakromial pain syndrome (SAPS): En term som bättre motsvarar den tidigare beskrivna termen SIS, då evidensen idag visar att subakromialsmärta inte endast beror på mekanisk inklämning eller skada i strukturerna i subakromiala utrymmet, utan i stället är en kombination av flera faktorer. (Diercks et al., 2014)

Scapula: Skulderbladet är ett platt ben som befinner mellan andra (2) och sjunde (7) revbenet posterior på bröstkorgen. Skulderbladet fungerar som ett fäste för 17 olika muskler. Skulderbladet finns på vardera sida av kroppen och formar tillsammans med överarmsbenet (humerus) Glenohumerala leden samt med thorax (bröstryggen) Scapulothoracala leden. Skulderbladet deltar därmed aktivt i övre extremitetens rörelse. (Miller & Thompson, 2016 s. 151)

Kinematik: Kinematik är en del av fysiken som fokuserar på rörelsen hos objekt och system av objekt utan att ta hänsyn till de krafter som orsakar rörelsen. Det handlar om att undersöka hur rörelsemönster, energi och momentum fördelas mellan olika interagerande kroppar. (Houghton, 2003) Kinematik inom anatomi & fysiologi innebär dock analys och forskning om kroppslig rörelse, position, hastighet och acceleration hos

kroppens olika delar. Detta används för att kunna fastställa de speciella och tidsmässiga egenskaperna i rörelser hos flera kroppsdelar samtidigt. (Switaj & O'Connor, 2008)

Terapeutisk träning: Terapeutisk träning är en aktiv terapimetod som används för att rätta till funktionsnedsättningar, återställa muskulär och skelettfunktion och/eller upprätthålla välbefinnande. Den används för att öka en persons motståndskraft mot sjukdomar och minska längden på återhämtningen efter en sjukdom eller skada. Terapeutisk träning används ofta i rehabilitering för att återställa funktion och förebygga vidare försämring. Terapin går ut på aktiva interventioner alltså olika former av fysiskt belastande träning. (Bielecki & Prasanna Tadi, 2022)

Rehabilitering: WHO (2021) beskriver rehabilitering som en samling av åtgärder som syftar till att förbättra funktionen och minska funktionsnedsättningar hos individer med hälsotillstånd i samarbete med individens omgivning. Målet med rehabilitering är att hjälpa individer att bli så självständiga som möjligt i vardagliga aktiviteter och att möjliggöra deltagande i utbildning, arbete, fritid och meningsfulla livsroller. Detta uppnås genom att behandla underliggande tillstånd såsom smärta eller genom att förbättra individens funktion i vardagen. (WHO 2021)

Visuell analog skala (VAS): Ett verktyg som används för att kartlägga självrapporterad smärtnivå. Patienten märker ut sin upplevda smärta på en 10 cm lång linje där hen anser själv att smärtans nivå passar bäst. Linjen har oftast markeringar vid varje centimeters mellanrum vilket ger VAS-liknande egenskaper som NPRS-skalan. Linjens båda ändor representerar två ytterligheter: ändan till vänster representerar ”ingen smärta” och ändan längst till höger ”den mest intensiva smärta man kan tänka sig”. (Lazaridou et al., 2018)

Numeric Pain Rating Scale NPRS (eller NRS): Ett annat verktyg för att utvärdera självrapporterad smärtnivå. Principen med denna mätare liknar VAS, medan i NPRS oftast inte har en grafisk komponent utan i stället ställs som en fråga av personen som sköter utvärderingen. Nummer ”0” fungerar som markören för ”ingen smärta alls” och 10 eller 100, varierande, motsvarar ”den mest intensiva smärta man kan tänka sig”. (Lazaridou et al., 2018)

Fear-avoidance: Står för en teori vilken påstår att en upplevd smärta kan starta en adaptiv process som orsakar undvikande beteende på grund av rädsla. Rädsla är det föregripande känslomässiga svaret på ett överhängande hot, och adaptivt lärande sker snabbt, antingen genom direkt erfarenhet, observation eller verbala instruktioner. Smärtrelaterad rädsla är inte alltid bundet till undvikande beteende utan beror på kontext. Förenklat kan systemet förklaras som en tävling mellan två faktorer ”prioritet till smärt kontroll” och ”prioritet till värdefulla livsmål”. När smärta upplevs sker ett övervägande av prioriteterna. Om personen väljer att prioritera smärtkontrollen leder detta till en kedjereaktion i försök att undvika smärtan som sedan syns som undvikande beteende. (Vlaeyen et al., 2016)

Funktionshinder (disability): Funktionshinder hänvisar till alla tillstånd i kroppen eller sinnet som gör det svårare för en person att utföra vissa aktiviteter och interagera med omvärlden. Det finns olika typer av funktionshinder, inklusive de som påverkar syn, rörelse, tänkande, minne, lärande, kommunikation, hörsel, psykisk hälsa och sociala relationer. Världshälsoorganisationen, WHO delar funktionshinder i tre dimensioner: funktionsnedsättning, aktivitetsbegränsning och deltagandebegränsningar. Funktionshinder kan relateras till tillstånd vid födseln, utvecklingstillstånd, skador, långvariga tillstånd. Dessa kan vara progressiva, statiska eller intermittenta. (CDC, 2020)

DASH-score: Frågeformuläret Disability of the Arm, Shoulder and Hand, är ett överextremitetsspecifikt resultatmått utvecklat av American Academy of Orthopedic Surgeons. Den används för att mäta funktionsnedsättning hos patienter med störningar i övre extremiteterna och är utformat för att underlätta jämförelse mellan olika tillstånd gällande hälsobelastning. Frågeformuläret är översatt till flera språk och enligt forskning når den även god reliabilitet och validitet, alltså förmågan att reproducera resultaten och noggrannheten av dem. (Gummesson et al., 2003)

Kinesiofobi: Kinesiophobia är en överdriven och irrationell rädsla för fysisk rörelse. Rädslan grundar sig på rädsla för att orsaka smärta eller återfall av det. Utvärderingen sker ofta med Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK). Kinesiofobi förekommer vanligt hos personer med kronisk smärta, mellan 50–70 %. Det kan erhållas genom direkta

obehagliga erfarenheter eller socialt lärande och kan påverka hur människor rör sig. Detta kan leda till justeringar i motoriskt beteende, påverkar hantering och kontroll av smärta samt smärtor relaterat till funktionsnedsättning. Kinesiofobi förknippas ofta med höga nivåer av smärta. (Luque-Suarez et al., 2018)

2.2 Axelledens anatomi

Axelledden, även känd som glenohumerala (GH) leden är en kulformad synovialled i människans övre extremitet. GH-leden består av humerus kulformade proximala ända (caput humeri) och skulderbladets grunda ledgrop (cavitas glenoidalis). (Sand et al., 2007 s.227) Caput humeris yta är ca. 4 gånger större än ytan i ledgropen, vilket möjliggör ett stort rörelseomfång för leden. Därmed är GH-leden den rörligaste leden i människokroppen. Denna utformning i leden orsakar även instabilitet och behöver därför stöd av flera slags stödstrukturer, aktiva samt passiva. Tillsammans med acromioclaviculära-, (AC), sternoclaviculära-, (SC) och scapulothoracala (ST) leden bildar glenohumerala leden skuldergördelen. (Behnke, 2015)

2.2.1 Passiva strukturer

Till de passiva strukturerna hör glenoid labrum, diverse ligament och ledkapseln. Labrum är en "läpp" likande struktur av fibrös broskvävnad runt cavitas glenoidalis och fungerar som en fördjupning i GH-leden. Därmed bidrar labrum till att öka ledgropens yta i GH-leden. (Sand et al., 2007)

Ligamenten som stöder GH-leden är: Glenohumerala-, coracoclavicular- och coracohumerala ligamenten (Chang et al., 2022). Glenohumerala ligamenten har sin origo i scapulas ledgrop och fäster sig vid humerus anatomiska nacke. Dessa ligament kallas även kapsulära ligament då de smälter samman med ledkapseln. Lig. Glenohumerale superior stöder axelleden uppifrån och hindrar excessiv inferior rörelse samt utåtrotation av humerus vid axelleden i adduktion. Lig. Glenohumerale mediale stöder GH-leden från anterosuperior riktning och motsätter utåtrotation vid axelleden i 0–90° abduktion. Lig. Glenohumerale inferiors främre del är det primära stabiliserande ligamentet av axelleden i neutralt läge och den posteriora delen i sin tur när armen befinner sig i flexion och

inåtrotation. (Burkart & Debski, 2002) Coracohumerala ligamentet har sin origo på skulderbladets processus coracoideus och delar sig till två fästen på humerus vid tuberculum minus och majus. Ligamentets fäste sammansluter sig även delvis med ledkapseln samt m. supraspinatus sena. Lig. Coracohumerale stöder lig. Glenohumerale superior och hindrar caput humeris inferior translation och utåtrotation vid armen i inåtrotation samt bär armens vikt när armen är hängandes på sidan. (Levangie & Norkin, 2012; Miller & Thompson, 2016; Dutton, 2012)

2.2.2 Aktiva strukturer

Musklerna kan delas in i anteriora och posteriora muskler i skulderbladets. Vid GH-leden delas de in i anteriora, posteriora, superiora och inferiora muskler. M. Pectoralis minor, m. serratus anterior och m. subclavius hör till de anteriora musklerna i skuldergördeln. Till de posteriora hör m. levator scapulae, m. rhomboideerna samt m. trapezius som kan delas in i tre delar; övre-, mitt- och nedre del. (Behnke, 2015 s.57–65)

Resterande 11 muskler i GH-leden är m. pectoralis major, m. coracobrachialis, m. biceps brachii och m. subscapularis dessa hör till de anteriora musklerna. Posterioert finns infraspinatus och teres minor. Till de superiora hör deltoideus och supraspinatus samt inferiora musklerna latissimus dorsi, teres major och triceps brachii. (Behnke, 2015 s.57–65)

2.2.3 Biomekanik

Rörelserna i GH-leden sker i alla tre plan: sagittala-, frontala- och transversala planet (se figur 1.). Kombinerad rörelse i alla dessa plan kallas circumduktion. (Chang et al., 2022)

Frontalplan	Abduktion & adduktion
Sagittalplan	Flexion & extension

Transversalplan	Inåt- och utåtrotation, horisontal abduktion och -adduktion
-----------------	---

Figur 1. Axelledens rörelser i tre plan.

Aktiva rörligheten i axeln är en produkt av rörelse i skuldergördeln som helhet. Vid maximal end-range rörlighet krävs det även rörelse från brösttryggen samt revbenen. Teoretiska referensvärden för axelns rörelseomfång är följande (se figur 2). (Magee, 2020 s. 302)

Flexion (160–180°)	Extension (50–60°)
Abduktion (170–180°)	Adduktion (50–75°)
Inåtrotation (60–100°)	Utåtrotation (80–90°)

Figur 2. Axelns teoretiska rörelseomfång

Formen på ledgropen, strukturen av ledkapseln samt ledbandens slaka profil möjliggör ett stort rörelseomfång för leden. (Sand et al., 2007 s.227). Ledens stora rörlighetspotential stöds ytterligare av strukturer som skulderbladet och nyckelbenet (clavicula) som deltar i skapandet av rörelse vid GH-leden. Rörelsepotentialen kräver att flera olika strukturer arbetar tillsammans för att stabilisera leden. (Berg, 2016)

2.2.4 Nerver & innervering

Axelleden samt skuldrans område innerveras av flera nerver som förser området med känsel samt musklerna med en motorisk koppling. Övre extremiteten får sin innervering från en större nervkoppling som kallas överarmsflätan (Plexus brachialis). (Niensted et al., 2014) Detta nätverk av nerver härstamma från nervrötterna vid fjärde halskotan (C4) och ända ner till första bröstkotan (T1) varifrån nerverna ytterligare går ut till armhålan där de grenar ut sig vidare till flera individuella nerver (Berg, 2016 s. 530).

Skador av nerver vid skuldran och Plexus brachialis kan orsaka smärta och funktionella problem. Funktionen av nerver kan drabbas på grund av direkt trauma, strukturella skillnader, inflammation eller mekanisk stress. (Kauranen, 2017) En skada i n. thoracicus longus kan orsaka försämrad innervering och muskelstyrka vid m. serratus anterior, vars primära uppgift är att utföra protraktion och dra skulderbladet fast till thoraxväggen. Till följd av skadan kan ett fenomen som kallas för “winging scapula” ske i skulderbladet.

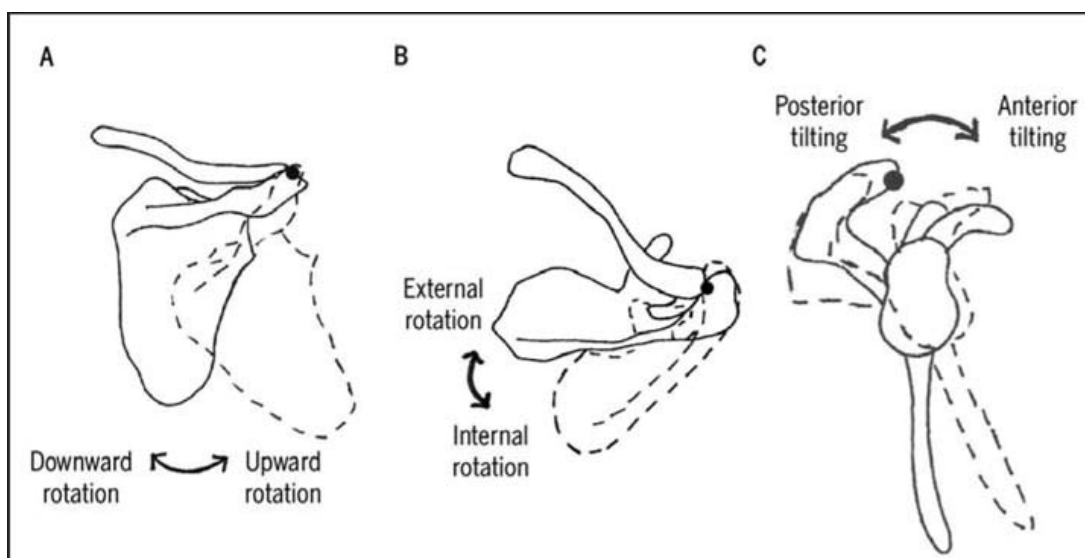
Vid scapular winging sträcks skulderbladets mediala kant onormalt mycket ut. (Miller & Thompson, 2016) Detta fenomen kan klassas enligt klassifikation för scapular dyskinesi till en typ II dysfunktion (Magee, 2020 s.296).

2.3 Skulderbladet

Skulderbladet är ett triangelformat platt ben, placerat på den posteriora delen av thorakala bröstryggen. Tillsammans med nyckelbenet bildar de skuldergördeln. Sjutton (17) muskler som tidigare nämnts, fäster sig i skulderbladet och samverkar med scapula vilket gör att axeln och armen kan röra sig i en bredd av dynamiska rörelser; flexion, extension, depression, elevation, abduktion och adduktion. (Behnke, 2015)

Frontalplan	Uppåt- (lateraltippning) och nedåtrotation (medialtippning)
Sagittalplan	Anterior- och posterior tilt
Transversalplan	Inåt- och utåtrotation

Figur 3. Skulderbladets rörelser i tre plan.



Figur 4. Skulderbladets rörelser. Bilden tagen ur Ludewig et al, 2009. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies, s. 91.

2.4 Humeroscapulara rytmen

Humeruscapulara rytmen är en term som beskriver rörelseförhållandet mellan axeln och scapulothorakalaleden. Rörelsen från skuldergördeln hjälper axelleden att få ett större rörelseomfång. Det generella förhållandet mellan dessa är 2:1 och anses vara normalt. Det innebär två grader rörelse i glenohumerala leden och en grad scapular rotation. Vid 90 graders flexion eller abduktion av humerus borde scapulan uppnå 60 grader om det följer 2:1-förhållandet. Det har visat sig att barn har större uppåtrotation i scapula än vuxna (Innan et al., 2004). Förändringar i förhållandet eller scapulans rörelse beskrivs som scapular dyskinesi (Kibler et al., 2013).

I en studie gjord på friska män såg man en signifikant skillnad i skulderbladsrotationen beroende på handdominans. Den dominerade handen hade tendenser till mera skulderbladsrotation jämfört med den icke-dominerande handen. (McQuade et al., 2016) Även idrottare som utövar sportgrenar med mycket rörelser ovanför huvudet som i kastspor-ter, har mer asymmetrier mellan höger och vänster sida och beroende på dominant arm. Detta kan tolkas mer som en adaptation än något patologiskt. (Barnes et al., 2001).

Enligt Ludewig & Reynolds (2009) samt McQuade et al. (2016) kan humeroscapulara rytmen variera allt från förhållandet 1:1 till 6:1 beroende på hur man har mätt, plan av elevation i armen, passivt eller aktivt och externa belastningsfaktorer. Även faktorer som fatigue, rörelsehastighet, smärta och muskulär spändhet i axeln kan påverka rytmen. (Braman et al., 2009). Det vanliga 2:1 förhållandet av rytmen är troligen en simplificerad förklaring av den dynamiska rörelsen (McQuade et al., 2016)

2.5 Scapular dyskinesi

Scapular dyskinesi innebär onormal rörlighet, funktion eller avvikande kinematik i skulderbladet jämfört med den ”normala” kinematiken (Giuseppe et al., 2020). Enligt Kibler et al. (2013) är uppkomsten av scapular dyskinesi multifaktoriell och möjliga orsaker är förändringar i benstrukturer, leders funktion, neurologisk nedsättning, mjukvävnadsrelaterad problematik som svaghet i skulderblads stabiliserande muskulatur. (Kibler et al.,

2013 & Hogan et al., 2020). Fenomenet i sig är inte en skada eller diagnos, men har tidigare associerats med flera andra sekundära problem i rörelseapparaten som till exempel stress på axelledens övriga ligament, förändringar i subakromiala utrymmet, överbelastning av acromioclaviculära leden och ökad ansträngning på skulderbladens stabiliserande muskulatur. Scapular dyskinesi kan grupperas i fyra (4) olika grupper enligt typen av avvikelse i rörelsebanan. (Magee, 2020 s. 296). Dyskinesi av typ I innebär att skulderbladets inferiomediala hörn avviker från dess neutrala position och lyfter från posteriora bröstkorgen under dynamisk verksamhet av övre extremiteten. Typ II liknar typ I men i denna typ lyfts skulderbladets hela mediala kant posteriort från bröstkorgen. Vid typ III sker det en för tidig elevation av skulderbladet åtföljd av en orytmisk uppåtrotation under rörelse. Typ I-III dyskinesi är alla prominenta och är möjliga att observera med öga och palpering. Den sista typen, typ IV är den så kallade "normala", rörelsebanan för skulderbladet där det inte sker någon avvikelse eller stigande av skulderbladet posteriort från bröstkorgen och rörelsen av båda skulderbladen är symmetriska samt rytmiska rörelser i alla rörelseplan. (Magee, 2020 s. 298). Huang et al. (2015) presenterade även en femte typ av scapular dyskinesi som definieras som en blandad art. För att klassa scapular dyskinesi som en blandad art måste det förekomma minst två avvikelser (typ I-III) i skulderbladskinematiken under rörelse. (Huang et al., 2015)

2.5.1 Prevalens

Scapular dyskinesi är även ett vanligt fynd hos idrottare med prevalensen upp till 67–100 % hos idrottare med skada i skuldergördeln (Hogan et al., 2021). I en systematisk översiktsartikel av Burn et al. (2016) framkom det att 33 % av den vanliga och friska populationen kan ha scapular dyskinesi och nästan dubbelt så många friska atleter kan ha scapular dyskinesi (Burn et al., 2016). Plummer et al. (2017) kunde också bekräfta att prevalensen av scapular dyskinesi hos den friska populationen kunde vara upp till 60 % med visuell observation (Plummer et al., 2017).

Plummer et al. (2017) såg också att bedömningen av scapular dyskinesi ökade ifall klinikern visste att klienten har axelsmärta eller problematik jämfört med om klinikern var blindad. Kliniker har en tendens att hitta dysfunktioner om klinikern vet att klienten har

smärta. Detta ifrågasätter bedömningen av dysfunktionen och dess orsak till smärta. (Plummer et al., 2017)

2.5.2 Riskfaktorer

En meta-analys av Timmons et al. (2012) utforskade sambandet mellan subakromialsmärta och skulderbladskinematik och hittade ett antal olika förändringar i kinematiken vid subakromialsmärta. Dock var fynden inkonsekventa och påverkades troligen av att man hade både idrottare och vanliga arbetare med i studien. Timmons et al. drog slutsatsen att skillnaden mellan individerna påverkades av patientpopulationen, mätmetoder, variation av armens elevation och rörelseplan.

Struyf et al. (2013) kunde inte se någon risk för framtida skada hos atleter som utför kastsporter baserat på scapulans positionering och kinematik. Hogan et al. (2021) undersökte 923 atleter där 46 % hade scapular dyskinesi. 25 % av de med dyskinesi och 21 % av dem utan dyskinesi fick en skada endera i en kontakt eller icke-kontaktsituation. Dock hade studierna i metanlysen av Hogan et al. stor heterogenitet vid definiering av axelskada. De drog slutsatsen att scapular dyskinesi inte är isolerat en riskfaktor för framtida skada eller smärta.

Moller et al. (2017) undersökte om modifiering av träningsmängd påverkar. I studien jämförde de 20 %, 60 % och >60 % ökning av belastningsmängd i veckan. Man kunde inte se scapular dyskinesi isolerat som en riskfaktor för skada eller smärta utan märkte i stället att en för snabb och hög ökning av träningsbelastning på en vecka för handbollsspelare var associerat med högre risk för axelskada, minskad styrka i utåttrotation och högre risk för scapular dyskinesi. Gruppen med mer än 60 % ökning av träningsmängd på kort tid hade högre risk för skada jämfört med ökning av 20 %. På basen av dessa forskningsresultat kunde man möjligtvis tänka att dyskinesi även kan vara konsekvensen av muskulär trötthet eller fatigue snarare än orsaken till axelproblematiken. (Moller et al., 2017)

2.5.3 Undersökning

Undersökningen av scapular dyskinesi rekommenderas och utförs som en viktig del av fysioterapeutisk undersökning vid smärta och skador i övre extremiteten. (Magee, 2020)

Förutom att ta reda på bakgrunden och kontexten av scapular dyskinesi finns det olika test. Scapular dyskinesitest anses vara de mest relevanta av olika test (Kibler et al., 2013). Testet går ut på dynamisk observation av scapulan under flera repetitioner av humeral elevation i form av flexion och abduktion (McClure et al., 2009). Dock fann Ellenbecker (2012) låg tillförlitlighet för visuell klassificering av skulderbladsrörelser samt Plummer et al. (2017) en ökad prevalens av scapular dyskinesi när klinikerna visste om patienterna hade axelsmärta.

