

Riktlinjer för terapeutisk träning samt förebyggande av axelskador hos överarmskastare

En systematisk litteraturöversikt

Katja Feodoroff & Camilla Höglund

Lärdomsprov
Fysioterapi
2023

Lärdomsprov

Katja Feodoroff & Camilla Höglund

Riktlinjer för terapeutisk träning samt förebyggande av axelskador hos överarmskastare: En systematisk litteraturöversikt

Yrkeshögskolan Arcada: Fysioterapi, 2019

Identifikationsnummer:

9170 & 9171

Uppdragsgivare:

Yrkeshögskolan Arcada

Sammandrag:

Överarmskastet är en komplicerad och krävande rörelse där axelleden måste tåla stora krafter. Då rörelsen utförs repetitivt är adaptationer i axelleden ibland oundvikliga. Dessa adaptationer kan öka benägenheten för axelskador. Rehabilitering är en viktig del av behandlingen av axelskador hos överarmskastare. Kunskap om förebyggande åtgärder minskar risken för skadans uppkomst. Detta arbete behandlar den terapeutiska träningen som rehabiliteringsform för axelskadade överarmskastare samt hurdana förebyggande åtgärder man kan ta i hänsyn. Syftet med arbetet är att redogöra riktlinjer för den terapeutiska träningens innehåll och förebyggandet av axelskador, samt hurdana åtgärder som bör tas i hänsyn i planerandet för ett rehabiliterande – och förebyggande program, genom att undersöka samt sammanställa aktuell forskning inom området. Forskningsfrågorna som besvaras är: “Hurdana riktlinjer följer den terapeutiska träningen för axelskadade överarmskastare?” samt “Hurdana faktorer skall man ta i hänsyn i förebyggandet av axelskador?”. Metoden i arbetet är en systematisk litteraturöversikt och följer Forsberg & Wengström (2015) riktlinjer. Kvalitetsgranskningen för alla inkluderade artiklar har utförts med SBU:s granskningsmallar för randomiserade och icke-randomiserade interventionsstudier, systematiska översikter samt kvalitativa evidenssynes. I arbetet inkluderades 14 artiklar för att besvara forskningsfrågorna. Resultaten visar att den terapeutiska träningen innehåller olika träningsformer för axeln och behandlar möjliga brister i den kinetiska kedjan, samtidigt som innehållet blir allt mer grenspecifikt, alltså till exempel tas kastövningar med i programmet. I förebyggandet av axelskador är identifiering av möjliga riskfaktorer i stor roll, samt planering och utförande av förebyggande träningsprogram som grundar sig på riskfaktorerna. Fortsatt forskning behövs inom området för att stärka

validiteten kring den terapeutiska- samt förebyggande träningens effekt hos axelskadade överarmskastare.

Nyckelord: Överarmskastare, axelskada, rehabilitering, terapeutisk träning, förebyggande

Degree Thesis

Katja Feodoroff & Camilla Höglund

Guidelines for rehabilitation and prevention for overhead throwers with shoulder injuries

Arcada University of Applied Sciences: Physiotherapy, 2019

Identification number:

9170 & 9171

Commissioned by:

Arcada University of Applied Sciences

Abstract:

The overhead throw is a complicated and a demanding movement where the shoulder joint has to endure great forces. When the movement is done repetitively adaptations in the shoulder joint can be inevitable. These adaptations can increase the tendency of shoulder injuries. Rehabilitation is an important part of the treatment of shoulder injuries amongst overhead athletes. Knowledge of prevention strategies decreases the risk of shoulder injury. This study addresses therapeutic training as a form of rehabilitation and prevention of shoulder injuries amongst overhead throwers. The aim of this study is to create guidelines for the content of the therapeutic training and prevention of shoulder injuries and defer to what kind different arrangements should be considered in the planning of rehabilitation– and prevention programs, through viewing and compiling current research within the subject. The research questions that are answered in this study are: “What are the guidelines for therapeutic training for overhead throwers with shoulder injury?” and “Which factors should be taken in consideration in the prevention of shoulder injuries?”. The method used for this study is systematic review and it follows Forsberg & Wengström (2015) guides. The quality review for all-inclusive articles has been done with SBU: s review template for randomized and non-randomized intervention studies, systematic reviews and qualitative evidence synthesis. Overall, 14 studies are included in this study to answer the research questions. The results show that therapeutic training includes different forms of training of the shoulder and treatment of possible breakage in the kinetic chain, as it gets more sport specific, for example adding throwing practices to the program. Acknowledging possible risk factors is a big part of the prevention, as well as planning and performing prevention programs that are based on the risk factors.

Future research is needed in the field to strengthen the validity around the effect of therapeutic training and prevention programs amongst overhead throwers with shoulder injury.

Keywords: Overhead athlete, shoulder injury, rehabilitation, therapeutic training, prevention

Opinnäyte

Katja Feodoroff & Camilla Höglund

Yliolanheittäjien olkapäävammojen kuntoutus ja ennaltaehkäiseminen

Ammattikorkeakoulu Arcada: Fysioterapia, 2019

Tunnistenumero:

9170 & 9171

Toimeksiantaja:

Ammattikorkeakoulu Arcada

Tiivistelmä:

Yliolanheitto on monimutkainen sekä vaativa liike, jossa olkanivel joutuu kestäämään suuria voimia. Liikettä toistaessa on olkanivelen mukautumiset mahdollisia. Mukautumiset voivat johtaa olkapäävammojen altistumisen kasvuun. Kuntoutus on tärkeä osa yliolanheittäjien olkapäävammojen hoidossa. Tieto ennaltaehkäisevistä toimista pienentää vammautumisariskää. Tämä opinnäytetyö käsittelee terapeutista harjoittelua kuntoutusmuotona olkapäävammasta kärsivälle yliolanheittäjälle sekä sen ennaltaehkäisyä. Työn tarkoituksena on esittää suosituksia olkapäävammojen terapeutin harjoituksen sisältöön ja ennaltaehkäisyyn sekä selvittää minkälaisia toimenpiteitä kannattaa huomioida laatiessa kuntoutus- ja ennaltaehkäisyn harjoitusohjelmaa, tutkimalla sekä koostamalla ajankohtaista tutkimusta aiheeseen liittyen. Tutkimuskysymykset ovat: “Minkälaisia suosituksia terapeuttinen harjoittelu noudattaa yliolanheittäjien olkapäävammojen kuntoutuksessa?” ja “Mitä tekijöitä tulisi huomioida olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä?”. Työn menetelmä on systemaattinen kirjallisuuskatsaus Forsberg & Wengströmin (2015) periaatteita noudattaen. Kaikki työhön sisällytyt tutkielmat on laadullisesti tarkastettu SBU:n satunnaistettujen ja ei-satunnaistettujen tutkimusten, systemaattisten kirjallisuuskatsauksien sekä kvalitatiivisten synteessien katsauspohjien avulla. Tutkimuskysymysten vastaamiseen sisältyi yhteensä 14 tutkielmaa. Tulokset näyttävät, että terapeuttinen harjoittelu sisältää olkapään eri harjoitusmuotoja sekä käsittelee mahdollisia puutteita koko kineettisessä ketjussa, samalla kun harjoittelu muuttuu lajikohtaisemmaksi, esimerkiksi ohjelmaan lisätään heittoharjoituksia. Olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä on riskitekijöiden tunnistaminen isossa roolissa, sekä ennaltaehkäisevien ohjelmien laatiminen sekä

suorittaminen riskitekijöiden pohjalta. Lisätutkimusta tarvitaan terapeuttisen- sekä ennaltaehkäisevän harjoittelun vakuuttavuuden vahvistamiseksi.

Avainsanat: yliolanheittäjä, olkapäävamma, kuntoutus, terapeuttinen harjoittelu, ennaltaehkäisy

Innehåll

1	Inledning	4
2	Bakgrund	5
2.1	Anatomi	5
2.1.1	Axelleden	5
2.1.2	Rotator cuff	6
2.1.3	Biceps Brachii	6
2.1.4	Labrum - Broskläppen	7
2.2	Kaströrelsen	8
2.2.1	Inledande fasen	8
2.2.2	Accelerations fasen	8
2.2.3	Slutfasen	9
2.3	Kinetiska kedjan	9
2.4	Skador hos överarmkastare	11
2.5	Avgränsningar	12
3	Syfte och frågeställningar	12
4	Metod	12
4.1	Systematisk litteraturstudie	12
	Datainsamling	13
4.2	Kvalitetsgranskning	15
4.3	Etiska aspekter	18
5	Resultat	19
5.1	Hurdana riktlinjer följer den terapeutiska träningen för axelskadade överarmkastare	19
5.1.1	Första fasen	20
5.1.2	Andra fasen	22
5.1.3	Tredje fasen	24
5.1.4	Fjärde fasen	27
5.1.5	Sammanfattning	28
5.2	Hurdana faktorer skall man ta i hänsyn i förebyggandet av axelskador?	30
5.2.1	Risikfaktorer	30
5.2.2	Förebyggande träningsprogram	32
5.2.3	Sammanfattning	36
6	Diskussion	38
6.1	Metoddiskussion	38
6.2	Resultat diskussion	39
7	Konklusion	45
	Källor	46
	BILAGA 1 SBU: S GRANSKNINGSMALL FÖR RANDOMISERADE STUDIER	52
	BILAGA 2 SBU: S GRANSKNINGSMALL FÖR ICKE- RANDOMISERADE STUDIER	55
	BILAGA 3 SBU: S GRANSKNINGSMALL FÖR SYSTEMATISKA ÖVERSIKTER - SNABBSTAR	58

BILAGA 4 GRANSKNINGSMALL FÖR KVALITATIV EVIDENSSYNTES	59
BILAGA 5 SAMMANSTÄLLNING AV INKLUDERADE ARTIKLAR	59
BILAGA 6 SAMMANSTÄLLNING AV LITTERATURSÖKNINGEN	63
BILAGA 7 KVALITETSGRANSKNING	65

BILAGA 1 SBU:S GRANSKNINGSMALL FÖR RANDOMISERADE STUDIER

BILAGA 2 SBU:S GRANSKNINGSMALL FÖR ICKE-RANDOMISERADE STUDIER

BILAGA 3 SBU:S GRANSKNINGSMALL FÖR SYSTEMATISKA ÖVERSIKTER-SNABBSTAR

BILAGA 4 GRANSKNINGSMALL FÖR KVALITATIV EVIDENSSYNTES

BILAGA 5 SAMMANSTÄLLNING AV INKLUDERADE ARTIKLAR

BILAGA 6 SAMMANSTÄLLNING AV LITTERATURSÖKNINGEN

BILAGA 7 KVALITETSGRANSKNING

1 Inledning

Kaströrelsen är en komplicerad rörelse där hela kroppen bildar en så kallad slunga som kastar kastföremålet så långt, snabbt eller precist som möjligt beroende på grenen/ändamålet. Det finns flera olika sorters kaströrelser, i detta arbete fokuserar vi oss på överarmkastet. Kast-och passningsrörelser som sker ovanför axelhöjd kan jämföras med varandra och de kallas gemensamt till “over head throwing activities”, alltså på svenska “överarmkast”. Överarmkastet används oftast i grenar där målet är att kasta långt eller snabbt, så som i t.ex. boboll eller spjutkast. Det som kan skilja sig i överarmkast grenar är hur farten tas inför kastet. (Ahonen & Sandström,2011, s. 269–270)

Grunderna i överarmkastets biomekanik är väldigt lika inom olika sporter. Energin överförs från kroppen till armen och föremålet som kastas. Kraften som når armen i rörelsens slutfas är upp till 80 % av kastarens kroppsvikt. Förloppet är alltid den samma; acceleration och frigörelse av föremålet i rätt tid. Rörelserna i överarmkast grundar sig på axelledens utåt- och inåtrotation, abduktion och adduktion. Kaströrelsen kan delas in i tre faser; inledande fasen, accelerationsfasen och slutfasen. I överarmkastet finns två kritiska faser i uppkomsten av axelskador; just innan övre extremiteten når maximal utåtrotation och just innan föremålet släpps. (Peltokallio 2003, 733–734)

Då en axelskada sker, påbörjas en rehabiliteringsprocess för att idrottaren ska kunna återvända till sporten. Konservativ rehabilitering, då den är noggrant planerad och genomförd, har bra evidens, och rekommenderas ofta för axelskadade kastgrensutövare innan kirurgiskt ingrepp övervägs. Det har visat sig att kirurgiska ingrepp som utförts för stabilisatorerna av huvudet på överarmsbenet ofta orsakar inflammation, ärr och stelhet i axelleden. Detta i sin tur kan leda till försämrad postoperativ prestation. (Maier et al. 2021)

Detta arbete kommer att behandla den terapeutiska träningens riktlinjer för axelskadade överarmskastare samt hur dessa kan förebyggas. Som fysioterapeut är det viktigt att förstå länken mellan de olika kroppsdelarna och hur de samspelar i rörelse, för att sedan kunna undersöka och diagnostisera skador samt veta hur den optimala rehabiliteringen ser ut. Idrottare på olika nivåer är en målgrupp av klienter som fysioterapeuter jobbar med och därmed är det mycket sannolikt att även få som klient en överarmskastare.

2 Bakgrund

I detta kapitel redogör vi bakgrunden och teorin i vårt arbete. Vi utgör grunden för arbetet genom att beskriva och förklara anatomi samt den kinetiska kedjan, kastmekaniken och allmänt om skador hos överarmskastare. Kunskap och information om dessa ämnen är relevant för en djupare förståelse av hur den terapeutiska träningen byggs upp.

2.1 Anatomi

2.1.1 Axelleden

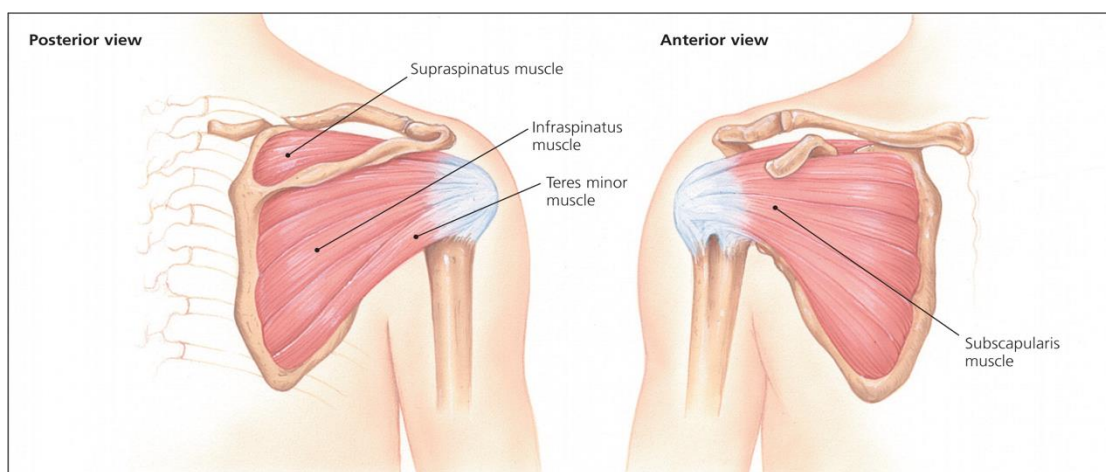
Axelleden är en kulled som bildas av överarmsbenets (*humerus*) bollaktiga proksimala ända (*caput humeri*) och skulderbladets rätt så flata ledyta (*fossa glenoidalis*). Leden har tack vare sin form ett brett rörelseomfång på alla rörelseplan.