Rabin et al. (2018) såg att positivt scapula assisted-test även kunde diagnostisera rotator-kuff-ruptur. Testen kan i så fall berätta mera om rotator-kuffen än om dyskinesins korrelation med problematik eller smärta i axeln.

2.5.4 Terapeutisk träning

Başkurt et al. (2011) gjorde en studie som hade ett sex veckorsprogram med stabiliseringsövningar för skulderbladet. Scapular dyskinesi förbättrades jämfört med kontrollgruppen som gjorde stretching och allmänt stärkande träning. Dock använde studien sig av lateral scapula slide test som har ifrågasättande reliabilitet då testet är subjektivt till den som testar (Shadmehr et al., 2008). Ifall scapular dyskinesi hade förbättrats förblir osäkert.

Reijneveld et al. (2017) och Ratcliffe et al. (2013) har forskat kring terapeutisk träning för rehabiliterandet av scapular dyskinesi och subakromialt smärtsyndrom. De kom fram till att de vanligaste rehabiliterande övningar för scapular dyskinesi verkar fungera som smärtlindrande och funktionsförbättrande trots att ingen märkvärdig skillnad kunde ses i skulderbladets kinematik. Dessutom lyfte Reijneveld et al. och Ratcliffe et al. fram att smärtan kan vara orsaken till annorlunda kinematik, snarare än att kinematiken skulle vara den bakomliggande orsaken.

I rehabilitering för axelproblem som exempelvis skuldrans impingementsyndrom har Struyf et al. (2013) jämfört skulderblad fokuserad behandling med standardfysioterapi som innehöll ultraljud, massage, och excentriska rotatorkuff övningar. Resultaten i skulderblads fokuserade gruppen var lite bättre i form av smärta och funktion, men inga ändringar i kinematiken av skulderbladet kunde påvisas. (Struyf et al., 2013) Burn et al. (2016) undersökte hur effektivt skulderblad fokuserad rehabilitering är för rotatorkuff relaterad axelsmärta. Resultaten visade att kortvarigt upp till 6 veckor av skulderblads fokuserad rehabilitering är bättre än standardfysioterapi men inte mera efter tre månader. I studien visade det sig att ändringar i skulderbladets rörelser eller kinematik var motstridiga och att det krävs mera forskning inom ämnet. (Burn et al. 2016) I studien av Takeno et al. (2019) förbättrade både kortvariga och långvariga terapeutiska interventioner subakromialt smärtsyndrom genom patientens subjektiva mått, men ändrade inte på skulderbladets kinematik.

3 Syfte

Vårt syfte med detta lärdomsprov är att skapa en bättre förståelse över terapeutiska träningens inverkan på scapular dyskinesi samt dess kliniska relevans vid rehabilitering av axelproblematik och smärta. Detta, genom att i form av en litteraturstudie kartlägga nyaste forskning och reflektera över hur den förhåller sig till tidigare forskning. Med arbetet vill vi förespråka kritiskt tänkande och förse studerande, färdiga fysioterapeuter samt övriga yrkeskunniga inom rehabiliteringsbranschen med ny information om scapular dyskinesi.

3.1 Frågeställning

1. Hur påverkar terapeutisk träning axelproblematik hos personer med scapular dyskinesi?
2. Hur borde scapular dyskinesi kliniskt beaktas hos patienter med smärtsam axelproblematik?

4 Etiska aspekter

Vi kommer att göra en litteraturstudie om scapular dyskinesi. Enligt Forsberg & Wengström (2015 s. 59) behöver etiska överväganden göras innan man börjar. De hänvisar vidare till Vetenskapsrådet som har gett riktlinjer för god medicinsk forskning och de lägger tyngdpunkten på att fusk och ohederlighet inte får förekomma inom forskning. Våra etiska överväganden kommer främst ske vid urval och presentation av olika studiers resultat. Studierna som vi väljer behöver ha beaktat etiska överväganden alternativt fått godkännande av en etisk kommitté eller genom etikprövning. Efter urval av artiklar till vårt lärdomsprov, är det viktigt att redovisa alla artiklar samt dess resultat, även om det inte skulle stöda forskarnas hypotes samt arkivera artiklarna i minst 10 år genom exempelvis spara artiklarna på datorn och i pappersform. (Forsberg & Wengström., 2015 s.59)

Litteraturstudien som vi tänker göra behöver planeras, genomföras och presenteras på ett korrekt sätt enligt de krav som vetenskaplig fakta förutsätter. Till det hör att vi motiverar hur litteratursökningen görs samt formulerande av frågor, plan, sökord och sökstrategi, identifierar och väljer litteratur av vetenskapliga artiklar, värderar kritiskt och kvalitetsbedömer, analyserar och diskuterar resultat samt till sist sammanställer och drar slutsatser. (Forsberg & Wengström., 2015 s.31)

I en litteraturstudie förekommer det inte direkt kontakt med personer eller känsliga forskningsämnen, men man gör många källhänvisningar till olika forskares arbeten, då är det viktigt att göra dem på ett korrekt sätt, till rätt forskares arbete och resultaten respekteras. Även vilka finansieringskällor eller övrig bundenhet som ligger bakom forskningen kan påverka resultaten och studiernas trovärdighet. Deltagarnas motiv och frivillighet för att delta i studien är något som också hör till etiska dilemman vid val av studier. (Forskningsetiska delegationen 2012) Arbetet skall även följa Arcadas riktlinjer för god vetenskaplig praxis (Arcada 2012).

Fusk och ohederlighet vid presentation samt tolkning av den samlade data kallas publikations bias. Noggrannare definieras det som misslyckande att publicera all relevant

data inom en forskning till exempel endast publicera positiva resultat och lämna negativa och/eller icke-signifikanta resultat opublicerade. Publikations bias kan förekomma i flera former men de vanligaste är förkastande, bristande intresse att revidera, tävlande intressen, bristande motivation att skriva trots att ha genomfört studien. Med publikations bias undviker forskaren negativa resultat i forskningen men samtidigt förfalskar den. (Nair, 2019)

Systematiska litteraturstudier har en viktig roll i förseende av nyttig information för kliniska åtgärder i praktiken. Därför är det även viktigt i vårt arbete att publikations bias inte förekommer för att kunna uppfylla det syfte som lagts för examensarbetet.

5 Metod

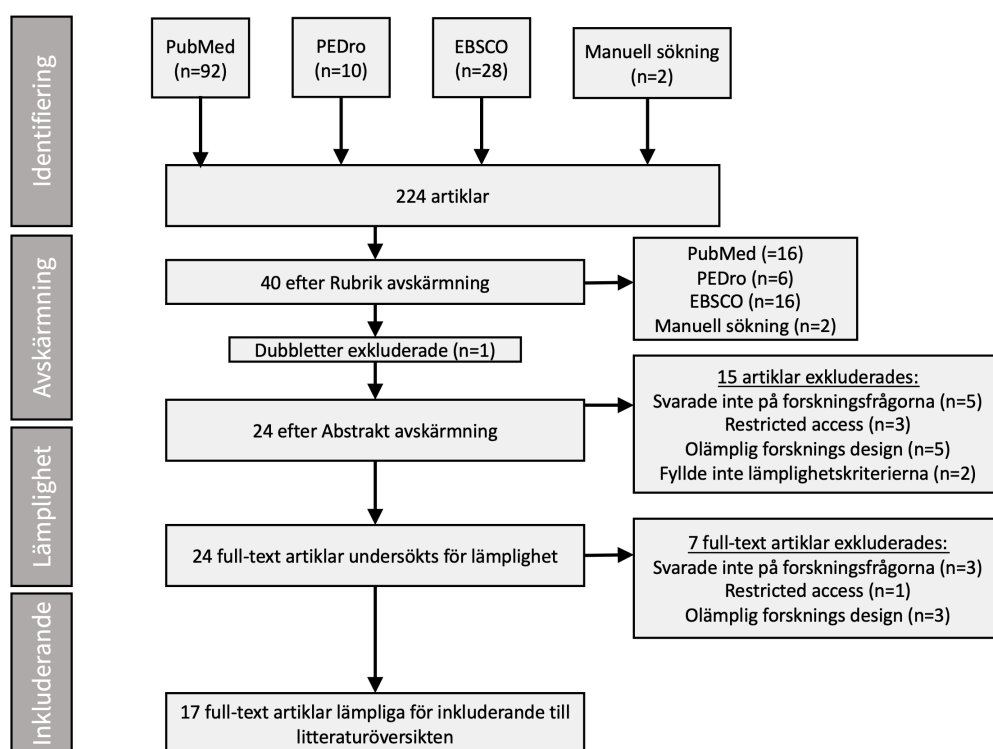
Vårt arbete är en litteraturstudie som går ut på att systematiskt samla in vetenskapligt material inom det valda området. Som sedan kritisk granskas och sammanställs. Vi har valt att följa Forsberg & Wengström (2015) steg för att göra litteraturstudien. Den börjar med problemformulering och frågeställning. Sen går vi vidare till sökstrategi och sökord. Insamling av vetenskapliga artiklar sker i databaser som är relevanta till arbetets frågeställning. Insamlade artiklar kvalitetsbedöms och motiveras. Till sist görs resultatredovisning och analys som sedan leder till en konklusion och potentiella svar på frågeställningarna. (Forsberg & Wengström 2015). Arcada rekommenderar att man har ca 20 artiklar i en litteraturstudie vilket också är målet för denna litteraturstudie.

5.1 Litteratursökning

Vårt arbete fick sin början när Yrkeshögskolan Arcada godkände vår idé att skriva om scapular dyskinesi, i oktober 2022. Vi började därefter söka information om Scapular dyskinesi, via flera källor inkluderandes vetenskaplig litteratur, böcker, poddar och diskussioner mellan professionella och experter inom branschen för att bredda vår kunskap, kritiken och uppfattning om ämnet. Vi gick sedan vidare och formulerade våra forskningsfrågor varefter en litteratursökning för litteraturstudien utfördes.

Litteratursökningen gjordes i slutet av oktober 2022 i databaserna för vetenskaplig litteratur: PubMed, PEDro & EBSCO, därmed gjordes även en manuell sökning för att inkludera relevanta artiklar som inte förekom i litteratursökningen.

Artiklarna som vi har inkluderat gick systematisk igenom en analys för att granska om de fyllde förhandsbestämda inklusionskriterier (se figur 7). Samtidigt granskades evidensvärdet på artiklarna.



Figur 5. Litteraturavskärmningen

5.2 Urvalsprocess

Enligt Forsberg och Wengström (2015) ska urvalsprocessen och kvalitetsgranskningen beskrivas steg för steg och motiveras samt lönar det sig att välja studier publicerade inom senaste åren. De sex steg som vår urvalsprocess följer:

1. Identifiera intresseområde samt definiera sökord

Idén till forskningsområdet fick sin början av vårt intresse för skuldergördelns funktion och dess evidensbaserade rehabilitering. Forskningsområdet och rubriken för arbete godkändes av Yrkeshögskolan Arcada. I litteratursökningen utnyttjades flera relevanta sökord. Sökningen baserade sig på centrala begrepp, sekundära begrepp och av MeSH kategoritermer vid vissa fall där databaserna kunde utnyttja dem. Alla begrepp skrevs på engelska. De centrala begreppen var: Scapula, Dyskinesi(s) (a) (as), Pain, Rehabilitation. För varje centrala begrepp utfördes en sökning med sekundära begrepp och MeSH ord för att till slut kombinera alla sökningar och få ett resultat för litteratursökningen. Tabellen nedan (figur 6) redogör för alla begrepp och sökord som använts vid litteratursökningen. I litteratursökningen användes boolenska operatorer för att kombinera diverse begrepp och sökningar.

PubMed		
Centrala begrepp	Sekundära begrepp	Sökning
Scapula	Textbegrepp: Shoulderblade, shoulder blade MeSH: Scapula	("Scapula"[MeSH Terms] OR "scapula*"[Text Word] OR "shoulderblade"[Text Word] OR "shoulder blade"[Text Word])
Dyskinesi(s) (a) (as)	Textbegrepp: Dyskinesi*, abnormal movement, dysfunction, impairment, scapula winging, scapular winging, winging scapula MeSH: Dyskinesias	("Dyskinesias"[MeSH Terms:noexp] OR "dyskinesi*"[Text Word] OR "abnormal movement"[Text Word] OR "dysfunction*"[Text Word] OR "impairment"[Text Word] OR "scapula winging"[Text Word] OR "scapular winging"[Text Word] OR "winging scapula"[Text Word])

Pain	Textbegrepp: discomfort, injury MeSH: Shoulder injuries, Shoulder pain	("Shoulder Injuries"[MeSH Terms] OR "Shoulder Pain"[MeSH Terms] OR "pain"[Text Word] OR "discomfort"[Text Word] OR "injury"[Text Word])
Rehabilitation	Textbegrepp: treatment, therapy, physiotherapy, physio therapy, physicaltherapy, physical therapy MeSH: Rehabilitation, Physical Therapy Modalities	("Rehabilitation"[MeSH Terms] OR "Physical Therapy Modalities"[MeSH Terms] OR "treatment*"[Text Word] OR "therapy*"[Text Word] OR "physiotherapy"[Text Word] OR "physio therapy"[Text Word] OR "physicaltherapy"[Text Word] OR "physical therapy"[Text Word])
EBSCO		
Centrala begrepp	Sekundära begrepp	Sökning
Scapula	shoulderblade	Scapula OR shoulderblade
Dyskinesia	Dyskinesia, winging, SICK	dyskinesia OR dyskinesia or Winging OR SICK
Scapula kinematics	Kinematic, scapula kinematic	"scapula kinematics" OR Kinematic or "scapula kinematic"
Rehabilitation	Therapy, treatment, intervention, physiotherapy, physical therapy	Rehabilitation OR therapy OR treatment OR intervention OR physiotherapy OR "Physical therapy"
RCT & Clinical trial	Randomized control trial, randomised controlled trial, clinical trial	rct or "randomized control trial" or "randomised controlled trial" OR "clinical trial"
PEDro		

Centrala begrepp	Sekundära begrepp	Sökning
Scapular dysk*	- *	Scapular dysk*

Figur 6. Sökorden och -begreppen vid litteratursökningen* PEDro:s sökoperatör tillåter inte flera booleaniska operatörer och fungerar på ett mycket självständigt sätt jämfört med andra databaser vilket påverkade sökningen.

2. Bestäm kriterier för vilka artiklar som ska väljas

Till vårt arbete inkluderades studier som är relevanta för våra forskningsfrågor och uppfyllde inklusionskriterierna. På förhand bestämda kriterier stöder sökningsprocessen och urvalet, av endast den mest relevanta litteraturen för vårt arbete och därmed ökar dess kliniska och teoretiska utnyttjbarhet.

Inklusionskriterier
1. Artiklarna skall vara skrivna på språken: svenska, finska eller engelska.
2. Artiklarna skall vara publicerade 2012 eller senare (högst 10 år gamla).
3. Artiklarna skall vara relevanta till våra forskningsfrågor.
4. Artiklarna skall vara tillgängliga i full-text (gratis eller tilldelade av forskaren).

Figur 7. Inklusionskriterier

Exklusionskriterier
1. Artiklar som inte tangerar forskningsfrågorna.
2. Artiklar som involverar kirurgiska ingrepp, totala rupturer, akut trauma, axelledens luxationer, frozen shoulder, neurologiska diagnoser eller systematiska diagnoser.
3. Artiklar med olämplig forskningsdesign
4. Artiklar med ej tillgänglig full-text.
5. Artiklar med brister i etiska överväganden.

Figur 8. Exklusionskriterier

3. Genomför sökning i lämpliga databaser

I litteratursökningen har databaserna Pubmed, PEDro och EBSCO använts. Dessa databaser är stora, välkända och deras innehåll motsvarar det ämne som vi göra vår litteraturöversikt i.

4. Sök även på egen hand efter icke-publicerade artiklar (manuell sökning)

Enligt Forsberg & Wengström (2015 s.64) kan manuell sökningen ske på olika sätt. Vi valde att i samband med bakgrundssökningen och litteratursökningen granska referenslistorna på artiklarna som inkluderades. På detta sätt hittade vi mera relevanta artiklar som även följer riktlinjerna för manuell sökning. (Forsberg & Wengström 2015).

Under den systematiska samt manuella sökningen i databaserna förekom det även ett fåtal artiklar/studieprotokoll som fortfarande pågick. Detta betyder att forskning fortfarande aktivt pågår inom ämnet. Forskning som pågått, men enligt abstrakt/studieprotokoll varit relevant för vårt arbete och publicerats senare under detta arbetes förlopp har även inkluderats i sökningarna och urvalsprocessen.

5. *Välj relevanta artiklar enligt rubrik och läs sammanfattningen (Abstrakt)*

En systematisk litteratursökning gjordes i de nämnda databaserna med sökordkombinationer. Första avskärmningen gjordes på basen av titeln. Andra avskärmningen på basen av abstrakten. Tredje avskärmningen gjorde efter en grundlig läsning av artikeln i full-text. Sökningen i PubMed, Pedro och EBSCO gav sammanlagt 224 träffar. Totalt 40 valdes på basen av titeln. Vid andra avskärmningen hade vi 24 artiklar kvar och till tredje avskärmningen inkluderades 17 artiklar, som sedan gick till fortsatt analys och kvalitetsgranskning.

6. *Läs artiklarna i sin helhet och gör en kvalitetsvärdering*

17 artiklar som inkluderades enligt stegen ovan lästes och kvalitetsvärderades enligt bedömningssystemet Forsbergs & Wengströms (2015) checklista. Efter kvalitetsgranskningen återstod 17 artiklar som vi sammanfattat och är tillgängliga i bilaga 1.

5.3 Kvalitetsgranskning

Studier som tas med i en systematisk litteraturstudie bör kvalitetsgranskas och det görs i flera steg. Kvalitén av studien beror på hur man granskar och identifierar relevanta studier. I granskningen bör man evaluera frågeställningar, syfte, design, urval, mätinstrument, tolkningar och analys.

Kvalitetsgranskningen i detta lärdomsprov har gjorts med Forsberg och Wengströms (2015, s191-205) checklistor. De valda artiklarna genomgår kvalitetsgranskning med hjälp av checklistorna (Bilaga 2) och genom att svara på frågorna. Artiklarna graderas sedan hög, måttlig eller låg kvalitet. Forsberg och Wengström rekommenderar att artiklar med låg kvalitet exkluderas. (Forsberg & Wengström., 2015 s105).

Figur 9. Kriterier för kvalitetsvärdering, (Forsberg & Wengström., 2015 s104)

Hög Kvalitet		Låg Kvalitet
1	2	3
Randomiserad kontroll Studie: Större, väl genomförd multistudie med tydlig beskrivning av studieprotokoll, material och metoder inklusive behandlingsteknik. Patientmaterialet är tillräckligt stort för att besvara frågeställningen		Randomiserad kontroll studie: Randomiserad studie med för få patienter och/ eller för många interventioner, vilket ger otillräcklig statistisk styrka. Bristfällig materialbeskrivning, stort bortfall av patienter
Kvasi-experimentell studie Väldefinierad frågeställning, tillräckligt stort patientmaterial och adekvata statistiska metoder, reliabilitets- och validitetstestade instrument		Kvasi-experimentell studie Litet patientmaterial, ej reliabilitets- och validitets testade instrument. Tveksamma statistiska metoder
Icke- experimentell studie Stort konsekutivt patientmaterial som är väl beskrivet. Lång uppföljning		Icke-experimentell studie Begränsat patientmaterial, otillräckligt beskrivet och analyserat med tveksamma statistiska metoder

I vår litteraturöversikt tänker vi använda oss främst av randomiserade kontroll studier (RCT). Hög kvalitet RCT:s kännetecknas av tydlig beskrivning av studieprotokoll, material, metod och behandlingsteknik. Den är multicentrerad och patientmaterialet är tillräckligt stort för att besvara frågeställningen. (Forsberg & Wengström 2015 s.105)

Vi har valt att klassificera artiklarna beroende på ja eller nej som svar till frågorna i check-listan. Ett poäng för ja och noll poäng för nej. Enligt följande poängsättningen:

RCT studier; 0-9p = låg, 10-20 = medelhög, 21-30= hög. *Kvasiexperimentella eller icke-experimentella studier*; 0-6p= låg, 7-14= medelhög, 15-23= hög. Vi tänker använda oss av artiklar som är av medelhög eller hög kvalitet som också rekommenderas av Forsberg & Wengström (2015)

6 Resultat

I denna litteraturstudie inkluderades och kvalitetsgranskades 17 vetenskapliga artiklar. Av dessa nådde 16 artiklar ”hög” och 1 artikel ”medelhög” kvalitet enligt Forsberg & Wengströms listor (se bilaga 2). Efter kvalitetsgranskningen lästes och analyserades artiklarna omsorgsfullt.