Själva beniga strukturen ger väldigt lite stöd för leden, det är den omringande broskringen (*labrum glenoidalis*) som fördjupar ledeskålen och på det sättet ökar stabiliteten. Runt axelleden byggs upp en kapsel av ledband och förtjockningar som också bidrar till stabiliseringen av leden. Det har dock uppskattats att bara 20 % av ledens stabilitet utgörs av de passiva strukturerna och de omringade musklernas funktion står för upp till 80% av axelledens stabilisering. Enligt den moderna synen är även den sensomotoriska kontrollen en viktig komponent av stabiliseringen av axelleden. Det är viktigt att förstå samspelet

mellan axelleden och skulderbladet för att hjälpa hitta det optimala rörelsesättet åt alla rörelseriktningar. (Ahonen & Sandström, 2011, s. 261-262)

2.1.2 Rotator cuff

Ledbanden ensamt ger inte tillräcklig stöd för att stabilisera axelleden och de omkringliggande musklerna har en stor roll i stabiliseringen. Rotator cuffen är en helhet av fyra omkringliggande muskler samt deras senor som tillsammans stöder axelleden och är med i olika rörelser i axelleden. Rotator cuffen består av *m. subscapularis*, *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus* och *m. teres minor*. Helhetens stödande effekt baserar sig på att samtidigt som dessa muskler deltar i axelledens rörelser, trycker de överarmsbenets bollaktiga ända mot skulderbladets ledyta vilket får den att hållas i ledgropen. (Pohjolainen, 2021)



Figur 1 Rotator cuff muskler (American Family Physician, 2016)

2.1.3 Biceps Brachii

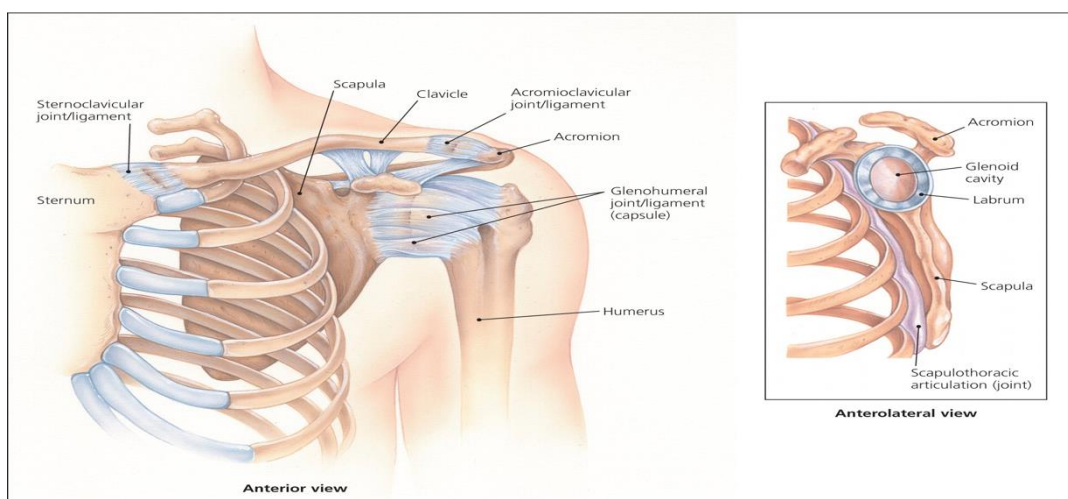
Biceps brachii är en muskel på överarmens främre sida som är delad i långa huvudet och korta huvudet. Det långa huvudet är på laterala sidan av muskeln medan korta huvudet är på den mediala sidan. Korta huvudet har sin ursprungspunkt på korpnäbbutskottet och långa huvudet har sin ursprungspunkt på överdelen av skulderbladets ledskål. Båda huvuden har samma fästpunkt på tuberositas radialis som är en knöl på strålbenet. Biceps

brachii sträcker sig över tre leder: axelleden, armbågsleden och radioulnara leden. Muskelns huvuduppgift är flexion av armbågsleden och supination av underarmen (Plantz & Bordoni 2023)

Biceps brachii's långa huvud räknas inte officiellt med till rotator cuffen, men den är i tätt samarbete med rotator cuffen på grund av att den har sitt ursprung inne i axelleden på skulderbladets ledskål. (Paloneva 2022)

2.1.4 Labrum - Broskläppen

Labrum eller broskläppen, är en broskring som omringar ledskålen i axelleden och ökar fördjupningen i ledskålen. Labrum stabiliserar axelleden genom att fungera som en slags sugkopp som håller ledkulan mot ledskålen. Axelns viktiga stabiliserande ledband fäster sig i labrums främre och bakre delar, på detta sätt är labrum också en viktig del i axelleden. Broskläppen fungerar även som fästpunkt för biceps brachii muskelns långa sena, den fäster sig i broskläppens främre del (Appleby 2016)



Fi-

Figur 2 Axelns anatomi och Labrum (American Family Physician, 2016)

2.2 Kaströrelsen

2.2.1 Inledande fasen

Den inledande fasen delas i två delar; tidig- och sen fas. Under tidiga fasen roterar bålen mot kastarmen och stödbenet placeras i riktning mot målet. Då kastarmen förs bakåt sker retraktion i skulderbladet medan överarmsbenet abducerar till nästan 90 grader och horisontal abducerar samtidigt som den utåt roterar. I detta skede av rörelsen är stödfoten ofta i luften och armbågen i 90 graders flexion. Då stödfoten träffar marken övergår rörelsen till den sena fasen. Den sena fasen placerar överarmsbenet i extrem ROM (range of motion). Under fasen rör sig hela kroppen mot målläget, överkroppen sträcks ut och roterar bort från den kastande sidan, skulderbladet retraherar, eleverar och utåtroterar medan överarmsbenet eleverar och utåtroterar. Armbågen är i flexion och handleden i extension. Den sena fasen är associerad med olika skador, p.g.a. den extrema rörelsen som sker under denna fas. (Wassinger & Myers 2011)

2.2.2 Accelerations fasen

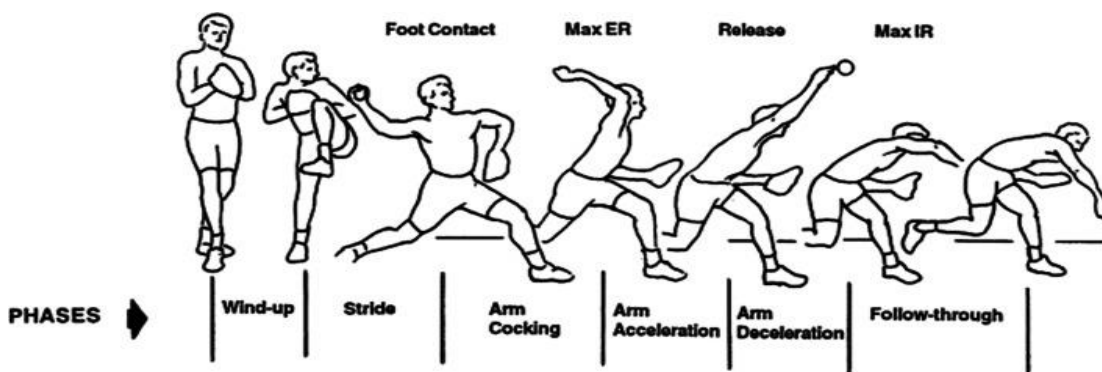
Kaströrelsens accelerationsfas börjar då överarmsbenet initierar rörelse från maximal utåtroteration i axelleden till maximal inåtroteration. Under denna fas roterar och böjer sig bålen lateralt bort från kastsidan, här sker även en lätt flexion av bålen. Skulderbladet roterar sig inåt och tiltas framåt samtidigt som det sker horisontal adduktion samt inåtroteration av överarmsbenet. I armbågsleden sker det fortsättningsvis extension från tidigare fasen medan handleden är i flexion samt pronation ända tills handen släpper bollen. Då bollen frigges från handen sker det extension av stödknäet då foten är på marken. Det har märkts att vid denna fas förekommer det slitningar i labrum som i sin tur kan leda till rupturer av labrum. Slitningarna orsakas då överarmsbenets aktiva eller passiva stabilisatorer är ineffektiva. (Wassinger & Myers 2011)

2.2.3 Slutfasen

Slutfasen går ut på att sakta ner de höga hastigheterna som har byggts upp under kaströrelsen och efter att handen släppt bollen. Bålen fortsätter att vrida sig till motsatt håll från kastsidan, skulderbladets anteriora tiltning fortsätter samtidigt som den roterar inåt och neråt. Överarmen fortsätter att föras mot kroppen och i horisontal adduktion med armbågsleden nästan i full extension. Handleden är så gott som i full flexion.

I denna fas fullständiggörs kaströrelsen och de involverade lederna belastas genom att öka tiden för att sakta ner kroppsrörelsen. Slutfasen involverar fortsatt flexion av höften, adduktion samt horisontal adduktion av axelleden, extension av armbågsleden och supination av handleden. (Wassinger & Myers 2011)

I figuren nedan ses överarmskastets olika faser. Bilden representerar baseboll kastet, och som redan tidigare nämnts i arbetet finns det skilljaktigheter i hur farten tas inför kastandet. De gemensamma faserna; inledande, accelerations- och slutfasen börjar från det andra mönstret, även om den inledande fasen kan se något annorlunda ut olika grenar emellan.



Figur 3 Överarmskastets faser (National Library of Medicine 2021)

2.3 Kinetiska kedjan

Enligt Ellenbecker och Aoki (2020) kan människokroppen beaktas som en helhet av serier av interrelaterade länkar och segment. Detta kallas för den kinetiska kedjan. Rörelse

i ett segment påverkar både de proximala och distala segmenten till det första segmentet. Den kinetiska kedjan fungerar alltså som en serie där olika kroppsdelar aktiveras i följd. Kunskap om den kinetiska kedjan ger en grund till att förstå människokroppens rörelsemönster, och kan utnyttjas i tränings- och rehabiliteringsprogram där hela kroppen betonas istället för enbart den skadade kroppsdel. (Ellenbecker & Aoki 2020)

Så gott som alla sport relaterade aktiviteter, så som kast-, serv- och sparkrörelsen har samma mål: att uppnå maximal acceleration och högsta möjliga hastighet i slutet av rörelsekedjan. För att rörelsen ska ske idealt borde den inledas i de mera proximala- och fortsätta till de distala segmenten. Då rörelsen når det distala segmentet är det proximala i maximal hastighet. Denna proximal-till-distal ordningsföljd har undersökts genom att observera lineär hastighet i segmentets ändpunkter, vinkelhastigheten i leder samt resultant ledmoment. (Ellenbecker & Aoki 2020)

Ellenbecker och Aoki (2020) beskriver överarmskastet som en väldigt snabb rörelse, där aktivering sker i hela kroppen och energi överförs från de nedre extremiteterna till de övre extremiteterna. Detta stöds även av Chu et al. (2016) som förklarar att nedre extremiteterna och bålen är basen för rörelsen och skapar energin som överförs genom kastarmen och slutligen kulmineras med att föremålet släpps från handen och fingrarna. För att kastet ska vara så effektivt som möjligt är det nödvändigt att kinetiska kedjan utnyttjas genom att rörelsen är synkroniserad och kroppssegmenten aktiveras i rätt ordning. (Ellenbecker & Aoki). Ahonen och Sandström (2011, s.269) tillägger att faktorer som påverkar kaströrelsens effektivitet är armens rörelsehastighet, kroppens rotations effektivitet och hur man lyckas koppla armen som en del av kroppens rörelse-energi. Enligt Calcei et al. (2021) deltar axeln, armbågen, bålen, bäcken samt nedre extremiteterna i rörelsen. Rubbningar i något skede av rörelsekedjan minskar effektiviteten av kastet och kan leda till förhöjd stress i de distala segmenten och skador i speciellt axeln och armbågen (Ellenbecker & Aoki 2020).

2.4 Skador hos överarmkastare

Skador i axeln hos överarmkastare kan bero på muskelsvaghet, -trötthet- eller obalans, förändringar i kastmekaniken och/eller förändrad stabilitet samt den repetitiva belastningen som sedan kan leda till olika microtrauma i axelleden. (Reinold et al 2010)

De flesta axelskador bildas till följd av repetitiv belastning som med tiden bildat revor i mjukvävnaden runt axelleden. Kronisk axelsmärta hos överarmkastare är ofta länkat till de sport specifika förändringarna som sker i axelleden. (Cools et al 2015)

Överarmkastet är en rörelse som kräver muskelstyrka, koordination, rörlighet och neuromuskulär kontroll, dessa leder till förändringar i axelområdet. Dessa förändringar eller adaptationer kan till exempel vara styrka, proprioceptionen och ökad/minskad ROM (Range Of Motion). Adaptionerna är viktiga för kastprestationen men de kan också orsaka benägenhet inom överarmkastarna för axelskador. (Zanca et al 2012)

Enligt Cools et al (2015) sker dessa förändringar inte bara i själva axelleden utan också i andra länkar av den kinetiska kedjan. Dessa förändringar ändrar på biomekaniken och rörelsen under kastet som möjligtvis kan leda till olika belastningsskador i axelleden och mjukvävnaden runt den.

En viktig komponent i axelleden är rotator cuffen som stöder-, centrerar- och deltar i rörelser och kontroll av axelleden. Hos överarmkastare är en av de vanligaste axelskadorna rupturer i rotator cuffen. Orsaken bakom rupturerna hos överarmkastare är den repetitiva microtrauma som orsakas av den stora belastningen som sätts på axelleden under ett överarmkast. På grund av den stora belastningen är rotator cuffens roll som en dynamisk stabilisator för axelleden väldigt viktigt och rotator cuffen måste motarbeta stora krafter för att hålla axelleden på plats. Under de olika kastskedena i överarmkastet är det under slutfasen då inbromsningen av rörelsen börjar som rotator cuffen måste tåla mest belastning. Under denna fas måste rotator cuffens muskulatur motstå horisontal adduktion och intern rotation för att hålla axelleden på plats och sakta ner kaströrelsen. Dessa krafter kan vara upp till över 100% större än kastarens egen kroppsvikt. (Andrew et al 2021)

2.5 Avgränsningar

I detta arbete har vi valt att fokusera på skador hos överarmskastare på en allmän nivå, dvs. inga specifika skador har valts. För att avgränsa arbetet har skribenterna valt att fokusera enbart på fysioterapiformerna “terapeutisk träning” och förebyggande. I arbetet har skribenterna även valt att utesluta forskning om kirurgiska ingrepp samt rehabilitering efter dem.

3 Syfte och frågeställningar

Syftet med vårt arbete är att kartlägga och sammanfatta tidigare forskning gällande terapeutiska träningens innehåll inom rehabilitering och förebyggande av axelskador hos överarmskastare.

För att nå vårt syfte har vi två forskningsfrågor som leder innehållet i arbetet. Frågorna är följande:

1. Hurdana riktlinjer följer den terapeutiska träningen för axelskadade överarmskastare?
2. Hurdana faktorer skall man ta i hänsyn i förebyggandet av axelskador?

4 Metod

4.1 Systematisk litteraturstudie

Detta arbete är en systematisk litteraturstudie, vilket innebär att vetenskapligt material insamlas systematiskt för att sedan kritiskt granskas och sammanfattas (Forsberg & Wengström 2015) s.30). Processen under en systematisk litteraturstudie innehåller flera skeden. Man inleder med problemformulering som sedan formuleras till en eller flera tydliga frågeställningar. Nästa skede handlar om att forma en sökstrategi och välja sökord, för att sedan hitta och välja relevant material av hög kvalitet. Det valda materialet genomgår en kritisk granskning/analysering och sammanfattas. (Forsberg & Wengström 2015

s.31) Denna metod passar oss eftersom vårt arbete går ut på att läsa och sammanfatta evidensbaserad information från tidigare forskningar om ämnet i fråga.