Nummer Författare År	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Mätinstrument	Kvalitetsgranskning enligt F&W checklistor
1. Moezy et al. 2014	The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial	Jämföra effektiviteten av skulderblads stabiliseringsbaserad träningsterapi och fysioterapi hos patienter med shoulder impingementsyndrom (SIS).	RCT. 72 deltagare delade till två grupper: skulderblads stabiliseringsbaserad träningsterapi och normal fysioterapi. Studien räckte i 6-veckor. ET-gruppen utförde övervakad träning vid jämna dagar och PT-gruppen fysikaliska behandlingar samt rörelseövningar på ojämnadgar.	Båda grupperna var lika effektiva vid minskandet av smärta. Axelledens rörlighet, PML och hållning förbättrades även signifikant i båda grupperna, medan ET-gruppen nådde en signifikant större förbättring jämfört med PT-gruppen i PML och rörlighet. Skulderbladets protraktion minskade signifikant i ET-gruppen, men inte i PT-gruppen. Skulderbladets rotation och symmetri nådde inte statistisk signifikans i någondera grupp eller mellan dem.	- Universell goniometer - FHP - FST - Antropometrisk a mätningar	Hög
2. Song et al. 2020	Effects of Scapular Kinetic-Chain Exercise on Muscle Activity in Overhead-Pitching Baseball Players	Demonstrera effekten av 8 veckors skulderbladsträning på muskelaktivitet hos basebollspelare med scapular dyskinesi	23 erfarna basebollspelare med scapular dyskinesi. Delades till SICK- och normalgrupp som vidare delades till respektive dominant eller icke-dominant grupp. Grupperna följde ett scapular kinetisk kedja-träningsprogram i 8 veckor.	Studien fann en signifikanta skillnader i maximal muskelaktivering och median skillnader inom dem i olika muskelgrupper, speciellt övre trapezius (UT), nedre trapezius (LT) och serratus anterior (SA). Studien konkluderar att Scapular kinetisk-kedja-träning förbättrar effektivt muskelaktiveringen hos överhuvuds atleter så som basebollspelare med SD såväl som normala spelare.	- EMG - MVIC	Hög
3. Ettinger et al. 2014	Subacromial Injection Results in Further Scapular Dyskinesia	Undersöka inverkan av subakromial smärta på skulderbladets kinematik.	Kontrollerad lab-studie. 21 deltagare i interventions- samt kontrollgruppen. Båda grupperna utförde armens elevation i scapulara planet som analyserades. Interventionen var två smärt inberande injektioner. Kontrollgruppen utförde samma protokoll utan injektionerna.	Studien fann att patienterna rapporterade en signifikant minskning av smärta efter en anestetisk subakromiel injektion, med en genomsnittlig minskning på 65% på VAS. Interventionsgruppen hade signifikant högre skulderbladets anterior tilt och uppåtroteration jämfört med friska kontroller. Skillnader i skulderbladets inåtroteration mellan grupperna var inte signifikanta.	- Three-dimensional scapular kinematics (Polhemus) - VAS	Hög
4. Gorji et al. 2022	Efficacy of Six Weeks Stability Exercises on the Glenohumeral Joint of Female Tennis Players with Scapular Dyskinesia	Undersöka effekten av sex veckors stabilitetsövningar (stretchning och stärkning) på ledproprioception, styrka och rörelseomfång i glenohumeralleden hos kvinnliga tennisspelare med scapular dyskinesi.	36 elitnivå kvinnliga tennisspelare med ett värde ≥ 1.5 i Lateral Scapular Slide Test (LSST) och ingen historia av skada i övre extremiteten eller neurologisk sjukdom. Två grupper: träningsgrupp och kontrollgrupp.	Studien kom fram till att träningsgruppen hade en märkbar ökning i utåt- och inåtroterations styrka, ROM och styrkefördelningen mellan dem. Proprioception nådde dock inte en statistisk signifikans mellan tränings- och kontrollgruppen.	- LSST - Dynamometer, - Elektronisk goniometer (1° noggrannhet), - Universell goniometer	Hög

5. Huang et al. 2018	Progressive conscious control of scapular orientation with video feedback has improvement in muscle balance ratio in patients with scapular dyskinesis: a randomized controlled trial	Undersöka om progressiv medveten kontroll av skulderbladets orientering med video feedback (VF) skulle förbättra muskelaktivering av scapulothoracala muskler och rörelser under elevation av armen hos patienter med subakromial impingement (SAIS) och scapular dyskinesi.	RCT med enstaka blindad bedömning. 38 amatör överhuvudatleter med subakromial impingement och margo medialis prominens randomiserades till 2 grupper. Grupp med VF och kontrollgrupp. Båda grupperna övade på att kontrollera skulderbladets rörelse under elevation och sänkning av armen.	Studiens resultat visade signifikanta förändringar i muskelaktivitet, balansförhållanden mellan dem och skulderbladets kinematik i båda grupperna. Inga signifikanta skillnader förekom mellan de två grupperna. Studien resultat tyder på att VF tycks bidra till goda resultat gällande skuldergördels musklernas aktivitet och skulderbladets kinematik.	- Three-dimensional scapular kinematics (Polhemus), - EMG	Hög
6. Özdemir et al. 2021	Effects of scapular stabilization exercises in patients of chronic neck pain with scapular dyskinesis: A quasi-experimental study	Att undersöka effektiviteten av skulderbladsstabiliseringsövningar (scapular stabilization exercises, SSE) hos patienter med kronisk nacksmärta och scapular dyskinesi	En quasi-experimentel studie. 36 deltagare med scapular dyskinesi. Deltagarna delades i 3 grupper. Grupp 1 SSE övervakad, Grupp 2 SSE som hemmaträning och Grupp 3 endast rutinmässig fysioterapi- och rehabiliteringsprogram. Interventionerna utfördes 5x/veckan under 3 veckors period.	VAS förbättrades signifikant i alla grupper. Bland grupperna fann man även en signifikant skillnad i grupp 1 och 2 jämfört med 3. NPQ förbättrades signifikant i grupp 1 och 3, men inte i grupp 2. Mellan grupperna nådde grupp 1 högsta signifikanta förbättring vid NPQ jämför med övriga grupperna.	- NPQ - VAS	Hög
7. Kamonenski et al. 2022	Scapular movement training is not superior to standardized exercises in the treatment of individuals with chronic shoulder pain and scapular dyskinesis: randomized controlled trial	Undersöka om skulderbladets rörelseträning (SMT) är överlägsen jämfört med standardiserade övningar (SE) för att förbättra skulderbladets biomekanik, beteende och kliniska aspekter hos individer med axelsmärta.	Tvåarmad parallell enkelblindad RCT. 64 personer med axelsmärta vid armhjäning och positivt SAT randomiserades till två grupper. Grupp 1 utförde skulderbladets rörelseträning och grupp 2 standardiserade övningar. Interventionerna utfördes 2x/veckan under 8 veckors period.	SMT gruppen förbättrade skulderbladets kinematik samt aktivitet skulderbladets muskler. Övriga resultatmät förbättrades i båda grupperna utan signifikant skillnad mellan grupperna.	- Three-dimensional scapular kinematics - Scapulothoracala musklernas aktivitet - NPRS - DASH - FABQ - TSK - GROC	Hög
8. Camargo et al. 2015	Effects of Stretching and Strengthening Exercises, With and Without Manual Therapy, on Scapular Kinematics, Function, and Pain in Individuals With Shoulder Impingement: A Randomized Controlled Trial	Utvärdera effekterna av ett träningsprotokoll med och utan manuell terapi på skulderbladskinetik, funktion, smärta och mekanisk känslighet hos individer med impingement syndrom i axeln.	RCT med 46 deltagare delade till två grupper. Grupp 1 utförde ett 4 veckors program av terapeutisk träning. Grupp 2 utförde samma program med tillägg av manuell terapi.	Smärta, mekanisk sensitivitet och DASH poängen förbättrades liknande hos båda grupperna signifikant från baslinjen. Inåtrotation av skulderbladet minskade medan utåtrotation ökade vid post-intervention mätningarna. Vid mätning av scapular tilt förekom det en signifikant interaktion mellan grupp och tid där grupp 2 ökade mellan pre- och post-intervention. Dessa ändringar i skulderbladskinetiken tolkades ändå inte kliniskt signifikanta.	- Three-dimensional scapular kinematics (miniBIRD) - DASH - VAS - PPT	Hög
9. Rich et al. 2016	Scapular Upward-Rotation Deficits After Acute Fatigue in Tennis Players	Identifiera effekten av ett funktionell fatigue protokoll på skulderbladets uppåtrotation hos manliga tennisspelare	Två grupper med 10 personer i båda. Interventionsgruppen utförde en tennis serv protokoll till utmattnings (Fatigue) Protokoll gick ut på att man först fick värma upp tre minuter, sedan fem maximala servar. Efter tre minuter vila skulle de serva en boll vart 10: onde sekund. Kontrollgruppen vilade den tiden som det tog för interventionsgruppen att göra fatigue protokoll.	Interventionsgruppen hade signifikant nedsatt uppåtrotation av skulderbladet vid 0, 60, 90 och 120 graders glenohumeral elevation vid testande direkt efter protokoll. Men efter 24h gick värdena till baslinjen.	-Skulderbladets uppåtrotation vid 0,60,90 och 120 graders glenohumeral elevation	Medelhög
10. Turgut et al. 2017	Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial	Undersöka effekten av två olika träningsprogram på 3-dimensionell skulderbladskinetik, funktionsnedsättning och smärta hos personer med subakromiel impingementsyndrom	Interventionsgruppen (N=15) :12-veckors övervakad träningsprogram som, baserade sig på en kombination av övningar i öppen och slutet kinetisk kedja för stabilisering av skulderbladet. Samt övningar för stärkandet av rotatoruffen, stretchövningar och skulderblads stabiliseringsövningarna baserade sig på kinetiska kedjan och övningarna valdes utifrån tidigare publicerat forskning. Kontrollgruppen (N=15): 12-veckors övervakad	Efter 12-veckor såg man signifikanta förbättringar i interventionsgruppen för inåt och utåtrotation av axeln, scapulans uppåt och nedåtrotation samt scapulas anterior och posteriora tilt. Varav ingen signifikant skillnad i kontrollgruppen. Det var inga statistiskt signifikanta grupp skillnader för självrapporterad dysfunktion eller allvarlighet av smärta. Båda grupperna hade positiva effekter i upplevd dysfunktion och smärta vid aktivitet och smärta vid natten. Ingen större effekt på kinematiken för vare sig interventions- eller kontrollgruppen	- 3D-dimensionell scapular kinematik, - Självrapporterad axel smärta och funktion	Hög

			program: stärkande av rotatorkuff och stretchövningar			
11. Andersson et al. 2016	Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players.	Utvärdera effekten av ett träningsprogram utformat för att minska förekomsten av axelproblem inom elithandboll som kan implementeras under uppvärmningen	Interventionsgruppen: 22 lag med 331 spelare. Kontrollgruppen: 23 lag med 329 spelare. Interventionen: Fem övningar för att öka glenohumeral inåtrotation, extern rotations styrka och skulderblads kontroll, kinetiska kedjan och thorakal mobilitet. Träningsprogrammet skulle göras i samband med uppvärmningen innan någon kast aktivitet och det tog ca 10 minuter. Interventionen pågick i 7 månader.	Genomsnittliga prevalensen av axelproblem undersåsongen var 17% i interventionsgruppen och 23% i kontrollgruppen. Interventionsgruppen hade 28% mindre risk för att rapportera axelproblem jämfört med kontrollgruppen. Man såg också att de spelarna (n=248) som faktiskt utförde programmet hade 69% lägre sannolikhet att rapportera betydande axelproblem jämfört med spelare i interventionsgruppen som inte utförde programmet. Samt en sekundär analys på de spelare som hade rapporterat axelproblem vid baslinjen visade en 35% signifikant lägre sannolikhet för att rapportera axelproblem under säsongen i interventionsgruppen	-Förekomsten av betydande axelproblem som ledde till måttlig eller kraftig minskning av träningsvolym, prestation eller total oförmåga att delta inkluderades. -Overuse injury questionnaire poängsättning	Hög
12. Clausen et al. 2021	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)	Bedöma effektivitet av att lägga till en stor dos axel stärkande övningar till nuvarande icke-operativ vård för subakromial impingement jämfört med endast vanlig vård	En pragmatisk, dubbelblindad, randomiserad kontrollerad studie med en experimentell grupp (N=100) som fick tre axel styrkeövningar tillsammans med vanlig fysioterapi och kontrollgrupp (N=100) som endast fick vanlig fysioterapi. Efter fem veckor adderade de en till övning och efter fem veckor adderades en tredje.	Efter 16 veckor och 156 patienter av 200 slutförde studien såg de ingen signifikant skillnad mellan SPADI resultat och axel styrkan mellan grupperna. Minskade med 22,1 poäng för interventionsgruppen och 22,7 i kontrollgruppen.	- Disabilities of arm - Patient acceptable symptom state (PASS), - Shoulder and hand questionnaire (DASH), - Styrka mätt med dynamometer och rörelseomfång	Hög
13. Dabholkar et al. 2017	Effects of scapular muscle strengthening on shoulder function and disability in shoulder impingement syndrome (SIS) -A Randomized controlled trial	Undersöka rollen av stärkande träning för scapulans muskler på funktion och dysfunktion hos personer med subakromial impingement syndrom och scapula dyskinesi.	Deltagarna (n=60) med subakromial impingementsyndrom delades i två grupper. Interventionsgruppen fick: enligt studien normala övningar, stretching ledmobilisering och skulderblads stärkande övningar med gummiband.	Interventions gruppen hade signifikant bättre resultat än kontrollgruppen VAS sjönk med två enheter hos interventionsgruppen mer i medel jämfört med kontrollgruppen. DASH och PSFS var nästan dubbelt bättre hos interventionsgruppen, från 48 till 2,20 hos interventionsgruppen och 45 till 22 hos kontrollgruppen i DASH. PSFS hade ca 5 enheters skillnad hos interventionsgruppen och kontrollgruppen hade 2 enheter.	- DASH (Disability of arm shoulder and hand), - PSFS (Patient specific functional scale) - VAS (Visual analogue scale)	Hög

14. Dos Santos et al. 2021	Short- and Long-Term Effects of a Scapular-Focused Exercise Protocol for Patients with Shoulder Dysfunctions—A Prospective Cohort	Undersöka kort- och långtidseffekterna av ett skulderblads fokuserat träningsprotokoll för patienter med skulderblads dysfunktioner och dess skulderblads relaterade muskler.	Prospektive kohortstudie med 183 personer delades in i två grupper. 117 med rotatorkuff relaterat problem och 66 med anterior axel instabilitet. Interventionsprotokollet pågick i 12 veckor som gjordes i 12 veckor under övervakning. Övningarna fokuserade på stärkande av scapulas muskulatur Båda grupperna guidades genom ett strukturerat träningsprotokoll med fokus på skulderbladets dynamiska kontroll under 4-veckor. Uppföljning efter 4-veckor och 2-år.	Efter 4-veckors intervention hade alla utfallsmått förbättrats jämfört med baslinjen för båda grupper. Man såg en liten skillnad mellan grupperna vid SPADI, NRPRS och DASH men de var inkonsekventa. Vid 2-års uppföljningen för rotatorkuff relaterad problem och axelinstabilitetsgruppen var det ingen skillnad i SPADI och DASH jämfört med 4-veckors uppföljningen. Det vill säga att resultaten bibehölls långsiktigt. I båda grupper såg man dock en liten försämring i neuromuskulära aktiviteten, SSNC och dynamiska skulderbladsjusteringen jämfört med resultaten vid studien start som kan indikera på förlust av styrka långsikt.	- DASH - SPADI - Scapula stabilisator neuromuskulär kontroll (SSNC), - Neuromuskulär aktivitet och kontroll mätt med ytlig elektromyografi - klinisk observation för skapula dyskinesi eller andra dysfunktioner.	Hög
15. Schydrowsky et al. 2022	Comprehensive supervised heavy training program versus home training regimen in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized trial	Jämföra övervakad träning baserat på den senaste evidensen som inkluderade tung långsam styrketräning jämfört med hemma utförd träning hos patienter med subakromial impingementsyndrom.	126 personer med subakromial smärtsyndrom deltog i studien under 12 veckor. 63 personer i interventionsgruppen fick handledning och 63 personer i gruppen som gjorde hemmaövningarna.	Ingen signifikant skillnad mellan en omfattande övervakad träningsgrupp jämfört med ett hemmabaserat träningsprogram för personer med subakromial impingementsyndrom	- VAS - Constant score (Shoulder rating questionnaire) - Hawkins test	Hög
16. Javdaneh et al. 2021	Focus on the Scapular Region in the Rehabilitation of Chronic Neck Pain Is Effective in Improving the Symptoms: A Randomized Controlled Trial	Jämföra effekten av nackträning med eller utan skulderblads stabiliserings träning på smärtintensitet, skulderbladets nedåtrötations index, framåt lutning av huvudet och nackens rörelseomfång hos 66 personer med kronisk nacksmärta och scapula dyskinesi.	72 Deltagare randomiserades i tre grupper. Studien pågick i 6-veckor. Grupp 1 (N=24): fick nack- och skulderblads stabiliserings övningar. Grupp 2 (N=24): Kontrollgrupp. Grupp 3 (N=24): Skulderblads stabiliserings övningar	Resultaten visade att addera skulderbladsövningar till nackövningarna hade en mer signifikant effekt på att minska smärtintensitet, SDRI, FHA och ökad cervikal rörelseomfång än endast nackövningar isolerat hos personer med kronisk nacksmärta. Inga biverkningar rapporterades.	- Smärt intensitet - Scapula downward rotation index (SDRI) - Forward head angle (FHA), - Nackens rörelseomfång som mättes med numeriska skala - Kaliber, - Photogrammer, IMU och sensor.	
17. Du et al. 2022	Single-Session Video and Electromyography Feedback in Overhead Athletes with Scapular Dyskinesia and Impingement Syndrome	Jämföra effektivitet mellan två typer av feedback; realtidsvideofeedback och elektromyografi (EMG) feedback för att förbättra skulderbladets kontroll och muskelaktivitet hos patienter med subakromial impingementsyndrom (SIS) och scapular dyskinesi under en funktionell uppgift.	Randomiserad kontrollerad studie med 54 deltagare varav 41 uppnådde inklusions kriteriet. Resterande blev randomiserade i två grupper, realtidsvideofeedback (N=21) och Elektromyografi biofeedback (N=20). En session fick deltagarna direkt feedback för att korrigera sina skulderblad från endera videon eller EMG.	Resultaten visade att EMG-biofeedbacken förbättrade muskelkontrollen och videofeedbacken förbättrade korrigeringen av skulderbladets uppåtrotation hos patienter med SIS. Nedre trapezius muskelaktiviteten ökad (4,2%-18%, P<.011) och övre trapezius minskade (0.56-1.17, P<.013)	- Muskelaktivitet med EMG, - 3D-dimensionell kinematik	Hög

Figur 10. Artikelmatris

6.1 Analys av resultat

I detta stycke redovisas resultaten av de valda artiklarna utgående från frågeställningarna. Artiklarna som redovisas har även sammanfattats i deras helhet och kan hittas i bilaga 1 i slutet av detta dokument under rubriken ”Bilagor”.

6.1.1 Frågeställning 1

Hur påverkar terapeutisk träning axelproblematik hos personer med scapular dyskinesi?

Huang et al. (2018) undersökte om progressiv medveten kontroll av scapular orientering med videofeedback (VF) skulle förbättra scapular muskelaktivering och rörelser vid elevation av armen hos patienter med subakromial impingement (SAIS) och scapular dyskinesi. Studien rekryterade 38 amatör överhuvudsatleter med subakromial impingement och scapular margo medialis prominens. Deltagarna randomiserades till VF-grupp eller kontrollgrupp. Båda grupperna utförde träning av skulderbladets kontroll genom att träna armens elevation vid 0°-45° och från 0°-90°. VF-gruppen använde sig även av visuell feedback i form av VF. Kontrollgruppen utförde övningarna utan extern hjälp. Skulderblads kinematik, muskelaktivering och balansförhållande undersöktes för resultatsamling i pre-intervention och post-intervention förhållanden med och utan VF för interventionsgruppen och utan VF för kontrollgruppen. Resultaten för VF-gruppen visade en minskning av aktiviteten i övre m. trapezius (UT), en ökning av aktiviteten i den nedre m. trapezius (LT), en minskning av förhållandet mellan UT till serratus anterior (SA) och en minskning av förhållandet mellan UT och LT. I analysen av EMG i kontrollgruppen upptäcktes signifikanta minskning av UT aktivitet, ökning i LT aktivitet och en minskning i förhållandet mellan UT och LT relativa till pre-intervention tillstånden. Det förekom ingen interaktion mellan effekt och grupp vid mätning av skulderbladets kinematik. Dock såg man en minskning av inåtrotation i skulderbladet i de två postinterventionsförhållandena i båda grupperna under elevation, sänkings och vilofasen vid 30° och 90°.

Du et al. (2020) jämförde effektiviteten mellan två typer av feedback; realtids videofeedback och elektromyografi (EMG) för att förbättra skulderbladets kontroll och muskelaktivitet hos patienter med subakromial impingementsyndrom (SAIS) och scapular dyskinesi under en funktionell uppgift. 41 personer randomiserades i två grupper. Realtidsgruppen (=21) skulle med hjälp av realtidsvideo feedback minska framträdandet av nedre skulderbladsvinkeln och den mediala kanten genom att placera skulderbladet tätt mot bröstkorgen. EMG-gruppen skulle fokusera på signalerna mellan muskelbalansförhållandet för övre och nedre trapezius. Grupperna tränade i viloställningen tills de uppnådde målet. När de kunde korrigera skulderbladet till neutral gick de sedan vidare till träningssektionen för att korrigera skulderbladet under arm elevation och sänkning med samma

mål som tidigare. Övningen gjordes i scapulara planet och gick ut på elevation av tre sekunder och sänkning på tre sekunder. Män använde 1 kg hantel och kvinnor 0,5 kg. Resultaten visade att EMG-biofeedbacken förbättrade muskelkontrollen och videofeedbacken förbättrade korrigeringen av scapular uppåtrotation hos patienter med SAIS. Nedre trapezius muskelaktivitet ökade (4,2%-18%, $P < .011$) och övre trapezius minskade (0.56-1.17, $P < .013$). Studien konkluderade att EMG feedback och videofeedback förbättrade korrigeringen av skulderbladsrotationen uppåt hos personer med SIS. Båda typerna av feedback kan vara användbara vid rehabilitering av patienter med SAIS och scapular dyskinesi, men ytterligare forskning behövs för att fastställa den optimala typen och frekvensen av feedback för dessa patienter.

I studien av Song et al. (2020) undersöktes hurdan effekt ett åtta veckors träningsprogram fokuserad på skulderbladets stabiliserande muskulatur hade på muskelaktivitet hos 23 erfarna basebollspelare med scapular dyskinesi. Resultaten visade flera signifikanta skillnader i aktiveringen av övre- och nedre m. trapezius samt m. serratus anterior inom alla grupper och även mellan grupperna. Studiens resultat tyder på att en 8 veckors träningsfas för muskler ansvariga för stabiliserande av skulderbladet lyckas öka dessa musklers aktivitet. Deltagarna i denna studie var smärtfria erfarna basebollspelare, detta gör att studieresultaten blir svåra att generalisera till övrig demografi.