Datainsamling

Till detta arbete har artiklar från databaserna PubMed, ScienceDirect samt SportDiscus (EBSCO) använts. Övrigt vetenskapligt material söktes från Arcadas bibliotek, böcker och även inhemska medicinska nätsidor som t.ex. Duodecim. I tabellen nedan presenteras urvalskriterier för arbetet.

Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
Artiklar som behandlade rehabiliterande och förebyggande terapeutisk träning för axelskador	Artiklar som inte alls behandlade axelskador hos överarmskastare
Artiklar publicerade år 2010 eller efter	Artiklar med irrelevant rubrik
Artiklar med full text tillgänglighet kostnadsfritt	Artiklar som behandlade terapeutisk träning efter ett kirurgiskt ingrepp
Artiklar skrivna på finska, svenska eller engelska	Artiklar av låg kvalitet (bedömda risken för bias är hög)

Sökorden som användes i arbetet var “overhead athlete/-s”, “overhead throwing athletes”, “overhead throwing”, “shoulder injury/-ies”, “shoulder injury”, “management”, “rehabilitation”, “rehabilitation progress”, “rehabilitation process”, “prevention”, och “prevention programme”. Olika kombinationer av sökorden samt booleska operatörn AND användes i alla databaser. I bilaga 6 sammanställs litteratursökningen mer ingående. Efter litteratursökningen med dessa sökord avgränsades träffarna med hjälp av urvalskriterierna. Av artiklar med intressant rubrik lästes abstrakt. Ifall abstraktet var relevant för arbetet lästes hela artikeln. Litteratursökningen inför besvarandet av forskningsfrågorna pågick huvudsakligen mellan mars - april 2023.

I tabellen nedan presenteras sökorden för varje databas, det sammanlagda antalet träffar för alla sökordsvariationer, antalet lästa abstrakt samt antalet valda artiklar.

Tabell 1 Översikt av litteratursökningen

Databas	Sökord	Antal träffar	Antal lästa abstrakt	Antal valda artiklar
PubMed	“overhead athletes AND shoulder injuries AND rehabilitation progress” “prevention AND shoulder injuries AND overhead athletes” “shoulder injury AND prevention programme AND overhead athlete”	136	16	4
ScienceDirect	“overhead athlete AND shoulder injuries AND rehabilitation”	199	10	1

SportDiscus (EBSCO)	“overhead athletes AND shoulder injuries AND rehabilitation” “overhead athletes AND shoulder injuries AND rehabilitation progress” “overhead athletes AND shoulder injuries AND rehabilitation process” “overhead throwing AND shoulder injuries AND prevention” “overhead athletes AND shoulder injuries AND prevention” “shoulder injury AND prevention programme AND overhead athlete”	2043	66	9
------------------------	---	------	----	---

De valda artiklarna genomgick en kvalitetsgranskning och slutligen valdes 14 artiklar för arbetet. Av artiklarna användes fem för forskningsfråga 1 och nio för forskningsfråga 2. I bilaga 5 sammanställs varje enskild artikel mer ingående.

4.2 Kvalitetsgranskning

I detta arbete har kvalitetsgranskningen utförts med hjälp av SBU:s granskningsmallar. För randomiserade och icke randomiserade interventionsstudier har SBU:s granskningsmallar (Bilaga 1 och 2) för bedömning av randomiserade och icke-randomiserade studier använts. För bedömning av systematiska översikter har SBU:s mall SNABBSTAR (Bilaga 3), granskningsmall för att översiktligt bedöma risken för snedvridning/systematiska fel hos systematiska översikter använts. Den ursprungliga planen var att använda AMSTAR 2 – modellen, men valet av granskningsmall förändrades till SBU, eftersom den ger information på vårt modersmål och innehåller tydliga instruktioner. För övriga

evidensbaserade artiklar har SBU:s granskningsmall (Bilaga 4) för kvalitativ evidenssyn-
tes använts.

SBU:s granskningsmallar går ut på att istället för att bedöma studiens kvalitet, bedöma
risken för bias, dvs. om studien har snedvridits. Bias uppstår ofta i studiens design och
genomförande. Även studiens rapportering kan vara bristfällig, vilket leder till att det är
svårt att bedöma hur säkra resultaten är. Orsaken till varför kvaliteten inte längre bedöms
är att det har visat sig att olika resultat är olika känsliga för brister i design eller genom-
förande. (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering 2020)

Kvalitetsgranskningen för randomiserade och icke-randomiserade studier i arbetet utgår
från SBU:s granskningsmallar och dess stödfrågor och granskningsmanual. Eftersom
mallarna inte har några instruktioner till hur artiklarna klassificeras som låg, måttlig eller
hög risk för bias, har vi skapat egna bedömnings- och poängsättningsmetoder. Gransk-
ningsmallen för randomiserade studier innehåller fem kategorier som var och en klassas
som låg, måttlig eller hög risk för bias. Enligt skribenternas egen poängsättning ger låg
risk för bias 1 poäng, måttlig risk 0,5 poäng och hög risk 0. Därmed är max poängen som
en artikel kan få efter att varje kategoris poäng adderats ihop 5 poäng. Artiklar som efter
addering har 0–1,5 poäng klassas som hög risk för bias, artiklar med 2–3,5 poäng klassas
som måttlig risk för bias och artiklar med 4–5 poäng klassas som låg risk för bias. Gransk-
ningsmallen för icke randomiserade interventionsstudier innehåller sju kategorier, be-
dömningen och poängsättningen följer samma mönster som med randomiserade studier,
därmed är max poängen en artikel kan få 7. Artiklar med 0–2,5 poäng klassas som hög
risk för bias, artiklar med 3–5 poäng klassas som måttlig risk för bias och artiklar med
5,5–7 poäng som låg risk för bias.

SNABBSTAR, granskningsmallen för systematiska översikter, bygger på de frågor som
finns i AMSTAR – modellen, och innehåller sex steg för granskning av systematiska
översikter. Mallen går ut på att granska översikten med hjälp av de sex stegen med ord-
ningsföljden uppifrån och ner. Ifall översikten inte uppfyller de krav som finns i steget
behövs den inte granskas vidare. Hurdan risken för bias är förklarad till höger om kraven
som inte uppfylldes för steget under rubriken “Risk för bias”. Dock finns det undantag

och även artiklar med hög risk för bias kan i vissa fall användas, men då behöver de kompletteras. Anvisningar för komplettering finns i mallen under rubriken “Användbarhet”. (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering 2020) En egen bedömnings- och poängsättningsmetod av systematiska översikter har gjorts inför detta arbete. Granskningsmallen innehåller sex steg med egna krav, därmed har risken för bias bedömts med antalet uppfyllda steg/krav. Artiklar med 0–2 uppfyllda steg bedöms som hög risk för bias, artiklar med 3–4 uppfyllda steg som måttlig risk för bias och artiklar med 5–6 uppfyllda steg som låg risk för bias.

Granskningsmallen för kvalitativ evidenssynthes innehåller 11 stödfrågor med hjälp av vilka bedömningen sker. Egna poängsättningsmetoder har skapats vid bedömning av risk för bias. Granskningsmallen innehåller tre kategorier, enligt den egna poängsättningen ger låg risk för bias 2 poäng, måttlig risk för bias 1–1,5 poäng och hög risk för bias 0–0,5 poäng. Därmed är max poängen en artikel kan få efter addering av varje kategori 6 poäng. Artiklar som efter addering har 0–2 poäng klassas som hög risk för bias, artiklar med 2,5–4 poäng klassas som måttlig risk för bias och artiklar med 4,5–6 poäng klassas som låg risk för bias.

I tabellerna nedan presenteras skalan för bedömd risk för bias samt översikten av bedömd risk för bias av de valda artiklarna. Endast artiklar med låg eller måttlig risk för bias har använts i arbetet. I bilaga 7 hittas en mer ingående kvalitetsgranskning för varje enskild artikel.

Tabell 2 Skala för bedömd risk för bias

Granskningsmall	Hög	Måttlig	Låg
Randomiserade studier	0–1,5 poäng	2–3,5 poäng	4–5 poäng
Icke randomiserade studier	0–2,5 poäng	3–5 poäng	5,5–7 poäng
SNABBSTAR	0–2 uppfyllda steg	3–4 uppfyllda steg	5–6 uppfyllda steg

Kvalitativ evidens- syntes	0–2 poäng	2,5–4 poäng	4,5–6 poäng
-------------------------------	-----------	-------------	-------------

Tabell 3 Översikt av bedömd risk för bias av valda artiklar

Artikel	Typ av artikel	Po- äng/Upp- fyllda steg	Risk för bias
Achenbach et al. (2020)	Prospektiv kohortstudie	5,5 poäng	Låg
Appleby (2016)	Systematisk översikt	4/6 steg	Måttlig
Cobanoglu et al. (2021)	Pilotstudie	4,5 poäng	Måttlig
Cools et al. (2021)	Systematisk översikt	4/6 steg	Måttlig
Fredriksen et al. (2020)	Randomiserad interventionsstudie	4,5 poäng	Låg
Genevois et al. (2014)	Tvärsnittsstudie	5 poäng	Måttlig
Hoppe et al. (2022)	Systematisk översikt	6/6 steg	Låg
Reinold et al. (2010)	Systematisk översikt	5/6 steg	Låg
Sakata et al. (2019)	Randomiserad interventionsstudie	4,5 poäng	Låg
Schwank et al. (2022)	Consensus statement	6 poäng	Låg
Stone et al. (2018)	Systematisk översikt	6/6 steg	Låg
Tooth et al. (2020)	Systematisk översikt	4/6 steg	Måttlig
Wilk et al. (2020)	Systematisk översikt	6/6 steg	Låg
Zarei et al. (2021)	Randomiserad interventionsstudie	4 poäng	Låg

4.3 Etiska aspekter

Detta arbete följer forskningsetiska delegationens (TENK) och det finländska vetenskapsfundets anvisningar för god vetenskaplig praxis och tagit i noga beaktande de centrala utgångspunkterna för god vetenskaplig praxis.

Skribenterna har under arbetets gång använt etiskt hållbara dataanskaffnings-, undersöknings- och bedömningsmetoder som fyller kriterierna för vetenskaplig forskning. Under dokumenteringen och presentationen av resultat har skribenterna noggrant, omsorgsfullt och ärligt tagit andra forskares forskningar i beaktande genom korrekta hänvisningar och

öppenhet. Detta arbete är en systematisk litteraturstudie och på grund av det har ingen kontakt med utomstående människor varit nödvändig. (Forskningsetiska delegationen 2023)

5 Resultat

5.1 Hurdana riktlinjer följer den terapeutiska träningen för axel-skadade överarmskastare

Rehabiliteringen för överarmskastare med axelskador är en mångfacetterad process där flera olika komponenter måste tas i beaktande. Eftersom rehabiliteringsprocessen är så bred ligger fokuset i detta arbete på den terapeutiska träningen. Idén är inte att skapa ett exakt träningsprogram, men att skapa riktlinjer för den terapeutiska träningen och mer allmänt gå igenom vad som bör beaktas under terapeutiska träningen.

De valda artiklarna har alla gemensamt att rehabiliteringsprocessen delas in i olika faser där innehållet blir gradvis tyngre och mer krävande och att träningen blir allt mer grenspecifik mot slutet av rehabiliteringen. Alla artiklar tar även upp hur viktigt det är att fokusera på hela kinetiska kedjan och inte bara axeln.

Som vi redan nämnt tidigare i arbetet är kaströrelsen en komplicerad rörelse där flera delar eller segment av kroppen arbetar tillsammans i form av en kinetisk kedja. Cools et al (2021) menar att en förändring i något av segmenten påverkar de andra segmenten och kan leda till att den kinetiska kedjan "brister". Dessa förändringar och "brister" kompenseras ofta av de mer distala extremiteterna som i detta fall blir axelleden och kan leda till axelskador. På grund av detta menar Cools et al (2021) att det är viktigt att inte bara träna axeln utan att ta hela den kinetiska kedjan så som bålen, benen och distala delarna av armen med i terapeutiska träningen.

Enligt Reinold et al (2010) går det terapeutiska träningsprogrammet och det förebyggande programmet mycket in i varandra då de grundar sig på liknande principer. Mer om förebyggandet av axelskador tas upp i den andra forskningsfrågan.

5.1.1 Första fasen

Enligt Reinold et al (2010) påbörjas den akuta fasen eller den första fasen så snabbt som möjligt efter en axelskada. I denna fas bör idrottaren avstå från kaströrelser eller andra kastövningar för att minska på smärta och belastningen i axeln. Här ligger fokuset mycket på att behålla rörligheten i axelleden genom lätta stretchningar inom begränsad ROM (range of motion). Författarna lyfter fram att det är speciellt viktigt att fokusera på rörlighetsövningar för bakre sidan av axelleden eftersom den utsätts för stora excentriska krafter under kaströrelsen som kan leda till minskad inåtrotation.

I den första fasen ska även stabiliserande övningar för skulderbladen och axelleden förekomma samt lätta isometriska styrkeövningar för rotator cuffen. Enligt Reinold et al (2010) ska de isometriska övningarna ske i flera olika vinklar inom den ROM som för tillfälligt är tillgänglig hos idrottaren. Även lätta styrkeövningar i form av stängda kinetiska rörelsekedjor för resten av kroppen är med i den första fasen.

Målet med första fasen är enligt Reinold et al (2010) att minska smärta och irritation, öka rörligheten på den posteriora sidan av axelleden, återupprätta styrka och dynamisk stabilitet i axeln samt att kunna kontrollera olika funktionella belastningar. För att idrottaren kan gå vidare till nästa fas skall inåtrotationen och horisontala adduktionen vara normal, muskelstyrkan i axeln ska vara på basnivå och smärtan och möjliga inflammationer ska vara minimala.

Stone et al (2018) har lika som tidigare källa även delat in rehabiliteringsprocessen i 4 olika skeden. Även dessa författare lyfter fram att det är viktigt att i första fasen förbättra inåtrotationen eftersom den oftast är minskad i den dominant arm jämfört med den ickedominanta armen hos överarmskastare. Enligt Stone et al (2018) har undersökningar visat att GIRD (Glenohumeral Internal Rotation Deficit) är ihopkopplat med flera olika

axelskador hos överarmskastare, och därför är det viktigt att ha rörlighetsövningar för inåtrotationen med. Stone et al (2018) tar upp en undersökning där det visat sig att passiva, aktiva och/eller muskelaktiverings stretchningar som går över kroppens mittlinje till motsatt sida har visat sig vara effektiva för att minska på GIRD och PST (Posterior Shoulder Tightness).

Avvikande skulderbladskontroll är även vanligt hos överarmskastare och detta kan också vara en faktor till axelskador enligt Stone et al (2018), på grund av detta är det också viktigt att i första fasen förbättra skulderbladskontrollen genom styrketräning, stabiliserande övningar och stretchning. Stone et al (2018) tar också upp att i första fasen går styrketräningen ut på isometriska och isotona övningar för rotator cuffen för att minska risken för möjlig muskelatrofi, förbättra proprioceptionen och dynamiska stabiliteten. Övningar för proprioceptionen för axelledens samt skulderbladets stabilisatorer är en av de viktigaste punkterna i första fasen enligt författarna. Proprioceptionen låter idrottaren fritt röra sig i olika ställningar och rörelser utan att hen konstant skulle behöva medvetet lägga desto mer fokus på saken. Denna sorts kontroll behövs för senare fasers träning och minskar på risken att skada sig på nytt.

Styrketräningen för den kinetiska kedjan ska innehålla övningar för benen, bålen och axialt laddade övningar. Till skillnad från Reinold et al (2010) har Stone et al (2018) inte nämnt att övningarna behöver vara i form av sluten kinetisk rörelsekedja, men att om idrottaren upplever mycket smärta kan övningarna vara lätta isometriska istället för isotona. Målet för första fasen är enligt Stone et al (2018) att minska på smärta/inflammation, normalisera axelns ROM, hindra muskelatrofier, återställa proprioceptionen och påbörja träning för kinetiska kedjan.

Appleby (2016) skriver om rehabiliteringen för axelskador hos överarmskastare och även han tar också upp hur den terapeutiska träningen ska progressivt bli allt mer krävande och tyngre genom olika faser. Appleby (2016) har dock skrivit om tidiga fasen och sedan den mer avancerade fasen, han har alltså inte fyra tydligt skilda faser som de tidigare källorna. Dock är innehållet mycket likt de tidigare källornas. Enligt författaren ska det viktigaste målet för hela terapeutiska träningen vara korrekt muskelaktivering runt axelleden eftersom kaströrelsen kräver stor rörelse och stabilitet samtidigt som axelleden måste kunna

producera kraft. Detta uppnås via koordinerad muskelaktivitet. Det progressiva träningsprogrammets mål för överarmskastare ska vara att återställa passiva och dynamiska rörligheten, korrigera motoriska banorna och stabiliteten, förbättra muskelbalansen, öka styrka och uthålligheten för skulderblad – och axelledens stabilisatorer och till sist återvända till kastgrenen.

Appleby (2016) lyfter fram att i första skedet är det viktigt att upprätthålla/förbättra inåtrotationen, men att även öva aktivering av muskler som kontrollerar skulderbladens positionering. Kontroll och stabilisering påpekar författaren att vara en viktig grund för det senare skedet av rehabiliteringen. Olika kontroll och stabiliserande övningar för skulderbladen kan tränas med CKC (closed kinetic chain) övningar i det tidiga skedet. CKC övningar gör det möjligt att träna upp kontroll och stabilitet på ett säkert och inte så belastande sätt för axelleden. Enligt författaren har det visat sig att överarmskastare ofta har muskelobalans mellan musklerna som stabiliserar och kontrollerar skulderbladens rörelse då armen rör på sig. Dessa muskler är trapezius muskelns övre-, mellan – och nedre del, serratus anterior och levator scapule. Appleby (2016) tar upp att det är oftast trapezius muskelns övredel som är överaktiv och som har visat sig vara en delorsak i axelskador hos överarmskastare. En forskning gjord med baseball spelare visade att spelare med svaghet i nedre trapezius muskeln inte kan ordentligt utåt rotera skulderbladet under överarmsrörelser. Detta var ett viktigt fynd enligt Appleby (2016) då tidigare forskningar har visat en länk mellan dålig skulderbladskontroll och axelskador. På grund av detta är det bra att ha övningar som sänker på övre trapezius muskelns arbete och engagerar mer arbete i nedre trapezius muskeln och serratus anterior.

Även Appleby (2016) tar upp att det är viktigt att träna de andra delarna av den kinetiska kedjan eftersom överarmskastet inte bara kommer från axelleden utan det är ett samspel mellan flera segment.

5.1.2 Andra fasen

Idrottaren kan övergå till andra fasen då hen har normal ROM i axelleden och tillräcklig muskelstyrka samt stabilitet i axeln. Till andra fasen förflyttas det mycket från den

tidigare fasen men övningarna blir mer krävande. För axeln blir styrketräningen allt mer påfrestande och övningarna övergår till isotona med fokus på att förbättra muskelbalansen runt axelleden. För att återställa muskelbalansen och symmetrin mellan olika muskler tas det även med övningar för selektiv muskelaktivering med fokus på axelns utåtrötatorer. Stabiliserande och proprioceptiva övningar från första fasen tas med, men progressionen är att rörelserna görs genom hela ROM:en med fokus på slutet av rörelseomfånget. (Reinold et al 2010)

Bål - och benstyrka och stabilitet är viktigt med tanke på återvändandet till grenen och överarmskastet. Därför ligger en stor del av fokuset i den andra fasen på styrketräning för benen och stabiliserande övningar för bålen. För stabiliteten i axelleden är det viktigt att ha bra skulderblads kontroll och styrka, därför tas det med övningar för skulderbladets styrka och neuromuskulära kontroll med i andra fasen. Målet med andra fasen är progression av rörlighetsövningarna, återställning av muskelbalansen i inåt- och utåtrötation, förbättra dynamiska stabiliteten inom axelns fulla ROM och stärka ben – och bålmuskulaturen och uppnå överarmskastets ROM. För att idrottaren ska kunna progressera till nästa fas skall full ROM uppnås samt 5/5 muskelstyrka i axeln (Reinold et al 2010).

Enligt Stone et al (2018) kan idrottaren övergå till andra fasen då smärta och inflammation försvinner och då neuromuskulär kontroll och dynamiska stabiliteten är på lämplig nivå i axeln. Målen med andra fasen är att börja med isotona styrkeövningar för axeln om idrottaren inte ännu kunde göra det i första fasen, återupprätta muskelbalansen runt axelleden och ledytan mellan skulderbladets främre yta och bröstkorgens bakre sida, rörlighetsövningar och övningar för neuromuskulära kontrollen fortsätter och mer krävande övningar för kinetiska kedjan påbörjas. I denna fas presenteras även kardiovaskulär träning för idrottaren.

För axelleden är fokuset på att stärka axelns utåtrötatorer, som enligt Stone et al (2018) brukar vara svaga hos överarmkastare på grund av de olika adaptationerna som sker i mjukvävnaden till följd av repetitivt kastande. Det här leder till muskelobalans i rotator cuffen mellan inåt- och utåtrötatorerna. Styrkeövningen börjar med lätta vikter men vikt ska tilläggas gradvis. Författarna hänvisar till ett styrketräningsprogram gjort av Wilk et al, som

gjorts för överarmskastare var fokuset ligger på de viktigaste musklerna i överarmskastet. Programmet kallas "The throwers 10 program". I programmet finns det rörelser för rotator cuff muskulaturen och deltoid muskeln. För utåttrotatorerna teres minor och infraspinatus är magliggande rodd + utåttrotation och sidoliggande utåttrotation bra övningar. För supraspinatus muskeln är den bästa rörelsen enligt författaren "full can" rörelsen.

Stone et al (2018) betonar även att rörlighetsövningarna och neuromuskulära övningarna ska fortsätta i andra fasen. För att öka på neuromuskulära kontrollen ska de stabiliserande övningar ske i rörelseomfångets slutskede samt PNF (proprioceptiv neuromuskulär facilitering) övningar genom idrottarens fulla rörelseomfång.

Stone et al (2018) tar också upp hur viktig roll den periscapulara muskulaturen har i upprätthållande och stabiliserandet av skulderbladens position under kaströrelsen. Skulderbladens funktion är även en viktig komponent i överföringen av kraften från benen och bålen till armen under överarmskastet. Samma som Appleby (2016) framför även Stone et al (2018) att överarmskastare har muskelobalans mellan de periscapulara musklerna och övningar för att minska obalansen ska finnas i rehabiliteringsprogrammet. Övningarna i andra fasen ska rikta sig på neuromuskulära kontrollen och synkroniserad rörelse samt stärka möjlig muskelsvaghet i serratus anterior och trapezius nedre del.

I andra fasen fortsätter även träningen för resten av den kinetiska kedjan. Här tar författarna upp att rörelserna ska innehålla diagonala rörelsemönster för den kinetiska kedjan eftersom det är så den aktiverar sig i överarmskastet. Krafterna rör sig ändå från benen genom bålen diagonalt mot den kastande armens axel. Dessa sorters övningar har även visat sig öka på skulderbladens muskelaktivering. Styrketräningen i andra fasen ska även framskrida till isoton styrketräning för nedre ryggs- och bäckenområdet. Författarna tillägger kardiovaskulär träning med till programmet. Kardiovaskulära träningen ska vara gren- och positionsspecifik. (Stone et al 2018)

5.1.3 Tredje fasen

Kriterierna för att progrediera från andra fasen till tredje fasen är enligt Reinold et al (2010) så lite smärta/ känslighet som möjligt, full ROM i axelleden, symmetrisk kapsulär

mobilitet i axelleden, minst 4/5 muskeltstyrka i axelleden, uthållighet i övre extremiteterna och tillräcklig dynamisk stabilitet.

I den tredje fasen förbereds idrottaren för mer grenspecifik träning genom tyngre styrketräning, uthållighetsträning, neuromuskulära - och stabiliserande övningar. Som nytt har Reinold et al (2010) tagit med plyometrisk träning för de övre extremiteterna. Målen med denna fas är enligt författarna progression i de neuromuskulära kontrolls övningarna, börja med tung styrketräning, påbörja lätta kastövningar och överlag förbättra styrka, kraft och uthålligheten.

Rörlighetsövningarna blir idrottaren inte av med, de fortsätter utöver hela processen enligt Reinold et al (2010). I denna fas skall posterior muskelflexibilitet och full ROM upprätthållas. Övningar för utåtrotation och inåtrotationen kan nu utföras i 90 graders abduktion för att integrera excentriska och snabba muskelkontraktioner.

Styrketräningen i denna fas byggs upp enligt idrottarens individuella behov. Författarna tar upp rörelser som till exempel bänkpress och sittande rodd. Det som skall tas i beaktande är att rörelserna ska utföras inom begränsad ROM för att inte belasta axelns ledkapsel för mycket. Till exempel i sittande rodd är det viktigt att idrottaren inte för armarna i extension över kroppen eftersom det lägger mycket stress på framsidan av axelns ledkapsel.

I den tredje fasen kan plyometriska övningar påbörjas för övre extremiteterna. Reinold et al (2010) skriver att plyometriska träningen innehåller olika kastövningar där de i början utförs med båda armarna. Kastövningarna är bröstkast, överarmskast och sidokast med 1.5–2,3 kilograms bollar. Efter 10–14 dagar kan övningarna progressivt bytas ut till en arms övningar. Plyometriska träningens syfte är att träna övre kroppen för splittra upp krafter som uppstår under olika rörelser och ytterligare förbättra proprioceptionen.

Som i de tidigare faserna är även i denna fas dynamisk stabilitet och neuromuskulär kontroll en stor del av den terapeutiska träningen. Reinold et al (2010) påpekar att i detta skede ska övningarna vara mer reaktiva, funktionella och grenspecifika. Målet är att utveckla idrottarens dynamiska stabilitet och kontroll i axelleden då den är i slutändorna av rörelseomfånget under ett överarmskast. Reinold et al (2010) vill också lyfta fram att

uthållighetsövningar för övre extremiteten är viktiga att ha med då muskeltrötthet har visat sig öka risken för skador hos överarmskastare.

I rehabiliteringens slutraka tar Appleby (2016) upp effekten av CKC övningar för axelledens muskulatur. Enligt författaren har undersökning visat att CKC övningar förbättrar proprioceptionen och muskelkontrollen runt axelleden. Eftersom rotator cuff muskulaturen tillsammans stabiliserar axelleden och inte genom enskilt arbete är CKC övningar bättre än övningar för musklerna enskilt. Om någon viss muskel är tydligt svagare än andra är selektiv muskelträning bra. Appleby (2016) lyfter upp att CKC övningarna för axelleden i slutskedet av rehabiliteringen utförs mot ytor som inte är fixerade, till exempel en gymboll, till skillnad från i början där övningarna ska göras mot till exempel bord, vägg eller golv. Detta för att utmana axelleden mer och för att ha en progression i CKC övningarna. I slutet av rehabiliteringsprocessen är det bra att ha med styrketräning för hela kinetiska kedjan med progressivt tyngre vikter och med dynamiska rörelser för att förbättra prestandan.

Även Appleby (2016) påpekar att olika proprioceptiva övningar speciellt för övre extremiteterna är viktiga då kaströrelsen kräver stabilisering, styrka, kraft och korrekt muskelaktivering.

Tredje fasens mål är enligt Stone et al (2018) att öka uthålligheten och styrkan genom tung styrketräning och uthållighetsträning för hela kinetiska kedjan och påbörja grenspecifik funktionell träning. Uthållighetsträning för övre extremiteterna i tredje fasen bör även enligt Stone et al (2018) presenteras i programmet på grund av att muskeltrötthet försämrar proprioceptionen och detta kan öka risken för axelskador. Proprioceptions övningar som har fokus på dynamiska stabiliteten, styrka och neuromuskulära kontrollen i slutet av utåttrotations rörelseomfånget bör tas med i detta skede av rehabiliteringen. Stone et al (2018) använder som exempel plank, axelutåttrotationer i plankposition och hand mot väggstabiliserings övningar. Övningarna är proprioceptiva med fokus på axial laddning.

Plyometriska och grenspecifika övningar för axelleden och hela kinetiska kedjan stöds även av Stone et al (2018) för att förbereda idrottaren till nästa fas. Tanken är att öka stabiliteten, kontrollen och kraften i olika ställningar och vinklar. I denna fas fortsätter

konditionsprogrammet, styrketräningen för bålen och nedre kroppen samt de rytmiska stabiliserande övningarna från föregående fasen. De rytmiska stabiliserande övningarna utförs till nu i denna fas i full utåttrotation och med mer störningar jämfört med föregående fasen (Stone et al 2018)

5.1.4 Fjärde fasen

Den sista fasen är då idrottaren återgår till sin kastgren då smärtan är minimal eller borta helt och hållet, fullt rörlighetsomfång har uppnåtts, mobiliteten i axelleden är jämn och balanserad och när proprioceptionen och den dynamiska stabiliteten är god (Reinold et al 2010)

Enligt Reinold et al (2010) börjar idrottaren med långa kast där distansen och repetitionerna ökar. Distansen är oftast i början 9–14 meter och stiger progressivt upp mot 18,27 och 37 meter. Kastövningen är i form av intervaller och utförs ca tre gånger i veckan med en dag i mellan där styrke – och plyometriska övnigar tas med samt neuromuskulära kontrollövningar för övre extremiteten. Träning för nedre kroppen, uthållighetsträning, bålstabilitets träning, rörlighetsträning och lätt styrketräning för posteriora rotator cuffen och skulderbladsmuskler sker under de resterande dagarna. En dag i veckan ska användas till återhämtning, lätt rörlighetsträning och stretchning.

Även Stone et al (2018) har i den fjärde fasen använt samma kastintervalls program som Reinold et al (2010). Korrekt kastteknik och användning av hela kinetiska kedjan är i stort fokus. Brister i kinetiska kedjan eller i kasttekniken kan leda till nya skador eller regression i rehabiliteringen. Under denna fas lyfter Stone et al (2018) kommunikationens viktighet mellan idrottaren och klinikern för att säkerställa att det inte uppkommer någon aggressiv smärta under kaströrelsen eller andra regressioner i rehabiliteringen. Om det uppkommer smärta under kaströrelsen ska idrottaren avstå från kastövningarna tills det gjorts en ny bedömning av angående återvändandet till kastövningarna. Stone et al (2018) träningscykel är samma som Reinold et al (2010) och har samma innehåll.