I studien av Kamonenski et al. (2015) jämfördes om scapular rörelseträning (SMT) var superior jämfört med standardiserade övningar (SE) i förbättrande av skulderbladets biomekanik, beteendemässiga och kliniska aspekter hos individer med axelsmärta och scapular dyskinesi. SMT gruppen utförde flera slags traditionella skulderbladets stabiliserande samt kinematik korrigerande övningar. SE gruppen fick däremot traditionella styrke- och stretchningsövningar för axelsmärta. I post-interventions resultaten efter 8 veckor fann man flera signifikanta skillnader i alla resultatmått inom båda grupperna. SMT gruppen nådde en signifikant mindre scapular inåtrotation jämfört med SE gruppen vid armens elevation och sänkning i sagittal och scapular plan vid alla utsatta grader av rörelse samt vid 30° av armens elevation & sänkning i frontal plan. Denna skillnad var dock liten 2,8–4,1° (medelskillnad) och klinisk icke-signifikant. Övriga resultatmått: smärta, funktionsnedsättning (DASH), fear-avoidance (FABQ), kinesiofobi (TSK) och

individens uppfattning om förändring (GROC) förbättrades signifikant i båda grupperna utan en signifikant skillnad mellan grupperna. Därmed är båda metoder goda alternativ för patienter med axelsmärta och SMT inte superior jämfört med SE. De små men signifikanta ändringarna i skulderbladets kinematik i SMT gruppen, anses inte vara kliniskt kopplade till övriga förbättringar i resultatmåten i denna studie.

I studien av Camargo et al. (2015) jämfördes effekten av träning och träning med tillägg av manuellterapi på skulderbladskinetik, funktion, smärta och mekanisk känslighet hos individer med impingement syndrom i axeln. 46 deltagare delades i två grupper. Grupp 1 utförde ett fyra veckors program av terapeutisk träning för skuldergördels muskulatur. Grupp 2 utförde samma program med tillagda manuella terapisesioner. Resultaten för skulderbladets kinematik visade signifikanta men kliniskt troligtvis icke-relevanta förbättringar. Vid elevation av armen i sagittal samt scapulara planet minskade inåtrotation av skulderbladet, uppåtrotation ökade endast i sagittala planet och scapular anterior tilt ökade i båda. Vid träning kombinerat med manuellterapi gruppen upptäcktes större mängder anterior tilt jämfört med grupp 1 vid post-intervention. Smärtan på VAS-skalan minskade signifikant i båda grupperna och var mindre vid post-intervention jämfört med pre-intervention. Trycksmärttröskeln ökade även i båda grupperna. Ingen signifikant samband mellan grupperna upptäcktes förutom för infraspinatus på affekterade sidan. DASH-poängen minskade i båda grupperna mellan pre- och post-intervention som tyder på en förbättring i övre extremitetens funktionsförmåga. Enligt forskarna i denna studie anses båda grupperna vara lika effektiva vid behandling av patienter med SIS.

Dos santos et al. (2021) utförde en prospektiv kohortstudie som undersökte kort- och långtidseffekterna av ett skulderbladsfokuserat träningsprotokoll för personer med scapular dyskinesi och dysfunktion i skulderbladets muskler. 183 personer inkluderades och delades in i två grupper enligt rotatorkuff relaterade problem och 66 med anterior axel instabilitet. Interventionsprotokollet pågick i 12 veckor under övervakning. Övningarna fokuserade på stärkande av skulderbladets muskulatur som wall slides, scapular push-ups, prone Y, T och W lyft. De gjorde 3 sets av 10–15 repetitioner av varje övning med två minuters vila emellan set. Efter 4-veckors intervention hade alla utfallsmått förbättrats jämfört med baslinjen i båda grupperna. Man såg en liten skillnad mellan grupperna vid

SPADI, NRPRS och DASH men de var inkonsekventa. Vid 2-årsuppföljningen för rotatorkuff relaterade problem och axelinstabilitetsgruppen var det ingen skillnad i SPADI och DASH jämfört med 4-veckors uppföljningen. Det vill säga att resultaten bibehölls på långsikt. I båda grupperna såg man dock en liten försämring i neuromuskulära aktiviteten, SSNC och dynamiska skulderbladsjusteringen jämfört med gruppernas baslinje som kan indikera på förlust av styrka på långsikt. Detta ger bevis till en begränsad kunskapsmassa om effekten av fysioterapi på dessa typer av axeldysfunktioner.

Studien av Moezy et al. (2014) jämförde effektiviteten mellan skulderblad stabiliserande övningar (ET) och standardfysioterapi (PT) hos patienter med axelsmärta och kliniskt diagnostiserad SAIS. ET gruppen gjorde ett specifikt skulderblads stabiliseringsprogram i 6 veckor. PT gruppen fick en kombination av fysikaliska modaliteter (TENS, ultraljud mm.) och rörelseövningar. Man fann signifikanta resultat inom: smärta, axelledens rörlighet, hållning och pectoralis minors längd i båda grupperna. I ET gruppen fanns det signifikanta skillnader i axelledens rörlighet, hållningen och skulderbladets protraktion jämfört med PT gruppen. Dock observerades inte någon signifikant skillnad i skulderbladets rotation och symmetri i någondera gruppen vilket motstrider forskarnas hypotes.

Syftet i studien av Gorji et al. (2022) var att undersöka effekten av sex veckors stabilitetsövningar (stretching och stärkande) på led proprioception, styrka och rörelseomfång i glenohumeralleden hos kvinnliga tennisspelare med scapular dyskinesi. Två grupper: en träningsgrupp och en kontrollgrupp. Resultaten efter 6 veckors intervention visade att det fanns signifikanta skillnader mellan kontrollgruppen och träningsgruppen i inåtrotation och utåtrotations styrka vid 60 och 180 grader samt styrkeförhållande mellan dem vid 60 och 180 grader. ROM vid inåt- och utåtrotation av axeln ökade även signifikant i träningsgruppen jämfört med kontrollgruppen. Axelledens proprioception nådde inte en signifikant effekt i någondera gruppen. Denna studie visar att stärkande och stretchande övningsprotokoll är effektiva vid ökandet av styrka samt rörlighet i skuldergördeln. Enligt forskarna kunde dessa resultat i normala förhållanden leda till en normaliserad skulderblads kinematik och förebygga skador i axelleden.

Javdaneh et al. (2021) jämförde effekten av nackträning med eller utan skulderbladets stabiliseringsträning på smärtintensitet, skulderbladets nedåtrotations index (SDRI), framåt lutning av huvudet (FHA) och nackens rörelseomfång hos 66 personer med kronisk nacksmärta och scapular dyskinesi. 72 deltagare randomiserades i tre grupper och studien pågick i 6-veckor. Grupp 1 (N=24): fick nack- och skulderblads stabiliserande övningar. Grupp 2 (N=24): Kontrollgrupp. Grupp 3 (N=24): Skulderbladets stabiliserande övningar. Nackövningarna bestod av tre övningar (craniocervical flexion-, cervical andningsövning, cervical-, isometrisk övning) som progressivt ökade mängden varje vecka. Skulderbladets stabiliserande övningar var sju: skulderbladets uppåtrotation, arm lyft vänd mot väggen, bakåt gungande arm lyft, arm lyft i nivå med nedre trapezius fibrer, axelabduktion över 120°, axelelevation, levator scapula och pectoralis minor stretch. Progression i övningarna kontrollerades varje vecka. Resultaten visade att addering av skulderbladsövningar till nackövningarna, hade mer signifikant effekt på att minska smärtintensitet, SDRI, FHA och ökad cervical rörelseomfång än endast nackövningar isolerat hos personer med kronisk nacksmärta. Inga biverkningar rapporterades. Resultaten tyder på att fokus på skulderbladet vid rehabiliteringen av kronisk nacksmärta förbättrar symptomen effektivt.

Turgut et al. (2017) undersökte effekten av två olika träningsprogram hos personer med unilateral axelsmärta i mer än sex veckor och scapular dyskinesi identifierat med observation av en ortoped. 12-veckors övervakat träningsprogram där interventionsgruppen gjorde åtta övningar i öppen och slutna kedja för stabilisering av skulderbladet samt stretchande övningar. Kontrollgruppen gjorde samma sak med tre övningar i stället för åtta som riktade in sig på rotatorkuffen. Man såg signifikanta förbättringar i interventionsgruppen för inåt- och utåtrotation av axeln, skulderbladets uppåt- och nedåtrotation samt anterior och posterior tilt. Varav ingen signifikant skillnad förekom i kontrollgruppen. Det var inga statistiskt signifikanta grupp skillnader för självrapporterad dysfunktion eller allvarlighet av smärta men båda grupper förbättrade sina resultat. Ingen större effekt på kinematiken för vare sig interventions eller kontrollgruppen.

Clausen et al. (2021) gjorde en dubbelblindad randomiserad kontrollerad studie på 200 personer. De delades in i två grupper med 100 i vardera. Experimentella gruppen fick tre

styrkeövningar med hög volym för axeln samt vanlig fysioterapi och kontrollgruppen fick endast vanlig fysioterapi. Personerna i studien var mellan 18-65 år och undergick axel examination mellan 2016–2018. De skulle ha minst tre positiva test för subakromial impingement. Man såg ingen signifikant skillnad mellan SPADI resultat och axel styrkan mellan grupperna. Resultaten minskade med 22,1 poäng för interventionsgruppen och 22,7 i kontrollgruppen. Disabilities of the arm, shoulder and hand enkäten (DASH), patient acceptable symptom state (PASS) användes för att bedöma funktionsnedsättningar och livskvalitet, i dessa förekom ingen signifikant skillnad. Ingen signifikant skillnad i axelstyrka i form av axelabduktion och utåtrotation med mätt dynamometer. Ingen signifikant skillnad i rörelseomfång vad gäller abduktion mellan grupperna. Studien såg inte på kinematik eller scapular dyskinesi.

Schydlosky et al. (2022) jämförde övervakad träning baserat på den senaste evidensen som inkluderade tung långsam excentrisk styrketräning jämfört med hemma utförd träning hos patienter med subakromial smärtsyndrom. 126 personer med subakromial smärtsyndrom deltog i studien under 12 veckor. 63 personer i interventionsgruppen fick handledning och 63 personer i gruppen som gjorde hemmaövningarna. Övningarna gick ut på postural träning, glenohumeral träning, stärkande av rotatorkuffen och skulderbladets muskler samt avslutades med fyra tøjningar för axeln. Programmet gjordes tre gånger i veckan med progression varannan vecka. Gruppen som tränade hemma gjorde en avslappningsövning för övre trapezius, en stärkande övning för serratus anterior, två stärkande övningar för axelns utåtrotation samt en stretchande övning för lilla bröstmuskeln och bakre sidan av axeln. De gjorde övningen dagligen med progression varje vecka. Primära resultatet kommer från frågeformulären ”constant-murley shoulder score” och SRQ (shoulder rating questionnaire). De förekom inte signifikant skillnad mellan grupperna. Rörligheten förbättrades i båda grupperna. Hawkins testet normaliserade med liknande procentenheter i båda grupper och VAS-poängen förbättrades lite mera hos övervakade träningsgruppen jämfört med hemma träningsgruppen, 2,2 poängs förbättring jämfört med 1,9 poäng. Forskarna konkluderade att det fanns ingen signifikant skillnad mellan resultaten i grupperna.

Andersson et al. (2016) utvärderade effekten av ett träningsprogram utformat för att minska förekomsten av axelproblem inom elithandbollen. De hade totalt 331 spelare från

22 lag i interventionsgruppen och 329 spelare från 23 lag i kontrollgruppen. Spelarna var från högsta divisionerna i Danmark. Interventionsgruppen fick sedan fem övningar med syftet att förbättra glenohumeral inåtrotation, utåtrotations styrka och skulderbladets kontroll. Även övningar för kinetiska kedjan och thorakala ryggens mobilitet handleddes. Övningarna kunde göras i samband med uppvärmningen och tog ca 10 min att göra. Hela studien pågick under en säsong som varade sju månader. Prevalensen av axelproblem under säsongen var 17% i interventionsgruppen och 23% i kontrollgruppen. Interventionsgruppen hade 28% mindre risk för att rapportera axelproblem jämfört med kontrollgruppen. Man såg också att de spelarna (n=248) som faktiskt utförde programmet hade 69% lägre sannolikhet att rapportera betydande axelproblem jämfört med spelare i interventionsgruppen som inte utförde programmet. Samt en sekundär analys på de spelare som hade rapporterade axelproblem vid baslinjen visade en 35% signifikant lägre sannolikhet för att rapportera axelproblem under säsongen i interventionsgruppen. De såg dock inte på scapular dyskinesi.

Dabholkar et al. (2015) undersökte om stärkande träning för skulderbladens muskler skulle ha inverkan på funktion och dysfunktion hos personer med subakromial impingementsyndrom och scapular dyskinesi. 60 personer delades in i två grupper med 30 i vardera. Interventionsgruppen normala övningar som var stretchning av pectoralis minor, posteriora musklerna i axeln, thorakala extensioner, chin tuck, scapula retraktion, codmans övning och wall slides. Övningarna gjordes i 2–3 set med 10 repetitioner. De fick också ledmobilisering av glenohumerala leden, acromioclavicular och sternoclavikulära leden beroende på smärta och begränsning samt skulderblads stärkande övningar med gummiband. Skulderblads stärkande övningarna gjordes i 2–3 set med 10 repetitioner utan smärta eller fatigue. Övningarna var full can, prone full, sidliggande utåtrotation, inåtrotation med både 0 och 90 graders abduktion. Serratus anterior push up, shurgs, prone horisontal abduktion. Syftet vara att träna supraspinatus, infraspinatus, subscapularis, serratus anterior, trapezius, rhomboideerna och levator scapulae. Kontrollgruppen fick samma normala övningar samt ledmobilisering som interventionsgruppen, men inte specifika övningar för skulderbladet. Interventionsgruppen hade signifikant bättre resultat än kontrollgruppen i VAS, DASH och PSFS. Stärkande av skulderbladets muskulatur

har en positiv påverkan på att minska dysfunktion hos personer med subakromial impingementsyndrom.

I studien av Özdemir et al. (2021) undersökte de effektiviteten av skulderblads stabiliseringsövningar (scapular stabilization exercises, SSE) hos patienter med kronisk nacksmärta och scapular dyskinesi. 36 deltagare var delade i 3 grupper. Grupp 1 fick skulderblads stabiliseringsövningar (SSE) kontrollerat av en fysioterapeut utöver det rutinmässiga fysioterapi- och rehabiliteringsprogrammet. Grupp 2 fick det rutinmässiga fysioterapi- och rehabiliteringsprogrammet utöver SSE i ett hemmaträningsprogram (30 repetitioner per dag). Grupp 3 fick enbart det rutinmässiga fysioterapi- och rehabiliteringsprogrammet. Alla grupper utförde interventionerna 5x/veckan under tre veckors tid. VAS poängen förbättrades signifikant i alla grupper. Man fann en signifikant skillnad bland grupperna i VAS poäng i grupp 1 och 2 jämfört med grupp 3. I nackfunktionindexets (NPQ) poäng förekom även statistiskt signifikant förbättring i grupperna 1 och 3, medan grupp 2 inte nådde statistisk signifikant skillnad. Mellan grupperna fanns det en signifikant skillnad där grupp 1 nådde högsta signifikansen i förbättring av NPQ poäng jämfört med övriga grupper. Resultaten av denna studie tyder att skulderbladets stabiliseringsövningar (SSE) i kombination med rutinmässig fysioterapi och rehabilitering kan vara effektivt för att förbättra smärta och funktionsnedsättning hos patienter med kronisk nacksmärta och scapular dyskinesi.

6.1.2 Frågeställning 2

Hur borde scapular dyskinesi kliniskt beaktas hos patienter med smärtsam axelproblematik?

Rich et al. (2016) undersökte hur fysisk utmattning påverkar skulderbladets kinematik hos tennisspelare. Deltagarna bestod av 20 friska tennisspelare med ingen historik av axelskada. De delades in i två grupper med tio i båda. Interventionsgruppen utförde ett tennisserve protokoll till utmattning (fatigue) som definierades som subjektiv rapportering av 15/20 på Borgskalan och 70% av maxhjärtfrekvens. Protokollet gick ut på att man först fick värma upp tre minuter, sedan fem maximala servar. Efter tre minuter vila skulle

de serva en boll var tionde sekund. Kontrollgruppen vilade den tiden som det tog för interventionsgruppen att göra fatigue protokollet. Man testade skulderbladets uppåtrotation vid 0, 60, 90 och 120 graders glenohumeral elevation före protokollet hos båda grupperna. Samt 5 minuter, 24-, 48- och 72 timmar efter protokollet med hjälp av digital gradskiva. Resultatet visade att interventionsgruppen hade signifikant nedsatt uppåtrotation av skulderbladet vid 0, 60, 90 och 120 graders glenohumeral elevation efter protokollet men värden gick tillbaka till baslinjen efter 24 timmar.

Ettinger et al. (2014) undersökte hurdan inverkan subakromial smärta har på skulderbladets kinematik. Studien var en kontrollerad laboratoriestudie och inkluderade 21 patienter med minst 3/5 positiva impingement test. Deras skulderblads kinematik mättes pre- och posttest, smärtan kartlagdes med VAS-skalan. Intervention var 2 smärtlindrande injektioner till subakromiala bursan vid affekterade sidan. För att jämföra resultaten hade man en kontrollgrupp med friska kontroller, som inte fick någon behandling. Smärtan minskade genomsnittligt 65% i VAS skalan för injektionsgruppen. Signifikanta skillnader i skulderbladets kinematik upptäcktes för anterior tilt och uppåtrotation. Injektions gruppen hade ökade mängder i både anterior tilt och uppåtrotation jämfört med kontrollgruppen. Inåtrotation nådde inte en statistisk signifikans mellan behandling och humeral elevation samt inte mellan grupperna. Enligt forskarna kan scapular dyskinesi vara en faktor för subakromial smärta hänvisandes till teorin om vidare minskad acromiohumeral utrymme med fynden av ökande dyskinesi.

Camargo et al. (2015) kom fram till att tränings interventionen minskade smärta och förbättrade axelns funktion medan en klinisk icke-signifikant skillnad mättes i skulderbladets kinematik mellan pre- och postintervention. Interventionsgruppen med fokus på att ändra skulderbladets kinematik (SMT) i studien av Kamonenski et al. (2022) nådde en signifikant minskning i skulderbladets inåtrotation. Dock var denna skillnad också så liten att forskarna tolkade den som klinisk icke-signifikant. Båda studierna är i samtycke om att förbättring i smärta, funktion och övriga resultatmått inte är kopplade till ändringar i skulderbladets kinematik.

7 Diskussion

I detta kapitel diskuteras resultaten som framförts samt etiken och metodiken som förekommit i arbetet.

7.1 Metoddiskussion

Arbetet är en litteraturöversikt och bygger på rekommendationerna av Forsberg & Wengström (2015). Metoden valdes eftersom den är lämplig för att hitta det senaste evidensbaserade materialet inom det valda ämnet. Randomiserade kontrollerade studier (RCT) ingick i arbetet eftersom de anses vara det mest lämpliga underlaget för att utveckla kliniska riktlinjer (Forsberg & Wengström 2015 s. 21). Även få quasi-experimentella studier implementerades för att skapa en bredare bas av evidens för detta arbete. Även om kliniska studierna saknar randomisering kan de förse med nyttig information jämförbart med randomiserade studier. Det anses vara viktigare att förstå styrkorna och svagheter inom båda formerna av forskning än att fokusera på deras status av randomisering. (McKee et al., 1999) Därmed bestämdes att dessa inkluderade artiklar utan randomisering var lämpliga att tillåta i litteratursökningen.

I litteratursökningen användes flera databaser för att öka validiteten av denna litteraturöversikt. Sökningen utfördes i databaserna PubMed, EBSCO och PEDro. Databaserna valdes enligt deras lämplighet för det forskade ämnet. Inklusion- och exklusionskriterierna bestämdes tillsammans varefter de användes som stöd vid planeringen samt vid urval efter sökningen. Syftet med exklusionskriterierna var att avgränsa sökresultaten till de mest relevanta för vårt arbete. Centrala exklusionskriterier var nummer 1 & 2 (se figur 8) då de hade bredaste förmågan att avgränsa litteraturen till en sort som gällde scapular dyskinesi kopplat till fysioterapi. Terminologin som användes vid litteratursökningen bestämdes även tillsammans och modifierades vid behov mellan sökningarna. Sökningen i varje individuell databas gjordes på bästa möjliga sätt som tilläts av dess sökmotors egenskaper. Slutliga sökningarna gjordes i PubMed 9.10.2022 med 92 resultat, EBSCO 17.10.2022 med 28 resultat och PEDro 18.10.2022 med 10 resultat.

Kvalitetsgranskningen utfördes med Forsberg och Wengströms (2015 s.191–205) check-listor. Denna metod valdes då frågorna och deras poängsättning verkade klara, lätta och mindre benägna för subjektiv tolkning jämfört med GRADE systemet som var det andra alternativet för kvalitetsgranskande. Granskningen utfördes tillsammans vilket enligt Henricson (2018 s. 414–415) stärker dess reliabilitet. Alla inkluderade studier förutom en nådde en kvalitetsnivå ”Hög” med poängen varierande mellan 22-28 vid RCTs och 15-22 i kvasi-experimentella studierna. Kvalitémässigt avvikande studien av Rich et al. (2016) nådde poängen 14/23 och klassas därmed ”Medelhög” i kvalitetsgranskningen. Relativa bristen på erfarenhet i kvalitetsgranskande orsakade utmaningar under och vid valet av granskningsmetod vilket kan påverka resultaten av granskningen negativt.

Processen i litteratursökningen var både utmanande och givande. Sökningen gav i sin helhet en god mängd träffar och till slut en nöjaktig mängd relevanta träffar efter flera avskärningsprocesser. Dock finns det få faktorer som kunnat påverka resultaten vid sökningen. Litteratursökningen kan möjligtvis ha formulerats bättre med att utnyttja flera relevanta söktermer och kombinationer av dem med booleska operatorer, mängden av evidens inom detta ämne kan vara generellt begränsad inom databaserna samt är det möjligt att relevant data kunde finnas i studier som indirekt gjort fynd utan att nämna de mest relevanta sökorden som till exempel scapular dyskinesi. Dessa har möjligtvis kunnat påverka sökningsresultaten negativt och på så sätt lämnat ut relevant data.

7.2 Etikdiskussion

Detta lärdomsprov har följt de etiska riktlinjerna för god medicinsk forskning med bästa möjliga förmåga. Vi har följt Forsberg & Wengström metod att göra en litteraturstudie. Där vi har planerat, genomfört och presenterat alla resultat oavsett om de stöder skribenternas egna åsikter eller inte. (Forsberg & Wengström., 2015 s.31) Vi har motiverat litteratursökningen, formulerat forskningsfrågor, plan, sökord och sökstrategi, identifierat och valt litteratur av vetenskapliga artiklar, värderar kritiskt och kvalitetsbedömt, analyserat och diskuterat resultaten ansvarsfullt, sammanställt och dragit slutsatser. Subjektiva

tolkningar av artiklar har även tagits i beaktande och hållits kritisk mot dem. Oklarheter har diskuterats med varandra.