Eftersom en tidigare axelskada har visat öka risken för ny skada är det viktigt att grundligt bedöma när och hur idrottaren kan återgå till sin gren. Beslutet ska alltid vara individualiserat och kliniskt omfattande då det är flera olika faktorer som påverkar situationen. Stone et al (2018) tar upp en tre stegs modell för klinikern att använda före beslutet om återvändandet till grenen tas. Första steget är bedömningen av idrottarens hälsa genom analytiska och funktionella test. Under andra steget avvägs olika riskfaktorer inom grenen så som till exempel spelposition och nivå, som kan påverka hur återvändandet till grenen ser ut. I tredje steget tas i hänsyn utomstående faktorer som kan påverka beslutet, dessa innehåller enligt Stone et al (2018) bland annat social och ekonomisk press samt i vilket skede säsongen är i.

Wilk et al (2020) har också presenterat processen och kriterier för återvändandet till grensträning. Författarna tar upp ett tre stegs program som kan användas för övergången från rehabiliteringen till idrottarens gren. Programmet i fråga kallas "3 P program: Performance, Practice and Play". Det första steget "P1" innehåller grenspecifik träning som ska härma grenspecifika krav och arten av grenen i en kontrollerad miljö. Andra "P2" är då idrottaren deltar i grensträning men under kontrollerad träningsmiljö, till exempel med tidsbegränsning eller antal repetitioner. Tid, repetitioner, volymen och intensiteten ökar gradvis med tiden. Då idrottaren kan smärtfritt träna kan hen övergå till sista steget "P3". Här återvänder idrottaren till sin gren och kan träna med 100%. Dock ska fler faktorer än idrottarens subjektiva upplevelse tas i beaktan. Olika testbatterier som avgör aktivitets och grenspecifika beredskaper för att minska på risken för att skada sig på nytt eller kontralaterala skador. Det är också viktigt att främja det psykologiska välmående och självförtroendet till den påverkade extremiteten (Wilk et al 2020)

5.1.5 Sammanfattning

Reinold et al (2010) har delat in rehabiliteringsprocessen i fyra olika skeden, där första skedet börjar rakt efter axelskada. Målet är att progressivt öka belastningen genom olik rörlighetsträning, styrketräning, uthållighetsträning, proprioception samt neuromuskulära och stabiliserande övningar, för att i sista skedet återvända till kastgrenen.

Appleby (2016) har delat in rehabiliteringsprocessen in i det tidiga skedet och i den mer avancerade fasen. Även då indelningen är olik jämfört med Reinold et al (2010) och Stone et al (2018), är innehållet väldigt lika. Enligt författaren är det viktigaste målet med terapeutiska träningen korrekt muskelaktivering runt axelleden, eftersom kaströrelsen är en stor rörelse som kräver både stabilitet samtidigt som musklerna måste kunna producera kraft, och såklart återvändandet till kastgrenen. Detta uppnås via ett progressivt träningsprogram där fokuset är på att återställa passiva och dynamiska rörligheten, korrigera motoriska banorna och stabiliteten i hela kinetiska kedjan, förbättra muskelbalansen, öka styrkan och uthålligheten skulderblad – och axelledens stabilisatorer.

Stone et al (2018) har lika som Reinold et al (2010) delat in rehabiliteringsprocessen i fyra olika faser där träningen blir mer belastande för axelleden och resten av kinetiska kedjan, samt blir träningen även mer grenspecifik. Träningen bör vara mångsidig och innehålla styrketräning, uthållighetsträning, grenspecifik träning, neuromuskulära och stabiliserande övningar samt proprioception. Innehållet och progressionen är så gått som lika jämfört med Reinold et al (2010), men Stone et al (2018) tar redan i andra fasen med uthållighetsträning och mer grenspecifik träning medan Reinold et al (2010) presenterar dessa först i tredje fasen. Författarna har även i fjärde fasen inkluderat en tre stegs modell som stöder beslutet om när idrottaren kan fullt återgå till lagträning och tävlande. Modellen går ut på att ta i beaktande idrottaren som en helhet och de faktorer som kan påverka återvändandet till grenen. Dessa faktorer är idrottarens fysiska kondition, grenspecifika riskfaktorer och utomstående faktorer som till exempel i vilket skede säsongen är i.

Wilk et al (2020) har också i sin artikel tagit upp vikten med att grundligt gå igenom faktorer som kan öka risken för ny skada eller på annat sätt påverka återvändandet till kastgrenen. Programmet kallar författarna till “3 P program: Performance, Practice and Play”.

Reinold et al (2010), Stone et al (2018) samt Appleby (2016) betonade alla vikten med träning för hela kinetiska kedjan och inte bara axeln. Detta val stöds av Cools et al (2021) som tog upp hur kaströrelsen är ett samspel mellan flera olika segment och hur en brist i

någon del av den kinetiska kedjan kan leda till axelskador, på grund av detta är det viktigt att identifiera möjliga brister i den kinetiska kedjan och även träna upp dem.

5.2 Hurdana faktorer skall man ta i hänsyn i förebyggandet av axelskador?

För att kunna skapa en pålitlig bas för förebyggandet av axelskador hos överarmskastare ska vissa faktorer tas i beaktande. Det som betonas mest i de valda artiklarna är att känna till riskfaktorer för skada. Enligt Schwank et al. (2022) är kunskap om riskfaktorer nödvändigt för att framgångsrikt kunna hantera axelskador. Viktigt är även att förebyggande träningen planeras och tilläggs som en del av idrottarens program. Schwank et al. (2022) förklarar att effektiva förebyggande program ska innehålla undervisning för både tränare och idrottare och beakta olika utmaningar så som brist på att binda sig och den egna inställningen att hålla sig fast vid och genomföra programmet.

5.2.1 Riskfaktorer

Eftersom information om riskfaktorer är oerhört viktigt, och dessutom styr valet av innehållet i ett förebyggande träningsprogram, tas vanligt förekommande, icke traumabaserade, riskfaktorer upp nedan.

Även om föreställningen av riskfaktorer varierar, har det visat sig att vissa faktorer anknys ofta som möjliga ursprung för axelskada. I sin studie identifierade Achenbach et al. (2020) riskfaktorer för belastningsskador i axeln hos unga handbollsspelare. I studien deltog 138 handbollsspelare (70 pojkar och 68 flickor) i åldern 14.1 ± 0.8 år, som genomgick en mätning av axelledens passiva ROM, inåt- samt utåtrotationens isometriska styrka, utåtrotationens excentriska styrka, skulderbladets dyskinesi och den maximala kasthastigheten innan säsongstart. Som mätinstrument användes en goniometer för att mäta axelledens ROM, en dynamometer för att mäta styrkan och en stillastående radar pistol för att mäta kasthastigheten. Skulderbladets dyskinesi testades genom att lyfta armen med en 2 kg:s (pojkar) och 1 kg:s (flickor) hantel i handen. Under säsongens lopp skickades 5 standardiserade frågeformulär åt deltagarna för att utvärdera symptom av

belastningsskada. Slutligen svarade 61 spelare på alla 5 formulär. Studien resulterade i att 36 (26%) spelare upplevde smärta eller andra belastningssymptom i den dominanta armen under säsongen. Sammanlagt 15 (11%) spelare hade underhållit en skada från innan undersökningsperioden. Inskränkningar i styrkan, speciellt utåtrotationen, identifierades som riskfaktorer för axelskada hos handbollsspelare. Även en ökning på över 7.5° i utåtrotationens ROM samt GIRD på över 7.5° visade sig vara riskfaktorer för axelskada för flickor. I sin tur verkade inte skulderbladets dyskinesi eller kasthastighet bidra till skaderisk. Därmed drogs slutsatsen att inskränkningar i styrka, speciellt utåtrotationen samt förändringar i rotatorernas ROM är riskfaktorer för axelskador hos handbollsspelare. (Achenbach et al. 2020)

I sin studie tillägger Hoppe et al. (2022) möjliga riskfaktorer så som tidigare smärta eller skada i övre extremiteten samt brister i hantering av belastning. Utöver dessa nämns riskfaktorer så som inskränkningar av styrka och rörlighet i axelleden, skulderbladets dyskinesi samt kinetiska kedjans funktion. Studien resulterade i att måttlig evidens hittades för tre faktorer som associeras med risk för skada: axelns rotatorernas styrka, skulderbladets dyskinesi samt förebyggande träning. Måttlig eller ingen association med risk hittades i sin tur för rotatorernas ROM. Hoppe et al. (2022) studerade och kom fram till att det finns måttlig evidens för att förebyggande träning minskar risken för axelskada i överarms sporter. Med förebyggande träning kan man effektivt minska axelskador men inte påverka risken för substantiella eller isolerade axelskador. Eftersom inga negativa effekter har hittats, rekommenderas förebyggande träningsprogram som en del av överarmskastares träningsprocess även om den precisa påverkan fortfarande är okänd. (Hoppe et al. 2022)

Schwank et al. (2022) skriver att försök på att fastställa specifika riskfaktorer i sporter så som handboll har gjorts. Resultaten har visat sig strida med varandra, och studier kritiserar för deras sätt att grunda sina resultat för skaderisk på endast en mätning per säsong och att överse den komplicerade, förändrande helheten. Trots dessa konflikter, har vissa riskfaktorer kunnat föreslås. Schwank et al. (2022) lyfter fram i sin studie bland annat nedsatt ROM (range of motion), obalans i rotatorernas styrka, förändringar i belastning, spelplats/-position och tidigare upplevd axelsmärta. Dessa potentiella riskfaktorer bör

diskuteras mellan idrottare, tränare samt kliniker, vid identifiering av de mest relevanta riskfaktorerna för idrottaren och bedömning av behov av förebyggande åtgärder. (Schwank et al. 2022)

Tooth et al. (2020) undersökte även riskfaktorer för belastningsskador i axeln hos överarmskastare. I sin systematiska översikt använde de sig slutligen av 25 stycken studier, och kom fram till att flera inre och yttre riskfaktorer betonades. Alla faktorer ska tas i beaktande vid hantering av överarmskastare och de modifierbara kan användas som grund för förebyggande strategier. Som inre faktorer presenterades förhöjd eller inskränkt ROM (range of motion), rotator cuff svaghet samt tidigare skada. Även skulderbladets dyskinesi är ofta kopplad med axelskador. Det visade sig att belastningen och den repetitiva rörelsen hos överarmskastare kan leda till förhöjd utåtrotation, som i sin tur ofta minskar inåtrotationen i axelleden. Därmed blir inåtrotationen inskränkt och enligt Tooth et al:s. (2020) undersökning har det presenterats att en rörlighetsbrist på 13° kan förhöja risken för axelskada. Förhöjd utåtrotation kan möjligtvis orsaka anteroinferior ostabilitet i axeln. Som yttre faktorer nämndes spelplats/position, träningens typ (match/tävling eller träning), i vilket skede säsongen är och träningens belastning.

Även om exakta riskfaktorer för axelskada inte ännu har kunnat påvisas, kommer det tydligt fram i de lästa och valda artiklarna att vissa faktorer kan associeras med förhöjd risk till att skada kan uppstå. Med förebyggande träning, där dessa riskfaktorer tas i beaktande, är positiva resultat möjliga.

5.2.2 Förebyggande träningsprogram

Fredriksen et al. (2020) undersökte effekten av ett förebyggande träningsprogram som en del av uppvärmningen hos unga handbollsspelare. Syftet med studien var att utveckla ett effektivare program genom att utvärdera Oslo Sports Trauma Research Center (OSTRC):s förebyggande program för axelskador. Det ursprungliga programmet skapades för att öka inåtrotationens ROM, utåtrotationens styrka och skulderbladets muskulaturens styrka så väl som att förbättra den kinetiska kedjans delaktighet och bröstorgens rörlighet. I en tidigare studie visade det sig att programmet minskade risken för axelskada

med 28 %, nackdelen var dock att programmet var för tidskrävande för många för fortsatt användning. I sin studie fokuserade Fredriksen et al. (2020) sig på att undersöka OSTRC:s förebyggande programs effekt på endast inåttrotationens ROM och utåttrotationens styrka, eftersom dessa ofta anses vara de centrala riskfaktorerna för skada. I studien deltog tillsammans 57 spelare, med medelåldern 17,1 år, från fyra handbollslag, tre kvinnolag och ett herrlag. Deltagarna delades randomiserat i en interventionsgrupp och en kontrollgrupp. Interventionsgruppen utförde programmet tre gånger i veckan som en del av uppvärmningen sammanlagt i 18 veckor, under fysioterapeuters övervakning. Kontrollgruppen fortsatte med det egna lagets vanliga uppvärmning. Isometrisk utåttrotationsstyrka mättes med en dynamometer, medan inåttrotationens ROM med en digital goniometer. Studien resulterade i att den isometriska utåttrotationsstyrkan ökade i både interventionsgruppen med 10% och i kontrollgruppen med 6%, medan inåttrotationens ROM förändrades varken i interventions- eller kontrollgruppen. Därmed konkluderades att även om OSTRC:s program är effektivt för förebyggande av skador, har det inte någon påverkan på själva riskfaktorerna utåttrotationens styrka och inåttrotationens ROM hos unga handbollsspelare. Den förebyggande effekten måste därmed ha nått andra faktorer. (Fredriksen et al. 2020)

Cobanoglu et al. (2021) utförde en pilotstudie där även de undersökte OSTRC:s programs förebyggande effekt, genom att följa hur den påverkar axelns ROM samt övre extremitetens funktionella prestation hos unga friidrottskastare. I studien deltog 10 kastgrensutövare (diskus, kula och spjutkastare) i åldern 15.8 ± 2.15 år, som utförde träningsprogrammet som en del av uppvärmningen 3 gånger i veckan, under 8 veckors tid. Utförandet övervakades av tränarna. Mätningarna gjordes av en erfaren fysioterapeut, axelledens ROM mättes med en goniometer och för övre extremitets prestation användes CKCUEST ("Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test"). Mätningarna utfördes en dag före interventionen påbörjades och två dagar efter 8 veckors programmet. Efter observation av resultaten, kunde en statistiskt betydelsefull förändring av inåttrotationens ROM i dominant arm, samt CKCUEST hittas. Resultaten i båda förbättrades i jämförelse med första mätningen, medan ingen förändring i utåttrotationen eller totala ROM:en uppstod. Cobanoglu et al. (2021) diskuterade och jämförde sina resultat med tidigare studier inklusive förebyggande träningsprogram. Till skillnad från deras studie hittades inga

betydelsefulla förändringar i de andra studierna i axelledens ROM. Cobanoglu et al. spekulerade att skillnaderna i resultaten kunde bero på att deras studie inkluderade specifika stretchningsövningar för inåtrotationen.

I sin studie undersökte Zarei et al. (2021) effekten av "FIFA 11 + Shoulder" (11 + S) programmet för axelns proprioception och dynamiska stabilitet hos unga volleybollspelare. Proprioception innebär känslan av rörelse och omfattar förmågan att lokalisera de egna kroppsdelarna och upptäcka rörelse. Programmet har ursprungligen skapats för att förebygga axelskador hos fotbollsmålvakter, men har även rekommenderats för användning i andra överarmsporter, och består tre delar: uppvärmning, styrka- och balansövningar för axeln, armbågen, handleden och fingrarna samt stabilitets- och muskelkontrollövningar för bålen. I studien deltog 32 unga elitvolleybollspelare i åldern 17.49 ± 1.47 år, från två volleybollslag. Deltagarna genomgick en randomiserad indelning i två grupper; interventionssgruppen som utförde träningsprogrammet tre gånger i veckan som en del av uppvärmningen under 8 veckors tid, samt kontrollgruppen som behöll sin egen uppvärmningsrutin. Proprioceptionen testades genom "joint position sense" (JPS) och "threshold to detect passive motion" (TTDPM) av inåt- och utåtrotation och mättes med hjälp av "isokinetic system pro 4". Axelns dynamiska stabilitet mättes med "upper quarter Y Balance Test". Studien resulterade i att axelns stabilitet förbättrades väsentligt hos endast interventionsgruppen. I sin tur kunde inga statistiskt betydelsefulla förändringar i resultaten för proprioceptionen hittas. Som konklusion av sin studie skriver Zarei et al. (2021) att förbättring i dynamisk stabilitet, som följd av 11 + S programmet, påverkar volleybollspelarnas prestation, och kan därmed medverka i att minska risken för skada.