Hänvisningarna till artiklarna har gjorts korrekt med vår bästa förmåga, enligt APA7. Forskarnas arbeten och deras resultat har respekterats och kritisk granskats. Även här har oklarheter diskuterats med varandra. Alla använda artiklar i denna litteraturstudie har arkiverats på datorn och i pappersform som ska finnas tillgängliga i tio år.

7.3 Resultatdiskussion

I resultaten framkom det varierande resultat om scapular dyskinesi och dess relation till axelproblematik. I detta skede är det relevant att påpeka att mängden vetenskapliga artiklar forskandes primärt på SD och dess korrelation med axelsmärta var minimal i vår litteratursökning. Flera artiklar hänvisade till tidigare publicerad litteratur där SD förespråkas vara en faktor vid axelproblematik och därmed var syftena inriktade vid rehabilitering av diverse axelproblematik med inklusion av SD hos deltagarna. Få artiklar undersökte djupare bakgrunden av SD:s betydelse för axelsmärta, därmed kunde inte frågeställning 2 besvaras med den bredd av information som önskats.

Fem studier (Moezy et al., 2014; Kamonenski et al., 2022; Camargo et al., 2015; Turgut et al., 2017 & Javdaneh et al., 2021) undersökte förändring i kinematik efter träningsintervention. Fyra av dessa studier såg en förbättring i kinematiken efter ett träningsprotokoll samtidigt som smärta och funktionsförmågan blev bättre. Studierna hade olika träningsinterventioner när man beaktar intensitet, frekvens, volym och längd på studien vilket gör det svårare att dra slutsatser. Förändringarna förekom varierande i skulderbladets protraktion, inåtrotation och nedåtrotation. Samt Turgut et al. (2017) såg inga signifikanta förändringar. Mätinstrumenten för skulderbladets kinematik varierade mellan varje studie och därmed försvårar det tolkningen av resultatens kliniska värde. Två av studierna (Kamonenski et al., 2022 & Camargo et al., 2015) lyfte fram att ändringen i kinematiken är möjligtvis inte tillräckligt stora för att vara kliniskt signifikanta. Begränsningar i flera av dessa studier var behandlingstidernas relativt korta 6–8 veckors längd vilket möjligtvis är en för kort period för att orsaka signifikant adaptation. Kamonenski et al. (2022) nämner

även att en betydande begränsning i studien var att ”normal” skulderblads kinematik är okänd vilket försvårar bestämmandet av vad som anses som abnormal kinematik och vad som kan anses som allmän rörelsevariation (Kamonenski et al., 2022). Sedan finns det en osäkerhet kring vad kinematiken borde ändras till.

Sex av studierna (Özdemir et al., 2021; Andersson et al., 2021; Clausen et al., 2021; Dabholkar et al., 2017; Dos Santos et al., 2021 & Schydlowsky et al., 2022) som utförde träningsinterventioner såg inte på förändringar i kinematik, men hade inklusionkriteriet scapular dyskinesi. Studierna mätte smärtintensitet, personlig smärtuppfattning funktionsnedsättning, rörelseomfång och styrka med mätinstrument och frågeformulär. Alla dessa sex studier såg signifikanta förbättringar i alla resultatmått efter en träningsinterventions period. Huvudsakliga mätaren för smärta var VAS och funktionsnedsättnings mättes med DASH eller NQI. Dessa resultat tyder på att man kan nå förbättringar i smärta och funktionsförmågan med terapeutisk träning utan att lägga fokus på scapular dyskinesi eller förändringar i kinematiken. Det vill säga detta kan ifrågasätta scapulara dyskinesins relevans kliniskt. Begränsningar med dessa studier är att de har stor heterogenitet i träningsprotokollen i form av övningsval, volym, frekvens och belastning. Trots den begränsning som heterogena träningsinterventioner framställer kan det även tyda på att flera protokoll kan fungera vid rehabilitering av axelproblematik. Clausen et al. (2021) hade en stor dos av övningar och volym, men fick svaga resultat i form av förbättringar i styrka hos patienterna. Hur bra deltagarna gjorde övningarna självständigt kan ifrågasättas, för att alla studier ovan hade svårigheter att följa upp alla deltagare under en längre tid. Det förekommer även oklarhet i hur man kan isolera träning för skulderbladsmuskulaturen eller rotatorkuffen då de jobbar oavsett tillsammans. Studien av Andersson et al. (2017) fokuserade varken på dyskinesin eller kinematiken, men de såg att ett enkelt interventionsprotokoll som uppvärmning kan minska risken för skada och axelproblematik hos handbollsspelare. Detta öppnar upp för hur mycket man behöver fokusera på skulderbladets kinematik med tanke på att man kan få förbättrad funktionsförmåga utan att direkt fokusera på den vid terapeutisk träning.

Två studier (Huang et al., 2018 & Du et al., 2022) undersökte effekten av videofeedback (VF) vid träning av skulderbladets kontroll. Båda studierna kom fram till liknande resultat

där övning av skulderbladets kontroll med hjälp av VF och övriga externa visuella hjälpmedel kortsiktigt förbättrade EMG aktiviteten i scapulothorakala musklerna och ledde till ökad kontroll av skulderbladets rörelse. Smärta och funktionsförmåga såg man ej på. Huang et al. (2018) såg även på ändringar i skulderbladets kinematik, men upptäckte inte några signifikanta resultat förutom en ökning i skulderbladets inåtrotation i armens vilo, elevation- och sänkningsfas. Huang et al. testade inte armens elevation över 90° och ingen vidare uppföljning ordnades. Dessutom var deltagarna i studien unga personer som relativt lätt kunde lära sig och utnyttja programmet. Dessa faktorer kan möjligtvis påverka resultaten av denna studie och ställer frågan om hur denna form av behandling skulle fungera i klinisk praxis och med övriga målgrupper. En återstående fråga är om resultaten i detta fall förblir eller endast är tillfälliga förbättringar och hur relevanta är dessa förändringar då flera studier bevisar förbättring i smärta utan signifikant ändring i skulderbladets kinematik.

Två studier (Ettinger et al., 2014 & Rich et al., 2016) såg på pre-disponerande faktorer till scapular dyskinesi. Rich et al. (2016) såg att ökad fatigue efter ett träningsprotokoll försämrade skulderbladsrotationen. Dock återgick värdena till baslinjen efter 24 timmar hos friska tennisspelare. Ettinger et al. (2014) kom fram till att när smärtan minskade hos personer med axelproblematik ökade skulderbladets abnormala rörelse från baslinjen. Enligt dessa fynd kan man anta att scapular dyskinesi påverkas av faktorer som smärta och fatigue. Ettinger et al. föreslår att dessa resultat tyder på att scapular dyskinesi är relaterat till smärta då ökningen av skulderbladets abnormala rörelse efter bedövning minskar acromiohumerala utrymmet och skapar med högre sannolikhet SIS och vävnadsskada i subakromiala utrymmet. Denna teori bör dock ifrågasättas då flera tidigare studier har kommit fram till att SIS symptom inte i verkligheten beror på endast en äkta impingement eller inklämning, utan i stället av flera diverse faktorer. Brossman et al. (1996) upptäckte att ett inklämningstillstånd mellan acromion och mjukvävnader i subakromiala utrymmet förekom redan vid 30° av överarmens flexion och abduktion då maximal inklämning skedde vid 60° (Brossman et al., 1996). Därmed fann Kolk et al. (2017) att en operation där acromion modifierades eller ändan av den avlägsnades helt var inte effektiv vid minskande av deltagarnas SIS symptom (Kolk et al., 2017). Dierecks et al. (2014) fann även att kroppens vävnader och belastning på dem kan inte alltid relateras till

smärtförnimmelser (Dierecks et al., 2014). Då vi med denna evidens kan påstå att SIS etiologi inte möjligtvis är den som Ettinger et al. hänvisar till, bör man inställa sig kritiskt till denna slutsats och fundera på vidare alternativa förklaringar till dessa fynd i inkluderade studien. En möjlig förklaring till detta resultat är smärt inducerad inhibition av rörelse. Mätningarna jämfördes post- och pre-intervention, om smärtan inhiberat skulderbladets och överarmens rörelsebana kan skillnaderna tolkas signifikanta då skulderbladets rörelse inte längre påverkas av smärtans inhiberande effekt. (Ben-Yishay et al., 1994)

Två av studierna (Song et al., 2020 & Gorji et al., 2022) såg på idrottare utan axelproblematik, men där båda hade rekryterat personer med scapular dyskinesi. Studierna mätte styrka, rörelseomfång, proprioception och muskelaktivering efter träningsinterventioner. Styrka, rörelseomfång och muskelaktivering förbättrades medan proprioception ändrades inte signifikant. Då dessa studier har personer utan axelproblematik och smärta går resultaten inte att implicera till våra frågeställningar. Men det ger möjligtvis information om träningsinterventionernas preventiva möjligheter.

8 Framtida forskning

Framtida forskning borde se primärt på skulderbladets kinematiska förhållande med axelproblematik. Även standardisering för mätning av skulderbladets kinematik krävs, samt borde den mätas flera gånger under uppföljningsperioden för att se vilka förändringar som sker. Handlar det om konsekventa förändringar och vad händer med smärta och funktionsförmåga efter förändringar i kinematik? Forskarna borde ta i beaktande och fundera på program som fokuserar på axelns diverse funktioner och innehåller övningar som kompletterar varandra, i stället för att inkludera flera varianter av en övning som övar samma funktion. Även standardisering av belastningen för gummiband, val av volym och intensitet med noggrannare uppföljning och kontroll av personerna skulle vara nödvändigt. Även beaktande av biopsykosociala faktorer skulle kunna klargöra mera hur stark relationen mellan scapular dyskinesi och smärta och funktionsförmåga är.

9 Konklusion

Syftet med denna litteraturstudie var att skapa bättre förståelse om terapeutiska träningens inverkan på scapular dyskinesi samt dess kliniska relevans vid rehabilitering av smärtsam axelproblematik.

Vi framställde en litteratursökning i vetenskapliga databaser för att inkludera den nyaste evidensen inom ämnet. Vårt arbete inkluderade 17 studier med medelhög samt hög kvalitet. Inom de valda studierna framkom det hög heterogenitet. Detta framkom i bland annat: deltagare, interventioner, längd av studien samt resultatmåten. Den höga heterogeniteten i studierna gör att dessa resultat inte kan generaliseras till allmänna befolkningen eller till en viss målgrupp. Dock stöder de flesta studierna teorin om att terapeutisk träning är ett effektivt verktyg för att minska smärta och funktionsnedsättning samt förbättra övriga resultatmått hos personer med axelproblematik. Några studier stöder även tanken om att skulderbladets kinematik inte behöver ändras för att smärtan eller funktionsförmågan skall bli bättre hos personer med axelproblematik och scapular dyskinesi. Även de studier som har sett förändringar i kinematiken har varit inkonsekventa och mätmetoderna samt övningarna i deras träningsinterventioner varierat mycket.

Hög prevalens av scapular dyskinesi, asymptomatik, förbättringar utan att se på kinematiken som minskad smärta, inkonsekventa resultat, variation av mätmetoder gör att scapular dyskinesis relevans kliniskt kan ifrågasättas och det kan handla mera om en normal rörelsevariation i skulderbladet eller adaptation till en viss uppgift.

Mera forskning krävs för att kunna sammanställa mera valida och generaliserbara resultat om scapulara dyskinesis relation till smärta och funktionsförmåga. Denna litteraturstudie kan ge riktlinjer för klinisk rehabilitering av klienter med scapular dyskinesi och axelproblematik.

10 Källor

- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2016). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(14), 1073–1080. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096226>
- Barnes, C. J., Van Steyn, S. J., & Fischer, R. A. (2001). The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *10*(3), 242–246. <https://doi.org/10.1067/mse.2001.115270>
- Başkurt, Z., Başkurt, F., Gelecek, N., & Özkan, M. H. (2011). The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *24*(3), 173–179. <https://doi.org/10.3233/bmr-2011-0291>
- Ben-Yishay, A., Zuckerman, J. D., Gallagher, M., & Cuomo, F. (1994). Pain inhibition of shoulder strength in patients with impingement syndrome. *Orthopedics*, *17*(8), 685–688. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19940801-06>
- Behnke, R. S. (2015). *Anatomi för idrotten: Fakta om rörelseapparaten* (2., [utök.] uppl.). SISU idrottsböcker.
- Berg, K. (2016). *Rörelseapparaten anatomi: en skelett, led och muskelguide*. Arkmedia AB.
- Bielecki, J. E., & Prasanna Tadi. (2022). *Therapeutic Exercise*. Nih.gov; StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555914/>
- Braman, J. P., Engel, S. C., LaPrade, R. F., & Ludewig, P. M. (2009). In vivo assessment of scapulohumeral rhythm during unconstrained overhead reaching in asymptomatic subjects. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *18*(6), 960–967. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.02.001>
- Brossmann, J., Preidler, K. W., Pedowitz, R. A., White, L. M., Trudell, D., & Resnick, D. (1996). Shoulder impingement syndrome: influence of shoulder position on

- rotator cuff impingement--an anatomic study. *American Journal of Roentgenology*, 167(6), 1511–1515. <https://doi.org/10.2214/ajr.167.6.8956588>
- Burkart, A. C., & Debski, R. E. (2002). Anatomy and Function of the Glenohumeral Ligaments in Anterior Shoulder Instability. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 400, 32–39. <https://doi.org/10.1097/00003086-200207000-00005>
- Burn, M. B. (2016). *Prevalence of Scapular Dyskinesis in Overhead and Nonoverhead Athletes: A Systematic Review - Matthew B. Burn, Patrick C. McCulloch, David M. Lintner, Shari R. Liberman, Joshua D. Harris, 2016*. Orthopaedic Journal of Sports Medicine. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967115627608>
- Bury, J., West, M., Chamorro-Moriana, G., & Littlewood, C. (2016). Effectiveness of scapula-focused approaches in patients with rotator cuff related shoulder pain: A systematic review and meta-analysis. *Manual Therapy*, 25, 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.05.337>
- Camargo, P. R., Albuquerque-Sendín, F., Avila, M. A., Haik, M. N., Vieira, A., & Salvini, T. F. (2015). Effects of Stretching and Strengthening Exercises, With and Without Manual Therapy, on Scapular Kinematics, Function, and Pain in Individuals With Shoulder Impingement: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(12), 984–997. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5939>
- CDC. (2020, September 15). *Disability and Health Overview*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityand-health/disability.html>
- Chang, L.-R., Anand, P., & Varacallo, M. (2022, August 8). *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Glenohumeral Joint*. Nih.gov; StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537018/>
- Clausen, M. B., Hölmich, P., Rathleff, M., Bandholm, T., Christensen, K. B., Zebis, M. K., & Thorborg, K. (2021). 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). *The American Journal of Sports Medicine*, 49(11), 3040–3049.

<https://doi.org/10.1177/03635465211016008>

Creech, J. A., & Silver, S. (2022, April 21). *Shoulder Impingement Syndrome*. Nih.gov; StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554518/>

Dabholkar, A. & Yardi, S. (2015). Effects of scapular muscle strengthening on shoulder function and disability in shoulder impingement syndrome (SIS) -A Randomized controlled trial. *International journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 4(4), 26. DOI:10.5455/ijtrr.00000062

Diercks, R., Bron, C., Dorrestijn, O., Meskers, C., Naber, R., de Ruiter, T., Willems, J., Winters, J., & van der Woude, H. J. (2014). Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome. *Acta Orthopaedica*, 85(3), 314–322.

<https://doi.org/10.3109/17453674.2014.920991>

Diercks, R., Bron, C., Dorrestijn, O., Meskers, C., Naber, R., de Ruiter, T., Willems, J., Winters, J., & van der Woude, H. J. (2014). Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome. *Acta Orthopaedica*, 85(3), 314–322.

<https://doi.org/10.3109/17453674.2014.920991>

Dos Santos, C., Jones, M. A., & Matias, R. (2021). Short- and Long-Term Effects of a Scapular-Focused Exercise Protocol for Patients with Shoulder Dysfunctions—A Prospective Cohort. *Sensors*, 21(8), 2888. <https://doi.org/10.3390/s21082888>

Du, W.-Y., Huang, T.-S., Chiu, Y.-C., Mao, S.-J., Hung, L.-W., Liu, M.-F., Yang, J. L., & Lin, J.-J. (2020). Single-Session Video and Electromyography Feedback in Overhead Athletes With Scapular Dyskinesia and Impingement Syndrome. *Journal of Athletic Training*, 55(3), 265–273. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-490-18>

- Dutton M. Dutton's Orthopaedic Examination Evaluation and Intervention. McGraw Hill Professional; 2012
- Ellenbecker, T. S., Ben Kibler, W., Bailie, D. S., Caplinger, R., Davies, G. J., & Riemann, B. L. (2012). Reliability of Scapular Classification in Examination of Professional Baseball Players. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 470(6), 1540–1544. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2216-0>
- Ettinger, L., Shapiro, M., & Karduna, A. (2014). Subacromial Injection Results in Further Scapular Dyskinesia. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(8), 232596711454410. <https://doi.org/10.1177/2325967114544104>
- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2015). *Att göra systematiska litteraturstudier: Värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (Fjärde utgåvan.). Natur & Kultur
- Giuseppe, L. U., Laura, R. A., Berton, A., Candela, V., Massaroni, C., Carnevale, A., Stelitano, G., Schena, E., Nazarian, A., DeAngelis, J., & Denaro, V. (2020). Scapular Dyskinesia: From Basic Science to Ultimate Treatment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2974. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082974>
- Gorji SM;Kazemi O;Shahrzad P;Marchetti PH. (2022). Efficacy of Six Weeks Stability Exercises on the Glenohumeral Joint of Female Tennis Players with Scapular Dyskinesia. *International Journal of Exercise Science*, 15(3). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36158226/>
- Gummesson, C., Atroshi, I., & Ekdahl, C. (2003). The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-4-11>
- Henricson, M. (red.), 2018, Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad, 2:3 uppl., Studentlitteratur AB, Lund.

- Hogan, C., Corbett, J.-A., Ashton, S., Perraton, L., Frame, R., & Dakic, J. (2020). Scapular Dyskinesis Is Not an Isolated Risk Factor for Shoulder Injury in Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 49(10), 2843–2853. <https://doi.org/10.1177/0363546520968508>
- Houghton, D. D. (2003). KINEMATICS. *Encyclopedia of Atmospheric Sciences*, 1072–1079. <https://doi.org/10.1016/b0-12-227090-8/00192-5>
- Huang, T.-S., Du, W.-Y., Wang, T.-G., Tsai, Y.-S., Yang, J.-L., Huang, C.-Y., & Lin, J.-J. (2018). Progressive conscious control of scapular orientation with video feedback has improvement in muscle balance ratio in patients with scapular dyskinesis: a randomized controlled trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(8), 1407–1414. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.04.006>
- Huang, T.-S., Huang, H.-Y., Wang, T.-G., Tsai, Y.-S., & Lin, J.-J. (2015). Comprehensive classification test of scapular dyskinesis: A reliability study. *Manual Therapy*, 20(3), 427–432. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.10.017>
- Innan, B., Saunders, J., & Abbott, L. (2004) *Observations of the Function of the Shoulder Joint : Clinical Orthopaedics and Related Research®*. J bone joint surg Br 2004; 26:1
- Javdaneh, N., Ambroży, T., Barati, A. H., Mozafaripour, E., & Rydzik, Ł. (2021). Focus on the Scapular Region in the Rehabilitation of Chronic Neck Pain Is Effective in Improving the Symptoms: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(16), 3495. <https://doi.org/10.3390/jcm10163495>
- Kamonseki, D. H., Haik, M. N., Ribeiro, L. P., Almeida, R. F., & Camargo, P. R. (2022). Scapular movement training is not superior to standardized exercises in the treatment of individuals with chronic shoulder pain and scapular dyskinesis: randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2114552>
- Kauranen, K. (2017). Fysioterapeutin käsikirja (1. painos.). Sanoma Pro Oy.

- Kibler, W. B., Ludewig, P. M., McClure, P. W., Michener, L. A., Bak, K., & Sciascia, A. D. (2013). Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the “scapular summit.” *British Journal of Sports Medicine*, *47*(14), 877–885.
- Kibler, W. Ben., Uhl, T. L., Maddux, J. W. Q., Brooks, P. V., Zeller, B., & McMullen, J. (2002). Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *11*(6), 550–556.
<https://doi.org/10.1067/mse.2002.126766>
- Kolk, A., Thomassen, B. J. W., Hund, H., de Witte, P. B., Henkus, H.-E., Wassenaar, W. G., van Arkel, E. R. A., & Nelissen, R. G. H. H. (2017). Does acromioplasty result in favorable clinical and radiologic outcomes in the management of chronic subacromial pain syndrome? A double-blinded randomized clinical trial with 9 to 14 years’ follow-up. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *26*(8), 1407–1415.
<https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.03.021>
- Lazaridou, A., Elbaridi, N., Edwards, R. R., & Berde, C. B. (2018). Pain Assessment. *Essentials of Pain Medicine*, 39-46.e1. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-40196-8.00005-x>
- Levangie P.K., & Norkin C.C. (2011). *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*, FA Davis; 2011.
- Ludewig, P. M., & Reynolds, J. F. (2009). The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *39*(2), 90–104. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2808>
- Magee, D. J. (2020). *Orthopedic physical assessment (7th edition.)*. Elsevier.
- McClure, P., Tate, A. R., Kareha, S., Irwin, D., & Zlupko, E. (2009). A Clinical Method for Identifying Scapular Dyskinesis, Part 1: Reliability. *Journal of Athletic Training*, *44*(2), 160–164. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.2.160>

- McKee, M., Britton, A., Black, N., McPherson, K., Sanderson, C., & Bain, C. (1999). Methods in health services research: Interpreting the evidence: choosing between randomised and non-randomised studies. *BMJ*, *319*(7205), 312–315. <https://doi.org/10.1136/bmj.319.7205.312>
- McQuade, K. J., Borstad, J., & de Oliveira, A. S. (2016). Critical and Theoretical Perspective on Scapular Stabilization: What Does It Really Mean, and Are We on the Right Track? *Physical Therapy*, *96*(8), 1162–1169. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140230>
- Miller, M. D., & Thompson, S. R. (2016). Miller's review of orthopaedics (Seventh edition.). Elsevier.
- Moezy A;Sephehrifar S;Solaymani Dodaran M. (2014). The effects of scapular stabilization-based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, *28*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25664288/>
- Møller, M., Nielsen, R. O., Attermann, J., Wedderkopp, N., Lind, M., Sørensen, H., & Myklebust, G. (2017). Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(4), 231–237. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096927>
- Nair, A. (2019). Publication bias - Importance of studies with negative results! *Indian Journal of Anaesthesia*, *63*(6), 505. https://doi.org/10.4103/ija.ija_142_19
- Niensted, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S. 2014. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 18. painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Plummer, H. A., Sum, J. C., Pozzi, F., Varghese, R., & Michener, L. A. (2017). Observational Scapular Dyskinesis: Known-Groups Validity in Patients With and Without Shoulder Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *47*(8), 530–537. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7268>

- Rabin, A., Chechik, O., Dolkart, O., Goldstein, Y., & Maman, E. (2018). A positive scapular assistance test is equally present in various shoulder disorders but more commonly found among patients with scapular dyskinesis. *Physical Therapy in Sport*, *34*, 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.09.008>
- Ratcliffe, E., Pickering, S., McLean, S., & Lewis, J. (2013). *Is there a relationship between subacromial impingement syndrome and scapular orientation?* A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(16), 1251–1256. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092389>
- Reijneveld, E. A. E., Noten, S., Michener, L. A., Cools, A., & Struyf, F. (2016). Clinical outcomes of a scapular-focused treatment in patients with subacromial pain syndrome: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(5), 436–441. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095460>
- Rich, R. L., Struminger, A. H., Tucker, W. S., Munkasy, B. A., Joyner, A. B., & Buckley, T. A. (2016). Scapular Upward-Rotation Deficits After Acute Fatigue in Tennis Players. *Journal of Athletic Training*, *51*(6), 474–479. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.7.05>
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., Toverud, K. C., & Bjålie, J. G. (2007). *Människokroppen: Fysiologi och anatomi* (2. uppl.). Liber.
- Schydrowsky, P., Szkudlarek, M., & Madsen, O. R. (2022). Comprehensive supervised heavy training program versus home training regimen in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *23*(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04969-0>
- Shadmehr, A., Bagheri, H., Ansari, N. N., & Sarafraz, H. (2008). The reliability measurements of lateral scapular slide test at three different degrees of shoulder joint abduction. *British Journal of Sports Medicine*, *44*(4), 289–293. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.050872>

- Song, K.-J., Yoon, J.-H., & Oh, J.-K. (2020). Effects of Scapular Kinetic-Chain Exercise on Muscle Activity in Overhead-Pitching Baseball Players. *Iranian Journal of Public Health*, 49(5), 875–885.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7475635/>
- Struyf, F., Nijs, J., Meeus, M., Roussel, N., Mottram, S., Truijen, S., & Meeusen, R. (2013). Does Scapular Positioning Predict Shoulder Pain in Recreational Overhead Athletes? *International Journal of Sports Medicine*, 35(01), 75–82.
- Switaj, T. L., & O'Connor, F. G. (2008). Gait Analysis. *The Sports Medicine Resource Manual*, 536–542. <https://doi.org/10.1016/b978-141603197-0.10042-4>
- Takeno, K., Glaviano, N. R., Norte, G. E., & Ingersoll, C. D. (2019). Therapeutic Interventions for Scapular Kinematics and Disability in Patients With Subacromial Impingement: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 54(3), 283–295. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-309-17>
- Timmons, M. K., Thigpen, C. A., Seitz, A. L., Karduna, A. R., Arnold, B. L., & Michener, L. A. (2012). Scapular Kinematics and Subacromial-Impingement Syndrome: A Meta-Analysis. *Journal of Sport Rehabilitation*, 21(4), 354–370.
<https://doi.org/10.1123/jsr.21.4.354>
- Turgut, E., Duzgun, I., & Baltaci, G. (2017). Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(10), 1915-1923.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.05.023>
- Vlaeyen, J. W. S., Crombez, G., & Linton, S. J. (2016). The fear-avoidance model of pain. *Pain*, 157(8), 1588–1589. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000574>
- WHO. (2021, November 10). *Rehabilitation*. Who.int; World Health Organization: WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>
- Özdemir, F. (2021). Effects of scapular stabilization exercises in patients of chronic neck pain with scapular dyskinesia: A quasi-experimental study. *Turkish Journal*

of Physical Medicine and Rehabilitation, 67(1), 77–83.

<https://doi.org/10.5606/tftrd.2021.6775>

Bilagor

Bilaga 1. Artikelsammanfattning på svenska

1. Moezy et al., 2014

The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial

Evidensgrad: Hög

Syfte: att jämföra effektiviteten av skulderblads stabiliseringsbaserad träningsterapi och fysioterapi hos patienter med shoulder impingementsyndrom (SIS).

Inklusion:

- Mentalt friska män eller kvinnor mellan 18 och 75 år
- Upplever ensidig axelsmärta i över en månad
- Smärtan är lokaliserad i den främre och/eller anteriolaterala delen av acromion
- Ömhet vid palpation av rotatorkuff senorna
- Positivt resultat på impingementtester (Hawkins, Neer, and Empty can tests), eller smärta under en specifik rörelseintervall (60°–120°)
- Smärta som orsakas eller ökar vid flexion och/eller abduktion av den drabbade axeln

Exklusion:

- Symptom i nacken eller axeln som reproduceras vid en cervical screeningundersökning
- Abnormala resultat vid reflex- eller thoracic outlet-tester
- Symptom som, domningar eller stickningar i övre extremiteten
- Graviditet eller en historia av följande: symptom som uppstått på grund av trauma (skada), glenohumeral ledluxation, acromioclavicular ledseparation, axelfraktur, operation på axeln, fibromyalgi, användning av någon behandling inom tre månader.

Metodik: RCT. 72 deltagare delade till två grupper: skulderblads stabiliseringsbaserad träningsterapi och normal fysioterapigrupp.

Patienterna i träningsterapigruppen (ET) gruppen fick övervakad träningsterapi på jämna dagar, medan patienterna i fysioterapigruppen (PT) gruppen fick fysioterapi på ojämna dagar. Interventionerna för båda grupperna utfördes av två kliniker som inte visste vilka behandlingsgrupper som patienterna tillhörde.

Träningsterapigruppen (ET) deltog i tre övervakade träningstillfällen per vecka under en 6-veckorsperiod. Träningsprotokollet bestod av en 10 minuters promenad som uppvärmning på ett löpband, flexibilitet, styrketräning, stabilisering av scapulan och posturala övningar. Träningsterapis protokollet inkluderade övningar för rotatorkuffen (utåtrrotation i 0° & 90° abduktion), skulderblads retraktion, D2-PNF mönster och serratus anterior punches med gummiband av olika motstånd. Svårighetsgraden på övningarna ökade beroende på rörelse kvaliteten och upplevd smärta. Övrigt utfördes ett tillägsprogram som riktade sig mot periscapular muskulatur i denna grupp. Syftet var att förbättra stabiliseringen av skulderbladet, samt "scapular klockövningen" för att underlätta skulderbladets rörelser såsom elevation, depression, protraktion och retraktion. Flexibilitetsövningarna syftade till att stretcha m. Pectoralis major / minor och skulder kapseln.

Fysioterapigruppen (PT) fick en kombination av fysikaliska modaliteter (TENS, ultraljud, infraröd behandling) och rörelseövningar. Protokollet inkluderade pendel- och rörelseövningar, infraröd terapi, ultraljudsterapi och TENS. Dessa modaliteter valdes för att minska smärta, förbättra vävnads töjbarhet och öka rörelseomfånget i axeln.

Resultat: Båda grupperna var lika effektiva vid minskandet av smärta. Axelledens rörlighet förbättrades även signifikant i båda grupperna. Här upptäcktes även en signifikant skillnad mellan grupperna var ET-gruppen nådde större förändring i GH-ledens rörlighet jämfört med PT-gruppen. Hållning mättes av FHP*, FST** och mitt-thorakalryggens kurvatur. Fynden vid förändring av hållningen var signifikanta mellan PT & ET-gruppen. ET gruppen minskade inom alla 3 mätare. Vid mätning av skulderbladets rörelse visade ET-gruppen en signifikant skillnad i skulderbladet protraktion och däremot PT-gruppen icke-signifikant. Medan skulderbladsrotation och symmetri visade inga signifikanta skillnader pre- och postintervention varken i PT eller ET gruppen eller mellan dem. Pectoralis minors längd (PML) mättes pre- och postintervention. En signifikant skillnad framkom efter ingreppen vid båda grupperna samt mellan dem. PML ökade mera i ET-gruppen jämfört med PT-gruppen.

*FHP = Forward Head Posture

**FST = Forward Shoulder Translation

Slutsats: Aktiva interventioner som stärkande, stretching samt specifika skulderblads stabiliserings övningar visar ha en god effekt när utförda som en helhet vid rehabilitering av smärtsam SIS. En tydlig begränsning i studien är att den inte uppföljde deltagarna efter 6 veckor och på så sätt blir långsiktiga resultat av dessa interventioner inte kartlagda.

2. Song et al., 2020

Effects of Scapular Kinetic-Chain Exercise on Muscle Activity in Overhead-Pitching Baseball Players

Evidensgrad: Hög (15/23)

Syfte: att demonstrera effekten av 8 veckors skulderbladsträning på muskelaktivitet hos basebollspelare med scapular dyskinesi.

Kriterier: Studien beskriver inga specifika inklusions- eller exklusionskriterier. Deltagarna beskrivs att fylla följande kriterier: 7 eller mera år karriär inom baseboll, ingen ortopedisk sjukdom under de senaste 6 månaderna, ingen fysisk begränsning i träningen och som frivilligt gav informerat samtycke.

Metodik: Denna studie rekryterade 23 basebollspelare med en karriär på mer än 7 år, utan ortopedisk sjukdom eller fysiska begränsningar vid träning. Studieupplägget godkändes av Korea National Sport University och alla deltagare lämnade informerat samtycke. Deltagarna delades in i SICK- och normalgrupper baserat på deras SICK scapular gradering, och ytterligare delade in i dominant och icke-dominant avvikelsegrupper. Elektromyografi (EMG) och myoResearch XP användes för att mäta muskelaktivitet. Deltagarna genomgick en maximal isometrisk kontraktion (MVIC) för att standardisera EMG-signalerna och jämföra deltagarnas dominanta och icke-dominanta EMG-signalerna. Studien syftade till att observera förändringar i muskelaktivering hos spelare som deltog i matcher, följde scapular kinetisk-kedja-träningsprogram, för att ge grundläggande data för förebyggande av skulderblads skador och ökandet av prestationsförmåga.

Träningsprogrammet innehöll 8 rörelser för förstärkning av muskler som bidrar till skulderbladets stabilisering. Träningen utfördes 3x i veckan, 8 veckors tid. Till sessionen tillhörde 10 min stretching, 40 min övningar (8st) och 10 min nedvarvning.

SICK (S; scapular malposition, I; inferior border prominence, C; coracoid process pain, K; scapular dyskinesia).

Resultat: Studien fann signifikanta skillnader i maximal muskelaktivering i olika muskelgrupper, speciellt övre trapezius (UT), nedre trapezius (LT) och serratus anterior (SA). Maximala muskelaktiveringen i UT under elevationsrörelsen ökade signifikant i Normal-dominerande gruppen pre- och post-test. Vid jämförelse av median förändringen i muskelaktivitet under elevation såg man en signifikant skillnad vid UT samt LT aktivitet i SICK-dominerande gruppen mellan pre-post-test. Post-testresultaten i maximala muskelaktiveringen i depression rörelse av LT var signifikant högre i SICK-dominerande och Normal-dominerande jämfört med Normal-non-dominant. I Normal-dominerande gruppen förekom även en signifikant ökning i muskelaktivitet mellan pre- och post-test. Vid depression rörelsen av SA hade SICK-dominerande gruppen signifikant lägre värden i muskelaktivering jämfört med Normal-dominerande gruppen vid pre-testresultaten. Medeltalet av förändring i

muskelaktivitet vid depression rörelsen av LT ökade signifikant mellan pre- och post-test i SICK-dominerande, Normal-dominerande och Normal-non-dominerande grupperna. Jämfört mellan grupperna hade SICK-dominerande och Normal-dominerande gruppen signifikant högre posttestresultat jämfört med Normal-non-dominant gruppen. Vid mätning av median förändringen av muskelaktivitet vid depression rörelsen av SA förekom det att SICK-dominerande gruppen skilde sig signifikant från Normal-dominerande och Normal-non-dominerande grupperna vid pre-test. Vid post-testresultaten förekom det även en signifikant skillnad mellan SICK-dominerande och Normal-non-dominerande grupperna.

Slutsats: Scapular kinetisk-kedja-träning förbättrar effektivt muskelaktiveringen hos överhuvuds atleter så som basebollspelare med SD såväl som normala spelare.

3. Ettlinger et al., 2014

Subacromial Injection Results in Further Scapular Dyskinesia

Evidensgrad: Hög (17/23)

Syfte: Att undersöka inverkan av subakromial smärta på skulderbladets kinematik.

Inklusion:

- Minst 3/5 positiva impingement test (Hawkins-Kennedy, Neer, painful arc, empty can (Jobe) och/eller smärtsam utåttrotation mot motstånd)

Exklusion:

- Patienter som har genomgått en axeloperation på den symtomatiska sidan
- Ett positivt Spurling-test
- Traumatisk axelluxation eller instabilitet under de senaste 3 månaderna
- Reproduktion av axelsmärta med aktiv eller passiv cervical rörelseomfång
- Tecken på en reva i rotatorkuff (drop-arm test, lag signs, grov svaghet i utåttrotations bedömd med ett manuellt muskeltest)

Även röntgenbilder togs av alla patienter och om resultatet indikerade en reva i rotatorkuffen, calcific bursit eller någon annan patologi som inte är förenlig med subakromial impingement i stadium 2 så exkluderas dessa patienter från studien.

Metodik: Kontrollerad laboratoriestudie. 21 patienter som mötte kriterierna för deltagandet. Deltagarna utförde 3 försök av armens elevation. Vid varje försök höjde man affekterade sidan i scapulara planet. Försöken upprepades när deltagarens arm höjdd avvek från skulderbladsplanet (baserat på visuell realtidsfeedback som gavs till forskarna digitalt). Deltagarna ombads rapportera sin dåvarande axelsmärta i VAS skalan direkt efter höjnings försöken. Skulderbladets kinematik mättes med 3D-analysatorprogram utnyttjanden av flera sensorer som fäste på diverse landmärken i axelkomplexet.

Efter utvärderingen av skulderbladets kinematik gavs deltagarna två (2) subakromiala injektioner: (1) Bedövningsmedel (2) Kortikosteroider, allt som allt ca. 10ml vätska. Efter injektionerna följde en 15 minuter lång anpassningsperiod där deltagarna utmanades att röra på armen för att främja utspridningen av läkemedlen i subakromiala bursan. Efter anpassningsperioden upprepades studien första del med samma protokoll och samling av data för skulderbladets kinematik och smärta. Deltagarna var blindade för tidigare utgivna värden av VAS. Kontrollgruppen med friska kontroller utförde samma protokoll i sin helhet utan injektions delen.

Resultat: Studien fann att patienterna rapporterade en signifikant minskning av smärta efter en anestetisk subakromiel injektion, med en genomsnittlig minskning på 65% på VAS. Studien fann också att scapulas anterior tilt nådde en signifikant interaktion mellan behandling och humeral elevationens vinkel. Efter injektionen fanns det signifikanta skillnader i anterior tilt på 2° och 3,5° vid 90° och 120° av humeral elevation, respektive, för patienter med impingement jämfört med friska kontroller. Mellan grupperna fann man en signifikant interaktion mellan behandling och humeral elevation vid 120°, där injektionsgruppen hade en medianskillnad på $7,1^\circ \pm 2,9^\circ$ högre grad anterior tilt jämfört med kontrollgruppen.

För skulderbladets uppåtrotation mellan behandling och humeral elevation upptäcktes ingen signifikant effekt. Mellan två grupperna upptäcktes dock en signifikant skillnad vid 60° av elevation, där injektionsgruppen hade i genomsnitt $5,1^\circ \pm 1,9^\circ$ större uppåtrotation jämfört med friska kontroller.

Men ingen signifikant interaktion hittades för skulderbladets inåtrotation mellan behandling och humeral elevation eller mellan injektionsgruppen och friska kontroller.

Slutsats: Studien undersökte effekten av att minska smärta hos patienter med stadium 2 impingement på skulderbladets kinematik, specifikt anterior tiltning, uppåtrotation och inåtrotation. Resultaten stödde inte hypotesen att minskad smärta skulle leda till minskad anterior tiltning och ökad uppåtrotation. I stället fann studien att patienter efter injektionen hade en ökning av anterior tiltning vid 90° och 120° av humeral elevation och $7,1^\circ$ större anterior tiltning vid 120° av arm elevation jämfört med friska kontroller. Dessutom fan man inga förändringar i uppåtrotation efter injektionerna, men när det jämfördes med friska kontroller, hade patienter efter injektionen större uppåtrotation vid 60° av arm elevation

respektive. Hypotesen att det inte skulle finnas några förändringar i skulderbladets inåtrotation efter injektionen stöddes då inga signifikanta förändringar noterades i inåtrotation jämfört med friska kontroller.

Forskarna drar en slutsats om att subakromiala injektionerna lyckade minska smärta medan den tillfälligt ökade på skulderbladets kinematiska abnormaliteter med att öka anterior tiltning och att smärta möjligtvis är relaterat till SD.

4. Gorji et al., 2022

Efficacy of Six Weeks Stability Exercises on the Glenohumeral Joint of Female Tennis Players with Scapular Dyskinesia

Evidensgrad: Hög 24/30

Syfte: Att undersöka effekten av 6 veckors stabilitetsövningar (stretching och stärkande) på ledproprioception, styrka och rörelseomfång i glenohumeralleden hos kvinnliga tennisspelare med scapular dyskinesi.

Inklusion:

- Kvinnliga elit-tennisspelare som tränade i en professionell klubb
- Minst 3 år erfarenhet och tränar tennis 3–5 gånger i veckan / 6–10 timmar per vecka
- Fick mer än 1,5 i Lateral Scapular Slide Test (LSST)
- Ingen historia av skador i övre extremiteten eller neurologiska sjukdomar

Exklusion:

- Historia av skador i övre extremiteten eller neurologiska sjukdomar
- Skador eller utträde under studien
- Misslyckande att läsa och signera ett informerat samtyckedokument.

Metodik: 36 elitnivå kvinnliga tennisspelare. Två grupper: träningsgrupp och kontrollgrupp. Studieprotokollet följde en pre- & posttest design. 6 veckors stabiliserande träningsperiod skedde mellan testtillfällena för träningsgruppen. Idrottarnas egen tennisträningschema fick inga mer

restriktioner än träningsförbud 6h före teststillfällena. Kontrollgruppen utförde inget specifikt träningsprotokoll, endast sin individuella träningsplan.

Träningsgruppen utförde 2 x 1h träningar i veckan, allt som allt 12 träningstillfällen under 6 veckor. Träningen bestod av stretchnings & styrkeövningar där statisk stretching utfördes alltid mellan seten (45-sec, 70-90% POD → point of discomfort). Resultatmåten: rotatorkuff musklernas styrka (Cybex CSMI isokinetic dynamometer), axelledens proprioception (Biodex Multi-Joint System), inåt- och utåttrotations ROM (universell goniometer).

Resultat: Denna studie visar att det fanns signifikanta skillnader mellan kontrollgruppen och träningsgruppen vad gäller inåttrotation styrka vid 60 och 180 grader, utåttrotation styrka vid 60 och 180 grader, och styrkeförhållande mellan dem vid 60 och 180 grader. Dessutom fanns det signifikanta skillnader mellan kontrollgruppen och träningsgruppen vad gäller inåttrotation och utåttrotation rörlighet (ROM). Men det fanns inga signifikanta skillnader i proprioception vid 45 och 60 grader mellan kontrollgruppen och träningsgruppen. Dessa resultat tyder på att en 6-veckors stabiliseringsövning hade en signifikant effekt på inåttrotation och utåttrotations styrka, styrkeförhållande och ROM.

Slutsats: Forskarna drar en slutsats att stabiliseringsövningar (stretch-stärkning) kan förbättra axelgördelns styrka och rörlighet, vilket i normala omständigheter kan leda till normal kinematik i skulderbladen och axelgördelfunktion. Som ett resultat kan stabiliseringsövningar förebygga skador på axelgördeln.

5. Huang et al., 2018

Progressive conscious control of scapular orientation with video feedback has improvement in muscle balance ratio in patients with scapular dyskinesis: a randomized controlled trial

Evidensgrad: Hög (23/30)

Syfte: att undersöka om progressiv medveten kontroll av skulderbladets orientering med video feedback (VF) skulle förbättra muskelaktivering av scapulothoracala muskler och rörelser under elevation av armen hos patienter med subakromial impingement (SAIS) och scapular dyskinesi.

Inklusion:

- Ålder mellan 18–60.
- Hade subakromiellt impingementsyndrom diagnostiserat genom klinisk undersökning*.
- Hade tydlig medial gränsprominens av scapula vid 90° av armhöjd under den visuella undersökningen.

Subakromiellt impingementsyndrom bekräftades genom att passa minst två av följande kriterier baserat på flera tidigare studier: (1) positivt Neer-test, (2) positivt Hawkins-Kennedy-test, (3) positivt Empty can test, (4) positivt motsatt utåttrotationstest, och (5) ömhet vid rotatorkuff senoma. Smärtsam bäge valdes dock inte som kriterium eftersom deltagarna behövde utföra flera armhöjningsuppgifter under experimentet.

Exklusion:

- Historia av axelluxation, fraktur eller axeloperation inom ett år.
- Direkt skada vid nacke eller övre extremitetens område inom senaste månaden.
- Neurologisk störning i cervicala området.
- Deltagare som inte kunde slutföra testningsproceduren

Metodik: En RCT med enstaka blindad bedömning. Studien rekryterade 38 amatör överhuvuds atleter med subakromial impingement och scapular margo medialis prominens som slumpmässigt tilldelades VF- eller kontrollgruppen. Deltagarna i båda grupperna tränade kontrollerat av skulderbladets position från 0° till 45° och från 0° till 90° arm höjd. Deltagarna i VF-gruppen kontrollerade också skulderbladets position med video feedback som visade skulderbladet på en skärm (visuell feedback). Skulderbladets kinematik, muskelaktivering och balansförhållande undersöktes för resultatsamling i pre-intervention och post-intervention förhållanden med och utan VF-förhållanden. Bedömningarna gjordes en gång pre-intervention och två gånger post-intervention. Visuell observation med palpation användes för att bekräfta skulderblads dyskinesi som det mediala gränsprominensmönstret.