Genevois et al. (2014) undersökte effekten av ett 6 veckors styrkeprogram i förbättring av axelns funktionella profil hos unga kvinnliga handbollsspelare. I studien deltog 25 elit handbollsspelare som delades randomiserat i två grupper. Under 6 veckors tid utförde grupp 1 två stärkande slingövningar två gånger i veckan utöver den normala träningen, medan grupp 2 endast utförde normal träning. Efter 6 veckor böts rollerna om, och grupp 1 utförde endast normal träning medan grupp 2 lade till stärkande övningarna i sitt program. Mätningar utfördes sammanlagt tre gånger under 12 veckors tid; före påbörjandet av programmet, efter 6 veckor och slutligen efter 12 veckor. Mätningarna innehöll axelns

maximala isometriska inåt- och utåtrotationsstyrka, axelledens ROM samt kasthastighet. Studien resulterade i att slingträning ökade styrkan betydelsefullt, speciellt i utåtrotationen. I sin tur hittades inga betydelsefulla förändringar i utåtrotationens ROM, men det visade sig att inåtrotationens ROM minskade något. Därmed gjordes slutsatsen att programmet förbättrade effektivt utåtrotationens styrka men orsakade samtidigt en nedgång av inåtrotationens ROM. En konklusion av att tillägga stretchningsövningar i programmet för att möjligen undvika inskränkningar i axelledens ROM gjordes. (Genevois et al. 2014)

Sakata et al. (2019) byggde upp ett förebyggande program på basen av känd information gällande riskfaktorer för skador hos överarmskastare. I studien togs i beaktande både armbågs- och axelskador. Programmet innehöll sammanlagt 9 övningar, varav 5 var stretchningsövningar, 2 var dynamiska mobilitetsövningar och 2 var balansövningar. Av stretchningsövningarna var 2 för armbågen, 2 för axeln och en för höften. Mobilitetsövningarna fokuserade på skulderbladets och bröstorgans funktion, och balansövningarna på nedre extremiteterna. Sakata et al. (2019) undersökte programmets effektivitet hos 237 unga baseball spelare. Deltagarna delades randomiserat i en interventionsgrupp och en kontrollgrupp. Interventionen pågick i 12 månader och programmet, som var 10-15min långt, utfördes av interventionsgruppen som en del av uppvärmningen minst en gång i veckan. Deltagarna fick träningsdagböcker i vilka de antecknade mängden gånger som träningsprogrammet hade utförts i veckan, informationen användes för att beräkna ut kompatibiliteten. Mätningarna innehöll bollhastighet under kaströrelse, armbågens passiva extension, axelns inåtrotation, utåtrotation samt totala ROM i 90° abduction, höftens inåtrotation i 90° flexion, ROM av axelns horisontala adduktion, thorax kyfosvinkel samt modifierad Star Excursion Balance Test. Studien fick goda resultat med 48,5% förminskad risk för skador hos interventionsgruppen jämföres med kontrollgruppen. Även förbättringar i bollhastighet, horisontala adduktionens ROM i axeln, höftens inåtrotation samt thorax kyfosvinkel hittades. På basen av mätningarna och resultaten kom Sakata et al. (2019) till slutsatsen att programmet ska utföras minst en gång i veckan och rekommenderas att göras just innan kastövningar. Även om studien fick goda resultat är nackdelen med den, med tanke på detta arbete, att programmets effekt inte kunde undersökas skiljt för armbågs- och axelskador. Studien konkluderades med att förebyggande

träningsprogram minskar risken för armbågs- och axelskador, och förbättrar parametern för servarens/kastarens prestation hos unga baseball spelare. (Sakata et al. 2019)

5.2.3 Sammanfattning

Riskfaktorer för axelskador hos överarmskastare har studerats, och även om resultaten varierar och är fortfarande inte exakt definierbara, har det visat sig att vissa faktorer använts ofta som möjliga ursprung för axelskada. I sin studie kom Achenbach et al. (2020) fram till att inskränkning av utåtrotationens styrka är en riskfaktor för axelskada. Även en ökning i utåtrotationens ROM samt GIRD visade sig i detta fall vara möjliga riskfaktorer för axelskada hos flickor. Hoppe et al. (2022) studerade evidensen för riskfaktorerna, och måttlig evidens hittades för tre faktorer som associeras med risk för skada: axelns rotatorernas styrka, skulderbladets dyskinesi samt förebyggande träning. Med sin studie stöder Schwank et al. (2022) påståendet att vissa riskfaktorer har kunnat föreslås. Studien lyfter upp nedsatt ROM, obalans i rotatorernas styrka, förändringar i belastning, spelplats/-position och tidigare upplevd axelsmärta. Tooth et al. (2020) undersökte även riskfaktorer, och presenterade både inre och yttre faktorer. Som inre nämndes förhöjd eller inskränkt ROM, rotator cuff svaghet, tidigare skada samt möjligtvis skulderbladets dyskinesi, yttre faktorer var spelplats/position, träningens typ (match/tävling eller träning), i vilket skede säsongen är och träningens belastning. Tooth et al. (2020) kom fram till att alla faktorer ska tas i beaktande vid hantering av överarmskastare och de modifierbara kan användas som grund för förebyggande strategier.

Fredriksen et al. (2020) samt Cobanoglu et al. (2021) undersökte båda effekten av Oslo Sports Trauma Research Centers förebyggande träningsprogram för överarmskastare. I båda randomiserade interventionsstudierna utfördes programmet som en del av uppvärmningen 3 gånger i veckan. Fredriksen et al. (2020) studie pågick i 18 veckor och Cobanoglu et al. (2021) i 8 veckor. Resultaten varierade mellan studierna. Medan Fredriksen et al. (2020) inte kunde hitta någon betydelsefull förbättring eller skillnad mellan interventions- och kontrollgruppen i varken inåtrotationens ROM eller utåtrotationens isometrisk styrka, fick Cobanoglu et al. (2021) positiva resultat i både inåtrotationens ROM

och övre extremitetens funktionella prestation. I utåtrotationen och totala ROM kunde inte påstås förändringar. Båda studierna påpekade dock att programmet inte har någon negativ påverkan och kan i själva verket minska risken för axelskador, och borde därmed inkluderas i träningen.

Zarei et al. (2021) studerade i sin randomiserade interventionsstudie FIFA 11 + S programmets effekt på axelns proprioception och dynamiska stabilitet hos unga volleybollspelare. Resultatet i studien visade att axelns dynamiska stabilitet förbättrades väsentligt hos interventionsgruppen i jämförelse med kontrollgruppen. Ingen betydelsefull förbättring kunde konstateras i proprioceptionen. Enligt Zarei et al. (2021) kan en förbättring i dynamisk stabilitet påverka idrottarens prestation positivt och även minska risken för axelskador, därmed rekommenderas ett förebyggande program som en del av träningen.

Genevois et al. (2014) studie om effekten av ett 6 veckors styrkeprogram på axelns funktionella profil resulterade i att utåtrotationens muskelstyrka förbättrades betydelsefullt, medan inåtrotationens ROM avtog. Därmed föreslogs ett tillägg av stretchningsövningar i programmet för att undvika skadliga effekter i axelns ROM.

Sakata et al. (2019) planerade ett eget förebyggande träningsprogram och studerade dess effekt hos unga baseball spelare i en randomiserad interventionsstudie. Programmet tog i beaktande både armbågs- och axelskador. Resultaten i studien var goda, risken för skada minskade med 48,5% hos interventionsgruppen jämföres med kontrollgruppen. Utöver detta förbättrades bollhastigheten under kast, axelns horisontala adduktionens ROM, höftens inåtrotation samt thorax kyfosvinkel. Därmed konkluderades att förebyggande program minskar risken för skador och förbättrar prestationen hos unga baseballspelare. På basen av sina mätningar rekommenderade Sakata et al. (2019) att programmet utförs minst en gång i veckan just innan kastträning.

6 Diskussion

6.1 Metoddiskussion

Metoden som användes i detta arbete var systematisk litteraturöversikt och Forsberg & Wengström (2015) anvisningar följdes. Eftersom syftet med arbetet var att skapa riktlinjer genom att undersöka och sammanfatta tidigare evidensbaserade studier gällande det valda ämnet, var denna metod lämpligast för arbetet. De valda artiklarna som inkluderades i arbetet var randomiserade och icke-randomiserade interventionsstudier, systematiska översikter samt en pilotstudie. Även två studier av kvantitativ metod, tvärsnittsstudie och prospektiv kohortstudie, och en av kvalitativ metod, consensus statement, användes.

Litteratursökningen för arbetet utfördes inom databaserna ScienceDirect, SportDiscus (EBSCO) samt PubMed. Lämpliga sökord användes i kombination med booleska operatör AND för att få fram relevanta artiklar. I förväg valda urvalskriterier användes under litteratursökningen för att avgränsa antalet träffar. Därmed kan även användbara artiklar ha rensats bort. Utmaningar som stöttes på under litteratursökningen var att hitta en tillräcklig mängd artiklar som behandlade konservativ rehabilitering, flera av träffarna tog upp rehabilitering antingen efter ett kirurgiskt ingrepp eller en specifik skada. En annan utmaning som uppkom speciellt vid behandling av forskningsfråga 1 var det obefintliga antalet tillgängliga interventionsstudier inom området.

Ett av urvalskriterierna var att artiklarna bör vara tillgängliga gratis i full text. Därmed föll ett antal möjligen relevanta artiklar bort under litteratursökningen, eftersom de inte gick att läsa kostnadsfritt. Även artiklar publicerade före år 2010 föll bort från sökningen, vilket kan ha påverkat resultaten. Skribenterna delade arbetet på så sätt att båda besvarade sin egen forskningsfråga. Detta ansågs vara bästa alternativet. Nackdelen med sättet var att sedan hålla koll på varandras skrivprocess för att undvika onödigt upprepande.

Kvalitetsgranskningen utfördes för alla inkluderade artiklar med hjälp av SBU:s granskningsmallar. Risken för bias bedömdes genom att skapa egna bedömnings- och

poängsättningsmetoder. Artiklar med låg eller måttlig risk för bias godkändes för användning. Båda skribenterna utförde kvalitetsgranskningen vilket stärker validiteten. Dock kan det egna poängsättningssystemet samt brist på erfarenhet av att kvalitetsgranska artiklar ha lett till att studier av svagare kvalitet har använts och påverkat resultatens tillförlitlighet.

6.2 Resultat diskussion

Första forskningsfrågan var: Hurdana riktlinjer följer den terapeutiska träningen för axelskadade överarmskastare? Redan i början av skrivande kom det fram flera likheter mellan de valda källorna, bland annat innehållet och uppdelningen av terapeutiska träningen var väldigt lika. Detta gjorde det svårt att jämföra olika resultat bland artiklarna. I resultatet användes sammanlagt 5 artiklar varav alla var systematiska litteraturstudier. I processen av val av artiklar kom det inte fram en enda tillgänglig interventionsstudie som skulle behandla den terapeutiska träningens effekt för axelskadade överarmskastare. Detta gjorde det svårt att påvisa effekten av de olika träningsformerna och innehållet av den terapeutiska träningen, men på grund av att innehållet bland de olika artiklarna var så liknande kan man tänka sig att de valda metoderna har fungerat till en viss grad. Dock skulle mer forskning och interventionsstudier behövas för att kunna bevisa effekten av den terapeutiska träningen.

Reinold et al (2010) och Stone et al (2018) har delat in den terapeutiska träningen i 4 olika faser där träningen blir allt mer belastande och rörelserna blir mer krävande och grenspecifika. Reinold et al (2010) betonar att rehabiliteringsprocessen ska innehålla rörlighetsträning, styrketräning, uthållighetsträning, proprioception samt neuromuskulära och stabiliserande övningar. Med tiden kommer även mer grenspecifik träning sättas till i programmet. Innehållet stöds även av Stone et al (2018) och Appleby (2016). Appleby (2016) har delat in processen i tidiga skedet och det mer avancerade skedet, istället för fyra faser som de två andra källorna, dock är innehållet lika.

I första fasen ligger fokuset på att förbättra axelns rörlighet. Reinold et al (2010) lyfter fram att fokuset ska ligga på den posteriora sidan av axeln för att förbättra inåtrotationen. Övningarna ska i första fasen enligt författaren ske inom begränsad ROM. Stone et al

(2018) lyfter även upp att det har visat sig att inskränkt inåtrotation i axelleden har kunnat länkats till olika axelskador. Undersökning har påvisat att överarmskastare ofta har mindre inåtrotation i den dominanta armen jämfört med den icke dominanta, på grund av detta är det viktigt med rörlighetsövningar speciellt för inåtrotationen. Detta stöds även av Appleby (2016) som lyfter fram att upprätthållandet och/eller förbättrandet av ROM:en och speciellt inåtrotationen är viktig med tanke på kaströrelsen. Stone et al (2018) tar ännu upp att stretchningar som går över kroppens mittlinje har visat sig vara mest effektiva för att minska GIRD och PST. Då full ROM uppnåtts går rörlighetsträningen ut på att upprätthålla rörligheten och speciellt flexibiliteten på den posteriora sidan (Reinold et al, 2010 & Stone et al 2018)

I den terapeutiska träningen tas även olika kontroll – och neuromuskulära samt dynamiskt stabiliserande övningar för skulderbladen och axelleden med. Avvikande skulderblads-kontroll har visat sig vara vanligt hos överarmskastare och detta kan vara en orsak till axelskador (Stone et al 2018). Påstående stöds av Appleby (2016) som tar upp att en undersökning visat att överarmskastare ofta har muskelobalanser mellan musklerna som kontrollerar och stabiliserar skulderbladet. Reinold et al (2010) lyfter även upp att övningarna ska bli mer reaktiva, funktionella och grenspecifika mot slutet av rehabiliteringen, med fokus på att utveckla idrottarens dynamiska stabilitet och kontroll i axelleden då den är i slutändorna av rörelseomfånget under ett överarmskast.

Isometriska lätta styrkeövningar för rotator cuffens muskulatur påbörjas redan i första fasen enligt Reinold et al (2010). Enligt författarna ska övningarna ske i olika vinklar inom den tillgängliga ROM:en som idrottaren förtillfället har. Stone et al (2018) menar att övningarna kan både vara isometriska och isotona, målet är att minska risken för möjlig muskelatrofi, förbättra proprioceptionen och dynamiska stabiliteten runt axelleden. Styrkeövning för axeln fortsätter genom hela processen där belastningen blir allt mer krävande och tyngre. Reinold et al (2010) och Stone et al (2018) menar att styrketräningen för axeln ska fokusera på utåtrotatorerna då de brukar vara svaga hos överarmskastare. Selektiv muskelträning kan vara bra då det finns tydlig muskelobalans bland rotator cuff muskulaturen, men i det stora hela arbetar rotator cuff musklerna tillsammans för att

stabilisera axelleden och därför är olika CKC övningar bra då de förbättrar proprioceptionen och muskelaktivering runt axelleden istället för enskilda muskler (Appleby 2016).