Resultat: Studiens resultat visade att det inte fanns några signifikanta skillnader i muskelaktivering och balansförhållande mellan de två grupperna. Det fanns en minskning av aktiviteten i övre m. trapezius (UT), en ökning av aktiviteten i den nedre m. trapezius (LT), en minskning av förhållandet mellan UT till serratus anterior (SA) och en minskning av förhållandet mellan UT och LT i VF-gruppen. I analysen av EMG i kontrollgruppen upptäcktes signifikanta minskning av UT aktivitet, ökning i LT aktivitet och en minskning i förhållandet mellan UT och LT relativa till pre-interventionen. Det förekom ingen interaktion mellan effekt och grupp vid mätning av skulderbladets kinematik. Dock såg man en minskning av inåttrotation i skulderbladet i de två postinterventionsförhållandena i båda grupperna under elevation, sänkings och vilofasen vid 30° och 90°.

Slutsats: VF tycks bidra till goda resultat gällande skuldergördelns musklernas aktivitet och skulderbladets kinematik. Enligt forskarna är VF och medveten skulderbladskontroll övning ett giltigt och kostnadseffektivt sätt att träna på optimal skulderblads kinematik och skuldergördelns muskelaktivering för att minska på symptomen vid SAIS och SD.

6. Özdemir et al. 2021

Effects of scapular stabilization exercises in patients of chronic neck pain with scapular dyskinesia: A quasi-experimental study

Evidensgrad: Hög (22/30)

Syfte: undersöka effektiviteten av skulderbladsstabiliseringsövningar (scapular stabilization exercises, SSE) hos patienter med kronisk nacksmärta och scapular dyskinesi.

Inklusion:

- Patienter mellan 25 och 65 år
- Klagomål av nacksmärta i minst sex månader
- Scapular dyskinesi

Exklusion:

- Kirurgi i nacken och scapulara regionen
- Malignitet
- Behandling för nacke och rygg inom de senaste tre månaderna
- Kroppsmassindex (BMI) över 39 kg/m²

Metodik: 36 deltagare. En quasi-experimentel studie. Alla deltagare undersöktes av en erfaren specialist för att bestämma om de hade SD. Deltagarna delades i tre (3) grupper.

Grupp 1 (n=13) fick skulderbladsstabiliseringsövningar (SSE) kontrollerat av en fysioterapeut utöver det rutinmässiga fysioterapi- och rehabiliteringsprogrammet. Övningarna i SSE bestod av skulderblads retraktioner, lateral pull-down och push-up övningar utfördes i samband med övriga behandlingar 5x/vecka under 3 veckors tid.

Grupp 2 (n=12) fick det rutinmässiga fysioterapi- och rehabiliteringsprogrammet utöver SSE i ett hemmaträningsprogram (30 repetitioner per dag, 5x / vecka för 3 veckor). Övningarna i hemmaträningsprogrammet var samma som i Grupp 1 SSE-program. Deltagarna hade delats forskarnas kontaktinformation som de skulle kontakta om problem uppstod.

Grupp 3 (n=11) fick enbart det rutinmässiga fysioterapi- och rehabiliteringsprogrammet 5x / veckan under 3 veckor. Behandlingarna utfördes av utbildade specialister. Varje session tog mellan 30–45 min. Övrigt arbetade varje deltagare med samma fysioterapeut under hela behandlingsperioden.

Den rutinmässiga fysioterapi- och rehabiliteringsprogrammet som implementerades i varje grupp bestod av användningen av ett ytligt värmemedel (20 min), konventionell transkutan elektrisk nervstimulering (20 min) och ultraljud (US). US administrerades kontinuerligt med en densitet av 1,5 w/cm² och behandlingstiden inställt på 7 min. Övriga medicinska ingrepp för deras smärta under forskningens behandlingstid var förbjudna.

Resultat: Det fanns statistiskt signifikanta förändringar mellan pre- och postbehandling i visuella analogskala (VAS) poäng i alla grupper. Bland grupperna fann man även en signifikant skillnad i VAS poäng i grupp 1 och 2 jämfört med grupp 3. Vad gäller nackfunktionsindex (NPQ) poäng, fanns det en statistiskt signifikant skillnad mellan pre- och postbehandlings poäng i Grupp 1 och Grupp 3, men ingen signifikant skillnad hittades i Grupp 2. Mellan grupperna fanns det en signifikant skillnad där grupp 1 nådde högsta signifikansen i förbättring av NPQ poäng jämfört med övriga grupper.

Slutsats: Enligt forskarna tyder resultaten på att skulderbladets stabiliseringsövningar (SSE) i kombination med rutinmässig fysioterapi och rehabilitering kan vara effektivt för att förbättra smärta och funktionsnedsättning hos patienter med kronisk nacksmärta och scapular dyskinesi. Begränsningar i studien var bland annat: Bedömandet av SD utfördes endast av en examinator, mängden deltagare i studien var begränsad.

7. Kamonenski et al., 2022

Scapular movement training is not superior to standardized exercises in the treatment of individuals with chronic shoulder pain and scapular dyskinesia: randomized controlled trial

Evidensgrad: Hög (26/30)

Syfte: att undersöka om scapular rörelseträning (SMT) är överlägsen jämfört med standardiserade övningar (SE) för att förbättra scapular biomekanik, beteende och kliniska aspekter hos individer med axelsmärta.

Inklusion:

- Axelsmärta vid elevation av armen under minst 3 månader.
- En numerisk smärtskala (NPRS) på 3 poäng eller högre vid armhöjning.
- 18–60 år.
- Förekomst av scapular dyskinesi*.
- Positiv scapular assistans test (SAT).
- 150° eller mer aktiv armhöjning för att tillåta en fullständig mätning av data för scapular kinematik.
- Scapular dyskinesi bedömdes visuellt och ansågs vara närvarande när mediala, övre scapulara kant, angulus inferior var prominenta och/eller överdriven clavicular höjning eller snabb skulderbladets nedåtrotation observerades i 3 av 5 försök med armhöjning. SAT utfördes som tidigare beskrivet och anseddes vara positiv när smärtans intensitet minskade 2 eller fler poäng på NPRS under assistans med armhöjning jämfört med armhöjning utan assistans.

Exklusion:

- Historia av fraktur, kirurgi, luxation och/eller instabilitet i axelområdet.
- Signifikanta revor i rotatorkuffen (positiv drop-arm test).
- Tecken på adhesiv kapsulit.
- Graviditet.
- Kroppsmasseindex över 28 kg/m².
- Känselförfall eller känselstörningar i övre extremiteten som reproduceras av cervical kompressionstest eller övre extremitetstensionstest.
- Systemisk eller neurologisk sjukdom.
- Självrapporterad tejpallergi.
- Kortikosteroidinjektion och fysioterapi under de senaste 3 respektive 6 månaderna.

Metodik: Studien var en tvåarmad parallell och enkelblindad (blindad bedömare) RCT. 64 personer som fyllde kriterierna delades jämnt i två grupper: SMT & SE. Båda grupperna deltog i 16 individualiserade träningsessioner (45-60min/session) 2 gånger i veckan i 8 veckor ledd av fysioterapeuter. Individer i båda grupperna erbjöds djup friktion för deltoideus och övre trapetzius (UT) för att minska aktiva triggerpunkter eller 20 min kryoterapi (krossad is) vid behov.

SMT bestod av utbildning och en tränings del. Utbildningen baserade sig på skulderbladets korrekta kinematik och scapulothoracala musklernas aktivering. Träningsdelen fokuserade sig på att förbättra skulderbladets rörelsemönster under armens elevation samt en funktionell aktivitet vald av testpersonen. Övningarna i denna ordning: Wall slide, armhöjning med armbågen i flexion, armhöjning med armbågen i extension och armhöjning med en hantel. Visuellt EMG feedback användes för att styra korrekt förhållande i muskelaktivering. SMT gruppen utförde inga övriga övningar.

SE gruppen utförde stretching och styrkeövningar. Statisk stretching utförde själv till UT, pectoralis minor och posteriora delta. Styrkeövningarna utfördes med gummiband och progression skedde med byte till tuffare band. Övningarna var traditionella för rehabilitering av axelsmärta: liggande extension, horisontal abduktion med utåtrotation, serratus punch och sidoliggande utåtrotation.

Som resultatmått användes:

- (1) 3D scapular kinematik
- (2) Scapulothoracala musklernas aktivitet (UT, MT, LT, SA), smärta (NPRS), funktionsnedsättning (DASH), fear-avoidance (FABQ), kinesiofobi (TSK) och Global Rating of Change Scale (GROC) för individens uppfattning om förändring i hälsotillstånd.

Resultat: I SMT gruppen fann man signifikant mindre skulderbladets inåtrotation jämfört med SE gruppen vid armens elevation och sänkning i sagittal och scapular plan vid alla utsatta grader av rörelse samt vid 30° armens elevation & sänkning i frontal plan. Även ökad UT aktivitet och minskad MT samt SA aktivitet jämfört med SE gruppen.

Övrigt fann man signifikanta skillnaderna i muskelaktiveringen (UT, MT, LT, SA), medan muskelaktivitet inte skilde sig mellan grupperna. Liknande fynd kom man fram till i de övriga resultatmått som var smärta, funktionsnedsättning, fear-avoidance, kinesiofobi och GROC.

Slutsats: Resultaten av denna studie föreslår att scapular rörelseträning (SMT) inte är överlägsen vid minskande av smärta, funktionsnedsättning, fear-avoidance, kinesiofobi och förbättra självupplevd förändring jämfört med standardiserad träning (SE). Andra faktorer kan spela en relevant roll i de kliniska förbättringar som observerats vid smärt intensitet och funktionsnedsättning, såsom rörelsekoordination mellan skulder segment, skulderbladets kinematikmönster under funktionella aktiviteter, neurofysiologiska smärtdämpande aspekter och self-efficacy som orsakas av träning.

Även om variation i skulderbladets rörelse vanligen beaktas som hinder i klinisk praxis, behöver det inte nödvändigtvis spela en nyckelfaktor i behandlingen av patienter med axelsmärta.

Studiens begränsningar att ta i beaktan:

1. Terapeuter och patienter var inte blindade för behandlingsallokering på grund av egenskaperna vid interventionerna.
2. Kriterierna för att klassificera skulderbladets rörelsehinder är inte väl etablerade i litteraturen.
3. Resultaten bör inte generaliseras till individer med olika egenskaper än de inkluderade individerna i den här studien
4. Behandlingsprotokollet för båda grupperna utfördes två gånger i veckan under åtta veckor, vilket inte möjligtvis är tillämpligt för vissa patienter i klinisk praxis, vilket minskar den externa validiteten av denna studie.
5. Proceduren för EMG-normalisering kan ha påverkat resultaten av scapulara musklernas aktiviteter och den optimala doseringen eller varaktigheten av träningsinterventioner samt rörelseträning är okända.

8. Camargo et al., 2015

Effects of Stretching and Strengthening Exercises, With and Without Manual Therapy, on Scapular Kinematics, Function, and Pain in Individuals With Shoulder Impingement: A Randomized Controlled Trial

Evidensgrad: Hög (25/30)

Syfte: Att utvärdera effekterna av ett träningsprotokoll med och utan manuell terapi på skulderbladskinetik, funktion, smärta och mekanisk känslighet hos individer med impingement syndrom i axeln.

Inklusion:

- Diagnostiserade axel impingement syndrom
 - Historik av icke traumatisk axel impingementsyndrom
 - Smärtsam axel vid aktiv flexion
 - Ett eller mer positivt test av Hawkins-kennedy, jobe eller Neer
 - Smärta vid passiv eller isometrisk utåtrotation av armen vid 90 graders abduktion.
 - Smärta vid palpation av rotatorkuff senorna.
- Alla individer behövde nå 150 graders arm elevation

Exklusion:

- Clavicula, scapula eller humerus fraktur.
- Historik av rotatorkuff kirurgi
- Dominering i övre extremiteten som reproducerades under cervical kompressions test
- Positiv sulcus eller apprehension test
- Glenohumerala ledslapphet, positivt drop arm test, full ruptur i rotatorkuffen.
- Kortison injektion under de 3 senaste månaderna-
- Individer med Beck depression inventory poäng mer än 9.

Metodik: 46 deltagare blev tilldelade i endera grupp 1 eller 2. Grupp 1 utförde ett 4 veckors program av terapeutiskträning och Grupp 2 samma program med tillägg av manuell terapibehandlingar.

Interventionerna i denna studie var terapeutiska träning och manuell terapi. Den terapeutiska träningen innehöll 3 stretchövningar och 3 styrkeövningar, utförda för både den affekterade och icke-affekterade sidan. Stretchövningarna riktade sig mot övre m. trapezius, m. pectoralis minor och bakre delen av axeln, och utfördes för 3 repetitioner på 30 sekunder, med 30 sekunder mellan repetitionerna. Styrkeövningarna utfördes med färgkodade elastiska resistansband, med 3 set av 10 repetitioner för varje övning, och resistansen ökades när seten utfördes lätt. Övningarna riktade sig mot utåtrotation av axeln, den lägre m. trapezius och m. serratus anterior.

Manuella terapiesessionerna varade ungefär 45 minuter och tillämpades endast på den affekterade sidan. Manuella terapitekniker inkluderade grad III och IV mobiliseringar, arthrokinematiska och osteokinematiska rörelser för glenohumeral, scapulothoracic, acromioclavicular och sternoclavicular leder och nackrygg, mjuka vävnadstekniker som djupa friktioner, knådningar, proprioceptiv neuromuskulär facilitering, rytmiska stabiliseringar, spännings/motspännings- och spänn/slappna av tekniker. Manuella terapitekniker fokuserade på axelkomplexet och skuldergördeln, nackryggen och övre thoraxryggen när det behövdes. Mängden manuellterapi bestämdes individuellt av experten (MT certifierad med + 5 år erfarenhet) utvärdering för behovet.

Resultaten mättes efter 4-veckor. Resultatmåten var: skulderbladskinetik i sagittalplanet underarmens elevation mätt med hårdvaran "miniBird". Funktionen bestämdes enligt armens funktionshinder Axeln och hand questionnaire (DASH), smärta mätt med VAS skalan och mekanisk sensitivitet bedömdes med trycksmärtröskeln.

Resultat:

För skulderbladets kinematik: Skulderbladets inåtrotation vid armens elevation i sagital- samt scapulara planet nådde statistisk signifikans effekt mellan grupperna i huvudeffekt av tid dvs. förändringen från ett tillfälle till ett annat i genomsnitt över grupperna. Inåtrotationen hade minskat vid post-intervention. Effektstorleken (Cohen d) visade små effektstorlekar inom och mellan grupper.

För uppåtrotationen i sagital plan var fynden likande med skillnaden att uppåtrotationen hade ökat post-intervention. När mätt i scapulara planet upptäcktes inga signifikanta interaktioner. Effektstorleken visade samma som vid inåtrotationen.

Vid mätningen av scapular tilt i sagital plan upptäcktes en signifikant interaktion mellan grupp och tid. Grupp 2 (träning + MT) visade större mängder anterior tilt post-intervention jämfört med pre-intervention. Effektstorleken här var måttlig för grupp 2 och liten för grupp 1. Effektstorleken av intervention mellan grupperna var måttlig. Samma resultat fick man i mätningarna för scapular plan, medan effektstorleken visade en liten inom-grupp-effekt av intervention för båda grupperna och måttlig mellan-grupp-effekt av intervention.

Smärt intensitet: Det fanns en huvudeffekt av tid för alla tre utfallen, där smärtan var mindre post-intervention. VAS-poängen för nuvarande smärta i vila var under 20 mm i genomsnitt, och effektstorleken inom gruppen för smärta i vila var måttlig. Det fanns en liten effektstorlek mellan grupperna. Det fanns stora effektstorlekar inom grupp och en obefintlig effektstorlek mellan grupper för variablerna "smärta under rörelse" och "största smärta under den senaste veckan". Det förekom dock en interaktion mellan grupp och tid för minst smärta under den senaste veckan, där post-hoc-analyserna indikerade en minskning av smärtnivån efter intervention för enbart träning + manuell terapigruppen. Cohen d-koefficienten visade en frånvaro av effekt för gruppen som tränade ensam, en måttlig effekt för gruppen med träning + manuell terapi och en måttlig effektstorlek för jämförelsen mellan grupper.

Trycksmärtröskel: Det fanns inte någon signifikant interaktion mellan grupperna och tid för smärtryckströskelmätningar (PPT) i axelregionen, förutom för infraspinatus på den affekterade sidan. Den huvudsakliga effekten av tiden var att PPT var högre efter intervention, oavsett grupp eller sida som testades. Effektstorlekarna inom gruppen var högre för gruppen som endast tränade, men alla Cohen-effektstorleksindex var små. En signifikant grupp-för-tid-interaktion upptäcktes också för PPT mätt över C5-6 på både de affekterade och icke-affekterade sidorna, där enbart träningsgruppen visade en signifikant ökning av PPT och tränings + manuell terapigruppen visade ingen förändring. PPT mätt över den främre tibialis muskeln bilateralt visade ingen signifikant interaktion eller huvudeffekt av tid.

Övre extremitetsfunktion: Den huvudsakliga effekten av tid var signifikant ($P < 0.001$), med lägre poäng efter intervention, medan ingen interaktion mellan grupp och tid för DASH-poängen ($P = 0,25$).

Slutsats: Smärta, mekanisk sensitivitet och DASH poängen förbättrades liknande hos båda grupperna signifikant från baslinjen. Studien konkluderade att addera manuell terapi till ett träningsprotokoll förbättrar inte skulderbladskinetik, funktion och smärta hos personer med

impingementsyndrom. De små noterade förbättringar i smärta och funktion förklaras troligtvis inte av förändringar i skulderbladskinetiken. Begränsningar i denna studie var att deltagarna presenterade hög heterogenitet under symptomens varaktighet och behandlades under en relativt kort period för detta tillstånd.

9. Rich et al., 2016

Scapular Upward-Rotation Deficits After Acute Fatigue in Tennis Players

Evidensgrad: Medelhög (14/23)

Syfte: Att identifiera effekten av ett funktionell fatigue protokoll på skulderbladets uppåtrotation hos manliga tennisspelare.

Inklusion: 20 frivilliga friska tennisspelare med ingen historik av axelskada. Aktiv tennisspelare eller spelar i en förening.

Exklusion: Tidigare historik av axelkirurgi, luxation, fraktur eller minskad övre extremitets känslighet. Skada mindre än 6 månader före studien.

Metodik: Deltagarna blev indelade i två grupper med 10 personer i båda. Interventionsgruppen utförde en tennis serv protokoll till utmattning (Fatigue) som definierades som subjektiv rapportering av 15/20 på borgskalan och 70% av maxhjärtfrekvens. Protokollet gick ut på att man först fick värma upp tre minuter, sedan fem maximala servar. Efter tre minuter vila skulle de serva en boll vart 10: önde sekund. Kontrollgruppen vilade den tiden som det tog för interventionsgruppen att göra fatigue protokollet. Man testade båda gruppernas uppåtrotation i skulderbladet vid 0, 60, 90 och 120 graders glenohumeral elevation före protokollet. Samt 5 minuter, 24-, 48- och 72 timmar efter protokollet med hjälp av en "digital goniometer".

Resultat: Interventions gruppen hade signifikant nedsatt uppåtrotation av skulderbladet vid 0, 60, 90 och 120 graders glenohumeral elevation vid testande direkt efter protokollet. Men efter 24h gick värdena till baslinjen.

Slutsats: Trötthet försämrade skulderbladsrotationen uppåt hos manliga tennisspelare men värden återgick efter 24h. Skulderbladets uppåtrotations mätningar kan användas för att identifiera idrottares risk att skadas inom 24h efter tennis. Resultaten visar även att trötthet och skulderblads kinematik hör ihop. Detta kan ge tecken för återhämtnings signaler och förutsättning för prestation.

10. Turgut et al., 2017

Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial

Evidensgrad: Hög (23/30)

Syfte: Att undersöka effekten av två olika träningsprogram på 3-dimensionell skulderbladskinetik, funktionsnedsättning och smärta hos personer med subakromiel impingementsyndrom.

Inklusion: Unilateral axel smärta i mer än 6 veckor som blivit diagnostiserad av en ortoped. Typ 1 eller typ 2 scapular dyskinesi baserat på observation och positivt scapular assistance test.

Exklusion: Historik av kirurgi, fraktur, luxation, smärta orsak av trauma, förekomst av typ 3 acromion, massiv rotatorokuff ruptur, biceps sena ruptur, eller degenerativ ledtillstånd, neuromuskulära tillstånd som cervical radikulopati, BMI över 30, graviditet och de som fått steroidinjektion eller fysikalisk terapi under de senaste 6 månader.

Metodik: Interventionsgruppen (N=15) gjorde ett 12-veckors övervakat träningsprogram som, baserade sig på en kombination av övningar i öppen och sluten kinetisk kedja för stabilisering av skulderbladet (8 övningar med 10 reps gånger 3 set). Samt övningar för stärkandet av rotatorokuffen, stretchövningar (posteriora axeln, pectoralis minor, levator scapula, latissimus dorsi) med mängden 5 reps 3 set. Skulderblads stabiliseringsövningarna baserade sig på kinetiska kedjan och övningarna valdes utifrån tidigare publicerat forskning. Kontrollgruppen (N=15) följde ett 12-veckors övervakat program som innehöll stärkande av rotatorokuff (3 övningar), och stretchövningar (posteriora axeln, pectoralis minor, levator scapula, latissimus dorsi) med mängden 5 reps 3 set.

Resultat: Efter 12-veckor såg man signifikanta förbättringar i interventionsgruppen för inåt- och utåtrotation av axeln, scapulans uppåt- och nedåtrotation samt scapulas anterior och posteriora tilt. Varav ingen signifikant skillnad i kontrollgruppen. Det var inga statistiskt signifikanta grupp skillnader för självrapporterad dysfunktion eller allvarlighet av smärta. Båda grupperna hade positiva effekter i upplevd dysfunktion och smärta vid aktivitet och smärta vid natten. Ingen större effekt på kinematiken för vare sig interventions- eller kontrollgruppen.

Slutsats: Terapeutisk träning är ett effektivt och säkert verktyg att förbättra smärta och dysfunktions status. Addera skulderblad stabiliserings övning till ett program med skuldergördels stärkande och stretchande program kan ge ett litet bättre resultat men inte signifikant efter 6 och 12 veckors rehabilitering.