Både Reinold et al (2010) och Stone et al (2018) studier visar att muskeltrötthet har visat sig försämra proprioceptionen och detta ökar risken för axelskador och på grund av detta lyfter båda upp att det är viktigt med uthållighetsträning och plyometriska övningar för övre extremiteterna. I sista fasen börjar ett kastintervalls program för att förbereda idrottaren för återvändandet till sin gren (Reinold et al 2010 & Stone et al 2018)

Uthållighetsträning och styrketräning för resten av kinetiska kedjan är viktig att ha med enligt Reinold et al (2010) och Stone et al (2018) då kaströrelsen engagerar inte bara axeln utan även benen, bålen och skulderbladen. Träningen ska längs med programmet bli allt mer krävande och tyngre. Appleby (2016) påpekar också att styrketräning för hela den kinetiska kedjan med progression och dynamiska rörelser förbättrar prestandan.

Före idrottaren kan återgå till sin gren och tävlande ska olika faktorer tas i beaktande. Både Wilk et al (2020) och Stone et al (2018) beskrev en tre stegs modell som klinikern kan följa före beslutet angående återvändandet görs. Wilk et al (2020) använde sig av en modell som heter "3 P program: Performance, Practice and Play", där fokuset låg mycket på idrottarens egen prestanda och subjektiva upplevelse. Stone et al (2018) modell i sin sida lyfte mer upp olika utomstående faktorer och risker som kan påverka återvändandet samt analytiska och funktionella test för att bedöma idrottarens fysiska kondition.

På basen av resultaten kan man säga att rehabiliteringen är en mångfacetterad process där riktlinjer och idrottarens individuella behov beaktas. Till rehabiliteringen hör även identifierande av riskfaktorer och brister med, då de kan påverka rehabiliteringens innehåll samt framskridande och återvändandet till grenspecifika träningen.

Achenbach et al. (2020) studie visade att inskränkningar i rotatorernas styrka, speciellt utåtrotationen kan anses som en riskfaktor för axelskada. Även förändringar i rotatorernas ROM, ökad utåtrotation och inskränkt inåtrotation, medverkade i skaderisk hos det

kvinnliga könet. Vissa liknande resultat hittades av Hoppe et al. (2022) som i sin studie betonar att förebyggande träning med fokus på riskfaktorer minskar risken för axelskador, även om den exakta effekten återstår okänd. Studien resulterade i att måttlig evidens hittades för tre faktorer som associeras med skaderisk; rotatorernas styrka, skulderbladets dyskinesi samt förebyggande program. Endast måttlig till ingen evidens hittades för att rotatorernas ROM bidrar i risk för skada.

I sin studie om förebyggande och rehabilitering av axelskada kom Schwank et al. (2022) fram till att i tidigare studier, där försök på att definiera specifika riskfaktorer för axelskada har gjorts, har resultaten stridit med varandra. Trots detta har möjliga riskfaktorer kunnat föreslås; inskränkt ROM, obalans i rotatorernas styrka, förändringar i belastning, spelplats/-position och tidigare upplevd axelsmärta. Studien betonar att de relevanta riskfaktorerna ska identifieras och diskuteras kliniker, tränare och idrottare emellan för att sedan kunna bedöma behovet av förebyggande åtgärder. Resultatet i Tooth et al. (2021) studie om riskfaktorer för axelskada visar att både inre och yttre faktorer anses vara associerade med axelskada. Studien betonar att alla riskfaktorer ska tas i beaktande vid hantering av axelskada, och enas med de andra studierna om att de inre/modifierbara ska användas som grund för förebyggande träningsprogram. Som inre faktorer presenterades förhöjd eller inskränkt ROM, rotator cuff svaghet samt tidigare skada. De kom fram till att även skulderbladets dyskinesi är ofta kopplad med axelskador. Som yttre faktorer nämndes spelplats/position, träningens typ (match/tävling eller träning), i vilket skede säsongen är samt träningens belastning.

På basen av resultaten av de valda artiklarna kan det tolkas att specifika riskfaktorer fortfarande återstår okända, och skillnader uppstår studier emellan. Vissa möjliga riskfaktorer har trots allt kunnat föreslås. Vanligt framkommande faktorer; inskränkt ROM (speciellt inåtrotationen), inskränkning/obalans i rotatorernas styrka, skulderbladets dyskinesi samt tidigare skada. Studierna är eniga om att förebyggande träning, där riskfaktorer tas i beaktande, inte har någon negativ påverkan och har även visat sig minska skaderisken för axelskada, och ska därmed tilläggas i träningen. Enligt resultaten kan man anta att identifiering av riskfaktorer är en stor del i förebyggandet av axelskador.

Efter undersökning kan det tolkas i denna studie att effekten av förebyggande träningsprogram på axelskador hos överarmskastare varierar, eftersom resultaten av studierna i de valda artiklarna skiljer sig mellan varandra.

I Fredriksen et al. (2020) studie kunde ingen tydlig förbättring i varken inåttrotationens ROM eller utåttrotationens isometriska styrka ses hos handbollsspelare efter 18 veckors utförande av ett förebyggande program. Trots detta kunde det framställas i studien att det förebyggande programmet har en positiv effekt i att minska risken för axelskada, men vilka faktorer den når återstod oklart. Cobanoglu et al. (2021) hittade i sin tur en betydelsefull effekt av en variant av samma program i inåttrotationens ROM och övre extremitetens funktionella prestation (CKCUEST) hos friidrotts kastare efter endast 8 veckors utförande. Den senare nämnda studien saknade dock en kontrollgrupp, så den tydliga förbättringen kan även ha berott på andra faktorer.

Även om resultaten i studierna skiljer sig, kan det konstateras att förebyggande träningsprogram kan effektivt minska risken för axelskada. Däremot varierar faktorerna som de når, och kan inte med säkerhet specificeras. Det kan även antas att programmets effekt kan variera mellan olika sporter och påverkas av utförarens förbindning och den övriga träningen.

Genevois et al. (2014) studie visade att ett program med stärkande slingövningar ökar styrkan, speciellt utåttrotationen betydelsefullt. Samtidigt som styrkan ökade hittades en minskning av inåttrotationens ROM, vilket har visat sig vara en riskfaktor för skada. Därmed föreslogs ett tillägg av stretchningsövningar, vilket stöds av resultaten i andra studier.

Zarei et al. (2021) studie resulterade i att det förebyggande programmet förbättrade axelns dynamiska stabilitet hos volleybollspelare, och presenterar att genom att förbättra på prestationen kan man även minska på risken av skador. Även Sakata et al. (2019) fick i sin studie positiva resultat av att utföra ett förebyggande träningsprogram hos basebollspelare. Risken för skada minskade t.o.m. med 48,5% hos interventionsgruppen. Övrig

förbättring kunde hittas i bollhastigheten under kast, axelns horisontala adduktionens ROM, höftens inåtrotation samt thorax kyfosvinkel.

Resultaten i denna studie tyder på att förebyggande program inte enbart minskar risken för skada, utan kan även förbättra prestationen. Detta kombinerat med faktumet att inga negativa sidoeffekter har tillsvidare hittats stärker rekommendationen att tillägga förebyggande program i vardagliga träningen.

Trots att fortsatt forskning behövs för att klargöra specifika riskfaktorer samt noggrannare effekt av förebyggande program, kan det efter undersökning konstateras att förebyggandet av axelskador innehåller identifiering av möjliga riskfaktorer för idrottaren i fråga, samt planerande av ett förebyggande träningsprogram, på basen av dessa faktorer, som sedan utförs kontinuerligt.

I båda forskningsfrågorna hade skribenterna svårt att hitta artiklar av god kvalitet och på grund av detta innehåller arbetet enbart 14 artiklar. En mindre mängd artiklar kan påverka arbetets tillförlitlighet och kvalitet. I sökprocessen kom det fram en brist på interventionsstudier inom området, och på grund av detta är en stor del av de använda artiklarna systematiska litteraturoversikter. Speciellt om terapeutiska träningen efter axelskada som behandlades i forskningsfråga 1. I sin tur hade en hel del systematiska översikter skrivits, där innehållet mycket långt var lika. Detta gjorde det utmanande att jämföra innehållet bland de valda artiklarna och texten blev upprepande, speciellt i forskningsfråga 1. Brist på tillgängliga interventionsstudier orsakade ett mindre antal artiklar i arbetet.

Arbetet är gjort för fysioterapeuter eller andra professioner inom rehabilitering.

Resultaten av denna studie kan användas som riktlinjer för planerande av både rehabiliterande och förebyggande terapeutisk träning för överarmkastare med axelskada. Terapeutiska träningens effekt för både rehabiliterande och förebyggande syfte är ännu oklar på grund av de få antal interventionsstudier som utförts samt variation i de nuvarande resultaten. Fortsatt forskning inom området behövs för att klarlägga effekten av rehabiliterande och förebyggande terapeutisk träning.

7 Konklusion

I denna systematiska litteraturöversikt undersöktes och sammanfattades 14 relevanta forskningars resultat av den terapeutiska träningens riktlinjer för axelskadade överarmskastare samt hur förebyggandet av axelskador ser ut.

Den terapeutiska träningen för rehabilitering av axelskador hos överarmskastare visar sig vara mer mångsidig än att bara skapa ett träningsprogram för själva axeln. Programmet ska innehålla rörlighetsträning, styrke- och uthållighetsträning, kontroll- och stabiliseringsövningar samt proprioception, för att förbereda idrottaren för de grenspecifika kraven som utsätts för kroppen. Rehabiliteringen sker inte bara för axeln utan för den hela kinetiska kedjan som deltar i kaströrelsen, samt ska möjliga brister i kedjan identifieras och rehabiliteras. Till exempel har det visat sig att överarmskastare med axelskador ofta har avvikande skulderbladskontroll. Programmet kan i stora siktet följa vissa riktlinjer med idrottarens individuella behov och gren ska tas i beaktande, som till exempel spelposition och nivå (Appleby 2016, Cools et al 2021, Reinold et al 2010 & Stone et al 2018)

I beslutet för återvändande till lagträning och tävling är det viktigt att ta fler faktorer i beaktande så som idrottarens fysiska kondition, olika utomstående faktorer, psykiska välmående samt sociala och ekonomiska faktorer (Stone et al 2018 & Wilk et al 2020)

Det har visat sig att i förebyggandet av axelskador spelar identifiering av riskfaktorer en stor roll. Riskfaktorerna ska sedan diskuteras mellan kliniker, tränare och idrottaren för att kunna bygga upp förebyggande strategier. Även om specifika riskfaktorer ännu är oklara har man genom forskning kunnat föreslå vanligt framkommande riskfaktorer; inskränkt ROM (speciellt inåtrotationen), inskränkning/svaghet i rotatorernas styrka, skulderbladets dyskinesi samt tidigare skada. Förebyggande träningsprogram bör skapas på basen av riskfaktorerna. (Achenbach et al. 2020, Hoppe et al. 2022, Schwank et al. 2022 & Tooth et al. 2021)

Effekten av förebyggande träningsprogram visade sig variera mellan studier. Trots detta, har det kunnat påvisas att förebyggande träningsprogram minskar risken för axelskada,

även om den exakta effekten återstår oklar. (Cobanoglu et al. 2021, Fredriksen et al. 2020, Sakata et al. 2019 & Zarei et al. 2021) Med förebyggande program som fokuserar sig på inåtrotationens ROM, utåtrotationens styrka och skulderblads muskulaturens styrka samt på att förbättra den kinetiska kedjans delaktighet och bröstorgens rörlighet kan förbättringar ske i inåtrotationens ROM och över extremitetens funktionella prestation (Cobanoglu et al. 2021). Positiva resultat har även uppstått i axelns dynamiska stabilitet (Zarei et al. 2021). Utöver detta har det visat sig att med förebyggande träningsprogram kan man förbättra prestationen (Sakata et al. 2019).

Källor

Achenbach, L., Lior, L., Walter, S.S., Zeman, F., Kuhr, M. & Krutsch, W., 2020, Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes, *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(4), s. 1202–1211.

<https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=11&sid=fe1574e5-3280-4371-a5f6-ad8073bab4d8%40redis> Hämtad: 25.4.2023

Ahonen, J., & Sandström, M. (2011). *Liikkuva ihminen-aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. VK-Kustannus Oy

Andrews, J., Elbayer MD, J. & Jordan MD, S., 2021, Partial Rotator-Cuff Tears in Throwing Athletes, *Operative Techniques in Sports Medicine*, 29 (1), 150799.

<https://www.sciencedirect-com.ezproxy.arcada.fi:2443/science/article/pii/S1060187221000058> Hämtad: 05.01.2023

Appleby, B., 2016, The throwing shoulder: A review of functional anatomy, biomechanics, injury prevention and rehabilitation strategies, *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 24 (2), 18–31. [https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/detail/detail?vid=4&sid=ca27d3dc-d7a9-42fb-ba08-53a7db6eec8d%40re-](https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/detail/detail?vid=4&sid=ca27d3dc-d7a9-42fb-ba08-53a7db6eec8d%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=117428526&db=s3h)

[dis&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=117428526&db=s3h](https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/detail/detail?vid=4&sid=ca27d3dc-d7a9-42fb-ba08-53a7db6eec8d%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=117428526&db=s3h) Hämtad: 1.3.2023

Bolia, IK., Collon, K., Bogdanov, J., Lan, R. & Petrigliano, FA., 2021, Management Options for Shoulder Impingement Syndrome in Athletes: Insights and Future Directions, *Open Access J Sports Med*, 12 (43-53). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8053512/> Hämtad 14.12.2022

Calcei, J., Schulman, B., Workman, W., 2021, Pitching Mechanics: Do Certain Mechanics Predispose Pitchers to Shoulder Injuries?, *Operative Techniques in Sports Medicine*.

29 (1), 150796. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1060187221000022?token=741BEAF1E15B0547E67F41601E47F5C5423DEE4AA926C4155090C9C3693C2D9E2AB4E4ADEBC21E0193637C01155E5548&originRegion=eu-west-1&originCreation=20211011183526> Hämtad: 2.1.2022

Cobanoglu, G., Aka, H. & Guzel, N.A., 2021, The effect of shoulder injury prevention program on glenohumeral range of motion and upper extremity performance in adolescent throwers: A pilot study, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(4), s. 9-15. <https://web-s-ebsohost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=11&sid=8f16b6d0-353f-4cc7-8529-da32c3e49da7%40redis> Hämtad: 25.4.2023

Cools, A.M., Maenhout, A.G., Vandestukken, F., Declève, P., Johansson, F.R., Borms, D., 2021, The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport specific rehabilitation toward return to play, *Annals of Physical and Rehabilitation medicine*. 64 (4), 101384. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.arcada.fi:2443/science/article/pii/S1877065720300828> Hämtad: 1.3.2023

Corpus, T., Camp, C., Dines, D., Altchek, D. & Dines, J., 2016, Evaluation and treatment of internal impingement of the shoulder in overhead athletes, *World Journal of Orthopaedics*. 7 (12), 776-784. <https://www.wjgnet.com/2218-5836/full/v7/i12/776.htm> Hämtad: 14.12.2022

Ellenbecker, T.S., Aoki, R., 2020, Step by Step Guide to Understanding the Kinetic Chain Concept in the Overhead Athlete, *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 13(2), s. 155-163. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7174497/> Hämtad: 12.3.2023

Forsberg, C. & Wengström, Y., 2015, *Att göra systematiska litteraturstudier*, 4.uppl., Kultur och Kultur, Stockholm, s 30–31.