11. Andersson et al., 2016

Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players.

Evidensgrad: Hög (24/30)

Syfte: Att utvärdera effekten av ett träningsprogram utformat för att minska förekomsten av axelproblem inom elithandboll som kan implementeras under uppvärmningen.

Kriterier: Herr- och damhandbollslag i de två högsta divisionerna i Norge. Inga tydliga exklusions kriterier.

Metodik: 22 lag med 331 spelare i interventions gruppen och 23 lag med 329 spelare i kontrollgruppen. Interventionen bestod av fem övningar med målet att minska uppkomsten av axelproblem genom att öka glenohumeral inåtrotation, utåtrotations styrka och skulderblads kontroll. Även övningar för kinetiska kedjan och thorakal mobilitet. Träningsprogrammet skulle göras i samband med uppvärmningen innan någon kast aktivitet och det tog ca 10 minuter. Interventionen pågick i 7 månader.

Förekomsten av axelproblem och betydande axelproblem i den dominerande armen var primära utfall. Endast axelproblem som ledde till måttlig eller kraftig minskning av träningsvolym, prestation eller total oförmåga att delta inkluderades. Sekundära utfallet var svårighetsgraden av axelproblemen som räknades i poäng från 0–100 och beräknades på basen av frågorna i OSTR "overuse injury questionnaire".

Resultat: Genomsnittliga prevalensen av axelproblem undersäsongen var 17% i interventionsgruppen och 23% i kontrollgruppen. Interventionsgruppen hade 28% mindre risk för att rapportera axelproblem jämfört med kontrollgruppen. Man såg också att de spelarna (n=248) som faktiskt utförde programmet hade 69% lägre sannolikhet att rapportera betydande axelproblem jämfört med spelare i interventionsgruppen som inte utförde programmet. Samt en sekundär analys på de spelare som hade rapporterat axelproblem vid baslinjen visade en 35% signifikant lägre sannolikhet för att rapportera axelproblem under säsongen i interventionsgruppen.

Slutsats: Programmet OSTR fungerar för att öka glenohumeral inåttrotation, utåttrotations styrka och scapular muskelstyrka samt öka kinetiska kedjan samt thorakala sektionens mobilitet samt minskade förekomsten av axelproblem inom elithandbollen och kan vara ett verktyg att använda inom uppvärmningen för handbollsspelare.

12. Clausen et al., 2021

Effectiveness of Adding a Large Dose of Shoulder Strengthening to Current Nonoperative Care for Subacromial Impingement: A Pragmatic, Double-Blind Randomized Controlled Trial (SESSI Trial)

Evidensgrad: Hög (27/30)

Syfte: Att bedöma effektivitet av att lägga till en stor dos axel stärkande övningar till nuvarande icke-operativ vård för subakromial impingement jämfört med endast vanlig vård.

Inklusion: Patienter i åldern 18–65 som undergick axelaxamination vid anstalt mellan 2016–2018 i Danmark.

Exklusion: Duration mindre än 3 månader, graviditet, otillräcklig danska, använder stark mediciner, mindre än tre positiva test för subakromial impingement, andra primära axeltillstånd; glenohumeral artros, labrum sublaxation, frozen shoulder. Även personer som var sjuka, på semester eller inte intresserade blev exkluderade.

Metodik: En pragmatisk, dubbelblindad, randomiserad kontrollerad studie med en experimentell grupp (N=100) som fick tre axel styrkeövningar tillsammans med vanlig fysioterapi och kontrollgrupp (N=100) som endast fick vanlig fysioterapi. Första övningen, utåttrotation i 45 graders axelelevation med stöd vid armbågen och gummiband som motstånd gjordes i fem veckor med mängden 3 set och 15–20 RM. Efter fem veckor adderade de en till övning som var "lateral raises" i fem veckor med mängden 4 set 10–15 RM och sedan adderade dem tredje övningen som var utåttrotation utan stöd vid armbågen med mängden 6 set 8–10 RM.

Resultat: Efter 16 veckor och 156 patienter av 200 slutförde studien såg de ingen signifikant skillnad mellan SPADI resultat och axel styrkan mellan grupperna. Minskade med 22,1 poäng för interventionsgruppen och 22,7 i kontrollgruppen. Resultatmåten var disabilities of the arm, patient acceptable symptom state (PASS), shoulder and hand enkäten (DASH) som användes för att bedöma funktionsnedsättningar och

livskvalitet som inte visade någon signifikant skillnad. Ingen signifikant skillnad i axelstyrka i form av axelns abduktion och utåttrotation mätt med dynamometer. Ingen signifikant skillnad i rörelseomfång vad gäller abduktion mellan grupperna.

Slutsats: Studien konkluderade att addera en stor dos axelstärkande övningar till den vanliga vården är inte en hållbar lösning på problemet.

13. Dabholkar et al., 2017

Effects of scapular muscle strengthening on shoulder function and disability in shoulder impingement syndrome (SIS) -A Randomized controlled trial

Evidensgrad: Hög (22/30)

Syfte: Att undersöka rollen av stärkande träning för scapulans muskler på funktion och dysfunktion hos personer med subakromial impingement syndrom och scapula dyskinesi.

Inklusion: Positiv Hawkins' s, Neer' s impingement & empty can test, patienter med positiv scapular dyskinesi test, smärta eller svaghet vid utåttrotation med motstånd.

Exklusions: Historik av axelkirurgi på den symptomatiska sidan och smärta från cervicala områdets ursprung.

Metodik: Deltagarna (n=60) med subakromial impingementsyndrom delades jämnt i två grupper. Interventionsgruppen fick enligt studien normala övningar som var stretchning av pectoralis minor, posteriora musklerna i axeln, thorakala extensioner, chin tuck, skulderblads retraktion, codmans övning och wall slides. Övningarna gjordes 2–3 set 10 repetitioner. De fick också ledmobilisering av glenohumerala leden, acromioclavicular och sternoclavikulära leden beroende på smärta och begränsning samt skulderblads stärkande övningar med gummiband. Övningarna för skulderbladet gjordes 2–3 set med 10 repetitioner utan smärta eller fatigue. Övningarna var full can, prone full, sidoliggande utåttrotation, inåttrotation med både 0 och 90 graders abduktion. Serratus anterior push up, shurgs, prone horisontal abduktion. Syftet var att träna supraspinatus, infraspinatus, subscapularis, serratus anterior, trapezius, rhomboideerna och levator scapulae.

Kontrollgruppen fick samma normala övningar samt ledmobilisering som interventionsgruppen. Övningarna var stretchning av pectoralis minor, posteriora musklerna i axeln, thorakala extensioner, chin tuck, skulderblads retraktion, codmans övning och wall slides. Övningarna gjordes 2–3

set 10 repetitioner. Man såg på DASH (Disability of arm shoulder and hand), PSFS (Patient specific functional scale) och VAS (Visual analogue scale)

Resultat: Interventionsgruppen hade signifikant bättre resultat än kontrollgruppen VAS sjönk med två enheter hos interventionsgruppen mer i medel jämfört med kontrollgruppen. DASH och PSFS var nästan dubbelt bättre hos interventionsgruppen, från 48 till 2,20 hos interventionsgruppen och 45 till 22 hos kontrollgruppen i DASH. PSFS hade ca 5 enheters skillnad hos interventionsgruppen och kontrollgruppen hade 2 enheter.

Slutsats: Stärkande av scapulans muskulatur har en positiv påverkan på att minska dysfunktion hos personer med subakromial impingement syndrom.

14. Dos Santos et al., 2021

Short- and Long-Term Effects of a Scapular-Focused Exercise Protocol for Patients with Shoulder Dysfunctions—A Prospective Cohort

Evidensgrad: Hög (15/23)

Syfte: Att undersöka kort- och långtidseffekterna av ett skulderblads fokuserat träningsprotokoll för patienter med skulderblads dysfunktioner och dess skulderblads relaterade muskler.

Inklusion: Smärta vid anteriora delen av acromion, smärta vid aktiv axelelevation, smärta vid passiv och isometrisk axelns utåtrotation, och minst två positiva test av följande; Neer, Hawkins, Jobe/empty test.

Exklusion: Neurologiska problem, positivt thorakal outletsyndrom, historik av kirurgi eller fraktur, strukturella skador som bekräftar genom röntgen, oförmågan att förbinda sig till de schemalagda behandlingarna och antiinflammatorisk medicinsk användning.

Metodik: Prospektive kohortstudie med 183 personer delades in i två grupper. 117 med rotatorkuff relaterat problem och 66 med anterior axel instabilitet. Interventionsprotokollet pågick i 12 veckor som gjordes i 12 veckor under övervakning. Övningarna fokuserade på stärkande av scapulans muskulatur som wall slides, scapular push-ups, prone Y, T och w lyft. De gjorde 3 sets av 10–15 repetitioner av varje övning med två minuters vila emellan set. Utfallsmåttet var DASH, SPADI och sekundärt scapula stabilisator neuromuskulär kontroll (SSNC), neuromuskulär aktivitet och kontroll mätt med ytlig elektromyografi och klinisk observation för skapula dyskinesi eller andra dysfunktioner. Vid start hade båda

grupperna höga nivåer av smärta och svaga nivåer av funktion i mätt med SPADI, NRPRS och DASH samt minskad scapula neuromuskulär aktivitet minskat rörelseomfång och styrka. Båda grupperna guidades genom ett strukturerat träningsprotokoll med fokus på skulderbladets dynamiska kontroll under 4-veckor. Man hade uppföljning efter 4-veckor och 2-år.

Resultat: Efter 4-veckors intervention hade alla utfallsmått förbättrats jämfört med baslinjen för båda grupper. Man såg en liten skillnad mellan grupperna vid SPADI, NRPRS och DASH men de var inkonsekventa.

Vid 2-årsuppföljningen för rotatorkuff relaterad problem och axelinstabilitetsgruppen var det ingen skillnad i SPADI och DASH jämfört med 4-veckors uppföljningen. Det vill säga att resultaten bibehölls långsiktigt. I båda grupper såg man dock en liten försämring i neuromuskulära aktiviteten, SSNC och dynamiska skulderbladsjusteringen jämfört med resultaten vid studien start som kan indikera på förlust av styrka långsikt. Detta ger bevis till en begränsad kunskapsmassa om effekten av fysioterapi på dessa typer av axeldysfunktioner.

Slutsats: Studien konkluderade att ett välskrivet skulderblads fokuserat träningsprotokoll kan minska smärta, öka funktionen, skulderblads neuromuskulära aktivitetens kontroll och rörelseomfång kortsiktigt. På långsikt såg verkade effekten av smärta gå ner eller vara samma som efter interventionen och neuromuskulära aktiviteten och dynamiska skulderbladsjustering gick neråt. Detta ger bevis till en begränsad kunskapsmassa om effekten av fysioterapi på dessa typer av axeldysfunktioner.

15. Schydlofsky et al., 2022

Comprehensive supervised heavy training program versus home training regimen in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized trial

Evidensgrad: Hög (26/30)

Syfte: Att jämföra övervakad träning baserat på den senaste evidensen som inkluderade tung långsam styrketräning jämfört med hemma utförd träning hos patienter med subakromial impingementsyndrom.

Inklusion: Subakromiel impingementsyndrom oberoende av kön, ålder, anställnings status, aktivitetsnivå, orsak (trauma eller överansträngning), allvarligheten och durationen av symptomen. De inkluderade skulle även ha minst 3/5 positiva test: Neers test, Hawkins test, Jobses, smärtsam arm elevation och smärta vid utåtrotation av armen. Deltagarna blev även skannade av ultraljud.

Exklusion: Pågående skadeanmälan hos arbetsmarknadsförsäkringen, pågående ansökan om hälsorelaterad pension, strålade nacksmärta, fullständig sen ruptur i rotatorkuffen bekräftat med ultraljud, periartitrit i humeroscapularis, akut luxation eller fraktur i axeln och pågående analgetisk behandling av andra smärtsamma tillstånd som inte är relaterat till patientens axelproblem.

Metodik: 126 personer med subakromial smärtsyndrom deltog i studien under 12 veckor. 63 personer i interventionsgruppen fick handledning och 63 personer i gruppen som gjorde hemmaövningarna. Övningarna gick ut på postural träning, glenohumeral träning, stärkande av rotatorkuffen, skulderbladets muskler och avslutades med fyra töjningar för axeln. Programmet gjordes tre gånger i veckan med progression varannan vecka. Gruppen som tränade hemma gjorde en avslappningsövning för övre trapezius, en stärkande för serratus anterior, två stärkande övningar för axelns utåttrotation samt en stretchande övning lilla bröstmuskeln och bakre sidan av axeln. De gjorde övningen dagligen med progression varje vecka.

Resultat: Primära resultatet gällande constant score SRQ (shoulder rating questionnaire) hade ingen signifikant skillnad mellan grupperna. 22,7 för grupp A (STR) och 23,7 för Grupp B (HTR) i constant score. SRQ var 17,7 hos grupp A (STR) och 18,1 hos grupp B (HTR). Rörligheten förbättrades i alla riktningar, bäst i passiv och aktiv abduktion som förbättrades med 26,9 och 30 grader för STR-gruppen och med 39,3 samt 39,2 grader för HTR gruppen. Impingement tester normaliserades i båda grupperna, bäst för Neers test som blev negativ i 60% av fallen i båda grupper. Hawkins testet normaliserades med 23% för STR och 22% för HTR gruppen. VAS-poängen förbättrades lite mera hos övervakade träningsgruppen jämfört med hemma gruppen, 2,2 poängs förbättring jämfört med 1,9 poäng.

Slutsats: Forskarna konkluderade att de fanns ingen signifikant skillnad mellan en omfattande övervakad träningsgrupp jämfört med ett hemmabaserat träningsprogram för personer med subakromial impingementsyndrom.

16. Javdaneh et al. 2021

Focus on the Scapular Region in the Rehabilitation of Chronic Neck Pain Is Effective in Improving the Symptoms: A Randomized Controlled Trial

Evidensgrad: Hög (27/30)

Syfte: Jämföra effekten av nackträning med eller utan skulderblads stabiliserings träning på smärtintensitet, skulderbladets nedåttrotations index, framåt lutning av huvudet och nackens rörelseomfång hos 66 personer med kronisk nacksmärta och scapula dyskinesi.

Inklusion: Personer mellan 20 och 50 år som hade historik av bilateral nacksmärta i 3 månader. Måttlig smärta mellan 3–7 på VAS. Bilateral skulderbladets nedåttrotation (5mm eller mer på scapula downward rotation index) och scapula dyskinesi

Exklusion: Tidigare axel eller nackens kirurgi, fibromyalgi, allmän svag hälsa som kan inverka på övningar under studien.

Metodik: 72 Deltagare randomiserades i tre grupper. Studien pågick i 6-veckor. Grupp 1 (N=24): fick nack- och skulderblads stabiliserings övningar. Grupp 2 (N=24): Kontrollgrupp. Grupp 3 (N=24): Skulderblads stabiliserings övningar. Man använde smärt intensitet, scapula downward rotation index (SDRI), forward head angle (FHA), nackens rörelseomfång som mättes med numeriska skala, kaliber, fotogrammer, IMU och sensor. Nackövningarna bestod av tre övningar (craniocervical flexion-, cervical andningsövning, cervical-, isometrisk övning) som progressivt ökade mängden varje vecka. Skulderblad stabiliserande övningar var sju (skulderbladets uppåttrotation, wall facing arm lift, backward rocking arm lift, arm lyft i nivå med nedre trapezius fibrer, axelns abduktion över 120 grader, axeelevation, levator scapula och pectoralis minor stretch) som också progressivt ökade varje vecka.

Resultat: Efter 6 veckor föll två bort från Grupp 1 och grupp 3. Resultaten visade att addera skulderbladsövningar till nackövningarna hade en mer signifikant effekt på att minska smärtintensitet, SDRI, FHA och ökad cervical rörelseomfång än endast nackövningar isolerat hos personer med kronisk nacksmärta. Inga biverkningar rapporterades.

Slutsats: Fynden tyder på att även fokuserade på skulderbladet vid rehabiliteringen av kronisk nacksmärta förbättrar symptomen effektivt.

17. Du et al., 2022

Single-Session Video and Electromyography Feedback in Overhead Athletes With Scapular Dyskinesia and Impingement Syndrome

Evidensgrad: Hög (22/30)

Syfte: Jämföra effektivitet mellan två typer av feedback; realtidsvideofeedback och elektromyografi (EMG) feedback för att förbättra skulderbladets kontroll och muskelaktivitet hos patienter med subakromiel impingementsyndrom (SIS) och scapular dyskinesi under en funktionell uppgift.

Inklusion: Minst två positiv av fem följande test: Impingement test, Neer impingement, Hawkins-Kennedy, utåtrötations test med motstånd och smärta vid rotatorkuffen vid palpering. Samt prominent scapular dyskinesi

Exklusion: Historik av axelluxation, fraktur, kirurgi senaste, historik av skada av trauma på övre extremiteten, glenohumeral ledinstabilitet, neurologiska sjukdomar eller mer än 5 på VAS-skalan

Metodik: Randomiserad kontrollerad studie med 54 deltagare varav 41 uppnådde inklusions kriteriet. Resterande blev randomiserade i två grupper, realtidsvideofeedback (N=21) och Elektromyografi biofeedback (N=20). Under en session fick deltagarna direkt feedback för att korrigera sina skulderblad från endera videon eller EMG. Skulderbladets neutrala position definierades som att båda skulderbladen var relativt symmetriska utan framträdanden av mediala skulderbladskanten eller inferiora vinkeln/utskottet. Feedbacken från videon skulle minska framträdandet av nedre skulderbladsvinkeln och den mediala kanten genom att placera skulderbladet tätt mot bröstkorgen. EMG-gruppen skulle fokusera på signalerna mellan muskelbalansförhållandet för övre och nedre trapezius. Grupperna tränade i viloställningen tills de uppnådde målet. När de kunde korrigera skulderbladet till neutral gick de sedan vidare till träningssektionen för att korrigera skulderbladet under arm elevation och sänkning med samma mål som tidigare. Övningen gjorde i scapulara planet och elevation av tre sekunder och sänkning på tre sekunder. 1kgs hantel för män och 0,5kg för kvinnor.

Resultat: Resultaten visade att EMG-biofeedbacken förbättrade muskelkontrollen och videofeedbacken förbättrade korrigeringen av skulderbladets uppåtrotation hos patienter med SIS. Nedre trapezius muskelaktiviteten ökad (4,2%-18%, $P < .011$) och övre trapezius minskade (0,56-1,17, $P < .013$)

Slutsats: EMG feedback förbättrade muskelkontroll och videofeedback förbättrade korrigeringen av skulderbladsrotationen uppåt hos patienter med SIS. Båda typerna av feedback kan vara användbara vid rehabilitering av patienter med SIS och scapular dyskinesi med ytterligare forskning behövs för att fastställa den optimala typen och frekvensen av feedback för dessa patienter.

Bilaga 2. Checklista för kvalitetsgranskning

RCT Checklista: (Forsberg Wengström 2015 s194)

1. Finns det ett tydligt syfte? Ja/Nej
2. Är frågeställningarna tydligt beskrivna? Ja/Nej
3. Är designen lämplig utifrån syftet?
4. Finns det inklusionskriterier? Ja/Nej
5. Finns det exklusionskriterier? Ja/Nej
6. Är undersökningsgruppen representativt? Ja/Nej
7. Togs det upp när undersökningen är gjord? Ja/Nej
8. Togs det upp var undersökningen är gjord? Ja/Nej
9. Är powerberäkning gjord? Ja/Nej
10. Nämns det hur många som krävdes i varje grupp? Ja/Nej
11. Nämns det hur många som inkluderades i varje grupp? Ja/Nej
12. Var gruppstorleken advekat? Ja/Nej
13. Beskrivs målet med interventionen? Ja/Nej
14. Beskrivs interventionen? Ja/Nej
15. Beskrivs hur interventionen gavs? Ja/Nej
16. Beskrivs vad kontrollgruppen fick? Ja/Nej
17. Nämns vilka mätmetoder som användes? Ja/Nej
18. Var reliabilitet beräknad? Ja/Nej
19. Var validiteten diskuterad? Ja/Nej
20. Var demografiska data liknande i experiment- och kontrollgrupp? Ja/nej
21. Nämns antalet bortfall? Ja/nej
22. Var den statistiska analysen lämplig? Ja/Nej
23. Presenteras alla resultat? Ja/Nej?
24. Erhölls signifikanta skillnader mellan interventions- och kontrollgruppen?
Ja/Nej
25. Drar forskaren/forskarna slutsatser? Ja/Nej
26. Instämmer vi med resultaten? Ja/Nej

27. Kan resultaten generaliseras till en annan population? Ja/nej
28. Kan resultaten ha en klinisk betydelse? Ja/Nej
29. Överväger nyttan av interventionen ev. risker? Ja/Nej
30. Ska artikeln inkluderas i litteraturstudien? Ja/Nej

Gradering: Låg 0-9p, medelhög 10-20p, hög 21-30p

Kvasi-Experimentella studier/ icke-experimentell

1. Finns det ett tydligt syfte? Ja/Nej
2. Är frågeställningarna tydligt beskrivna? Ja/Nej
3. Är designen lämplig utifrån syftet? Ja/Nej
4. Finns det inklusionskriterier? Ja/Nej
5. Finns det exklusionskriterier? Ja/Nej
6. Framgår det vilken undersökning som genomfördes? Ja/Nej
7. Är undersökningsgruppen representativt? Ja/Nej
8. Togs det upp när undersökningen är gjord? Ja/Nej
9. Togs det upp var undersökningen är gjord? Ja/Nej
10. Nämns vilka mätmetoder som användes? Ja/Nej
11. Var reliabilitet beräknad? Ja/Nej
12. Var validiteten diskuterad? Ja/Nej
13. Var demografiska data liknande i jämförelsegrupp? ja/nej
14. Nämns antalet bortfall? Ja/nej
15. Finns det bortfallsanalys? Ja/nej
16. Var det statistiska analysen lämplig? Ja/nej
17. Nämns huvudresultaten? Ja/nej
18. Kom det fram signifikanta skillnader? Ja/nej
19. Drar forskaren/forskarna slutsatser? Ja/nej
20. instämmer vi med resultaten? Ja/nej
21. Kan resultaten generaliseras till en annan population? Ja/nej
22. Kan resultaten ha en klinisk betydelse? Ja/Nej
23. Ska artikeln inkluderas i litteraturstudien? Ja/nej

Kvasiexperimentella eller icke-experimentella studier; 0-6p= låg, 7-14= medelhög, 15-23= hög