Forskningsetiska delegationen (TENK), 2023, *God vetenskaplig praxis (GVP)* <https://tenk.fi/sv/forskningsfusk/god-vetenskaplig-praxis-gvp> Hämtad: 07.04.2023

Fredriksen, H., Cools, A., Bahr, R. & Myklebust, G., 2020, Does an effective shoulder injury prevention program affect risk factors in handball? A randomized controlled study, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30, s. 1423-1433.

<https://web-s-ebshost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=15&sid=8f16b6d0-353f-4cc7-8529-da32c3e49da7%40redis> Hämtad: 25.4.2023

Genevois, C., Berthier, P., Guidou, V., Muller, F., Thiebault, B. & Rogowski, I., 2014, Effects of 6-Week Sling-Based Training of the External-Rotator Muscles on the Shoulder Profile in Elite Female High School Handball Players, *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(4), s. 286-295. <https://web.p.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=15&sid=fe1574e5-3280-4371-a5f6-ad8073bab4d8%40redis> Hämtad: 25.4.2023

Hoppe, M.W., Brochhagen, J., Tischer, T., Beitzel, K., Seil, R. & Grim, C., 2022, Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review, *Journal of Experimental Orthopaedics*, 9, s. 78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9378805/> Hämtad: 25.4.2023

Maier, J., Oak, S., Soloff, L., Schickendantz, M. & Frangiamore, S., 2021, Management of common upper extremity injuries in throwing athletes: a critical review of current outcomes, *JSES Reviews, Reports & Techniques*, 29 (1), 150798. <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.arcada.fi:2443/science/article/pii/S1060187221000046> Hämtad: 29.11.2022

Paloneva, J., 2022, Olkapään jännevaivat, *Käypähoito*. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50099> Hämtad: 05.01.2023

Peltokallio, P., 2003, *Tyypillisimmät urheiluvammat – osa II*. Vol. 1, Vammala: Medibel Oy, s. 733–734

Plantz, M.A., Bordoni, B., 2023, Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Brachialis Muscle, *National Library of Medicine*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551630/>
Hämtad: 25.4.2023

Pohjolainen, T., 2021, Kipeä olkapää-kiertäjäkalvosinoireyhtymä, *Lääkärikirja Duodecim*, Tillgänglig: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01041> Hämtad: 17.10.2022

Reinold, M., Gill, T., Wilk, K. & Andrews J., 2010, Current concepts in the evaluation and treatment of the shoulder in overhead throwing athletes, part 2: injury prevention and treatment, *National Library of Medicine*. 2(2), 101-115. <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/23015928/> Hämtad: 10.3.2023

Sakata, J., Nakamura, E., Suzuki, T., Suzukawa, M., Akeda, M., Yamazaki, T., Ellenbecker, T.S. & Hirose, N., 2019, Throwing Injuries in Youth Baseball Players: Can a Prevention Program Help? A Randomized Controlled Trial, *American Journal of Sports Medicine*, 47(11), s. 2709-2716. <https://web-s-ebSCOhost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=18&sid=8f16b6d0-353f-4cc7-8529-da32c3e49da7%40redis> Hämtad: 25.4.2023

Schwank, A., Blazey, P., Asker, M., Møller, M., Hägglund, M., Gard, S., Skazalski, C., Haugsbø Andersson, S., Horsley, I., Whiteley, R., Cools, A.M., Bizzini, M. & Ardern, C.L., 2022, 2022 Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation, and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 52(1), s. 11–28. <https://web-s-ebSCOhost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=8f16b6d0-353f-4cc7-8529-da32c3e49da7%40redis> Hämtad: 25.4.2023

Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, 2020, SBU:s metodbok. <https://www.sbu.se/sv/metod/sbus-metodbok/?pub=48286&lang=sv> Hämtad: 15.3.2023

Stone, M.A., Jalali, O., Alluri, R.K., Diaz, P.R., Omid, R., Gamradt, S.C., Tibone, J.E., Weber, A., 2018, Nonoperative treatment for injuries to the in-season throwing shoulder: A current concepts review with clinical commentary, *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 13 (2), 306–317.

<https://web-s-ebSCOhost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=b9b70e79-b4c2-4df2-99ed-d4db2ea3851d%40redis> Hämtad: 1.3.2023

Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J-L., Beudart, C., Bruyère, O. & Forthomme, B., 2020, Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review, *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 12(5), s. 478-487.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7485028/> Hämtad: 25.4.2023

Wassinger, C., Myers, J.B., 2011, Reported mechanisms of shoulder injury during the baseball throw, *Physical Therapy Reviews*, 16(5), s. 305-309. https://www.researchgate.net/publication/233640043_Reported_mechanisms_of_shoulder_injury_during_the_baseball_throw Hämtad: 25.4.2023

Wilk, K.E., Bagwell, M.S., Davies, G.J., Arrigo, C.A., 2020, Return to sport participation criteria following shoulder injury: A clinical commentary, *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 15 (4), 624–627.

<https://web-p-ebSCOhost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=ca27d3dc-d7a9-42fb-ba08-53a7db6eec8d%40redis> Hämtad: 1.3.2023

Zanca, G., Saccol, M., Oliveria, A. & Mattiello, S., 2012, Shoulder internal and external torque steadiness in overhead athletes with and without impingement symptoms, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16 (5), 433-437.

<https://www.sciencedirect-com.ezproxy.arcada.fi:2443/science/article/pii/S1440244012001910> Hämtad: 14.12.2022

Zarei, M., Eshghi, S. & Hosseinzadeh, M., 2021, The effect of a shoulder injury prevention programme on proprioception and dynamic stability of young volleyball players; a randomized controlled trial, *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), s. 71. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8246688/> Hämtad: 25.4.2023

BILAGA 1 SBU: S GRANSKNINGSMALL FÖR RANDOMISERADE STUDIER

1. Randomisering

Risk för bias från randomiseringen bedöms som:		Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
1.1 gruppindelningen var randomiserad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 blivande grupptillhörighet inte kunde förutses, den var okänd tills deltagarna delats in (concealed allocation sequence)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 baslinjen hade obalanser som tyder på brister i randomiseringsprocessen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

2. Avvikelser från planerade interventioner

Risk för bias från avvikelser från planerade interventioner bedöms som:		Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
2.1 deltagarna kände till vilken intervention de tilldelats under studiens gång?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 behandlarna kände till vilka interventioner deltagarna tilldelats under studiens gång?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret är "nej" på både 2.1 och 2.2 gå vidare till fråga 2.5.					
2.3 kännedom om studien och gruppindelningen kunde leda till avvikelser som var obalanserade mellan grupperna (t.ex. förändringar i övrig vård eller avvikelser från klinisk praxis)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 obalansen sannolikt påverkade utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 man använde en lämplig analysmetod för att uppskatta effekten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret på 2.5 är "nej" eller "troligen nej" besvara även 2.6					
2.6 resultatet påverkades allvarligt av att deltagarna inte analyserades i den grupp de randomiserats till?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Risk för bias	Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>		
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

3. Bortfall

Risk för bias från bortfall bedöms som:		Låg	Måttlig	Hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
3.1 resultat redovisades för alla eller nästan alla deltagare?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret är "ja" gå vidare till domän 4.					
3.2 man har visat att resultaten är robusta trots bortfallet (exempelvis med känslighetsanalys)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 bortfallet med stor sannolikhet är relaterat till utfallsmåttet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 såväl bortfallet som orsaker till bortfallet var likartat mellan grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

4. Mätning av utfall

Risk för bias från mätning av utfallet bedöms som:		Låg	Måttlig	Hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
4.1 datainsamlingen skilde sig åt mellan grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 de som mätte utfallet var medvetna om vilken intervention deltagarna fått?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 bedömningen med stor sannolikhet påverkades av detta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

5. Rapportering

Risk för bias från rapportering bedöms som:		Låg	Måttlig	Hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
5.1 analyserna var genomförda enligt en plan som publicerats innan utfallsdata var tillgängliga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 de rapporterade resultaten har valts ut från flera sätt att mäta utfallet (t.ex. olika skalor, tidpunkter)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 de rapporterade resultaten har valts ut från olika analyser av samma utfall?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

Jäv/intressekonflikter (kan rapporteras narrativt)

	Ja	Nej	Kommentar		
Deklarerar författarna att de saknar finansiella intressen som kan påverka utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Deklarerar författarna att de saknar andra bindningar som kan påverka utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

BILAGA 2 SBU: S GRANSKNINGSMALL FÖR ICKE-RANDOMISERADE STUDIER

1A. Confounding

Identifiera viktiga confounders på det aktuella området för att besvara frågorna

Risk för bias från confounding bedöms som: Låg <input type="checkbox"/> Måttlig <input type="checkbox"/> Hög <input type="checkbox"/> Oacceptabelt hög <input type="checkbox"/>					
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
A1.1 effekten av interventionen har påverkats av viktiga confounders?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret är "Nej" gå vidare till domän 1B.					
A1.2 deltagare bytte grupp eller avbröt behandlingen på grund av confounders som inte var synliga i baslinjen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A1.3 orsakerna till att deltagarna avbröt eller bytte grupp har påverkat utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A1.4 man kontrollerade för alla viktiga confounders med acceptabla analysmetoder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A1.5 viktiga confounders var mätta med valida och reliabla metoder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A1.6 de data man använde för att kontrollera confounders var redovisade i studien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A1.7 man tog in och kontrollerade för nya variabler efter att interventionen inletts?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

1B. Selektion/gruppindelning

Risk för bias från selektion/ gruppindelning bedöms som:					
	Låg	Måttlig	Hög	Oacceptabelt hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
B1.1 deltagaregenskaper (eller faktorer) som observerats efter att interventionen inletts påverkade valet av deltagare i studien/analysen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret är "nej" gå vidare till fråga B1.4.					
B1.2 dessa deltagaregenskaper (eller faktorer) hade samband med interventionen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B1.3 dessa deltagaregenskaper (eller faktorer) påverkades av utfallet eller av en orsak till utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B1.4 intervention och uppföljning inföll vid samma fas i sjukdomsförloppet/utvecklingen för de flesta deltagarna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B1.5 lämpliga metoder som kan korrigera för selektionsbias användes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

1C. Klassificering/avgränsning av interventionsgrupperna

Risk för bias från klassificering/ definition av interventionsgrupperna bedöms som:					
	Låg	Måttlig	Hög	Oacceptabelt hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
C1.1 interventionsgrupperna var väl definierade?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C1.2 informationen som användes för att definiera interventionsgrupperna samlades in innan resultatet av interventionen var känt (eller avblindat)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C1.3 definitionen av interventionsgrupperna kan ha påverkats av kännedom om utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

2. Avvikelser från planerade interventioner

Risk för bias från avvikelser från planerade interventioner bedöms som:		Låg		Måttlig		Hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan							
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas		
2.1 det fanns avvikelser från den planerade interventionen förutom vad som kan förväntas i klinisk rutin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Om bedömningen är "ja" eller "troligen ja" besvaras fråga 2.2							
2.2 avvikelserna var balanserade mellan grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Om bedömningen är "nej" eller "troligen nej" besvaras fråga 2.3							
2.3 obalansen påverkade utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Risk för bias		Låg <input type="checkbox"/>		Måttlig <input type="checkbox"/>		Hög <input type="checkbox"/>	
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>		

3. Bortfall

Risk för bias från bortfall bedöms som:		Låg		Måttlig		Hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan							
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas		
3.1 resultat redovisades för alla eller nästan alla deltagare?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Om svaret är "Ja" gå vidare till domän 4.							
3.2 man har visat att resultaten är robusta trots bortfallet (exempelvis med känslighetsanalyser)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.3 bortfallet med stor sannolikhet är relaterat till utfallsmåttet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.4 såväl bortfallet som orsaker till bortfallet var likartat mellan grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>		

4. Mätning av utfall

Risk för bias från mätning av utfallet bedöms som:		Låg		Måttlig		Hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan							
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas		
4.1 datainsamlingen skilde sig åt mellan grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.2 de som mätte utfallet var medvetna om vilken intervention deltagarna fått?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.3 bedömningen med stor sannolikhet påverkades av detta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>		

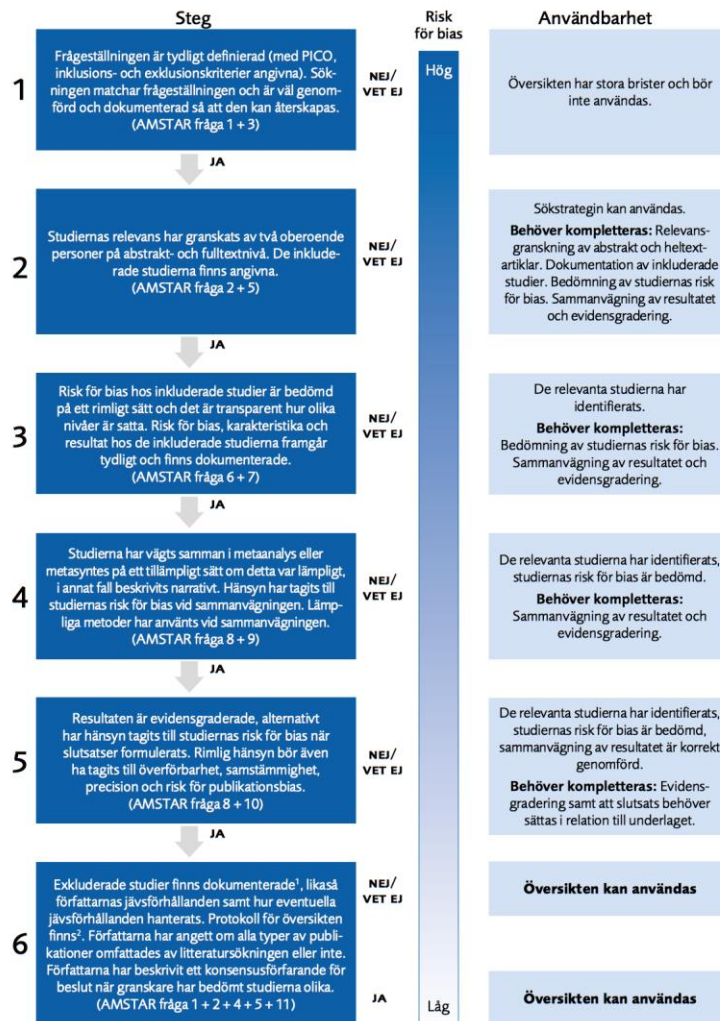
5. Rapportering

Risk för bias från rapportering bedöms som:		Låg		Måttlig		Hög	
Motivering: se stödfrågorna nedan							
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas		
5.1 analyserna var genomförda enligt en plan som publicerats innan utfallsdata var tillgängliga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.2 de rapporterade resultaten har valts ut från flera sätt att mäta utfallet (t.ex. olika skalor, tidpunkter)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.3 de rapporterade resultaten har valts ut från olika analyser av samma utfall?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>		

Jäv/intressekonflikter (kan rapporteras narrativt)

	Ja	Nej	Kommentar		
Deklarerar författarna att de saknar finansiella intressen som kan påverka utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Deklarerar författarna att de saknar andra bindningar som kan påverka utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

BILAGA 3 SBU: S GRANSKNINGSMALL FÖR SYSTEMATISKA ÖVERSIKTER - SNABBSTAR



¹ Det är viktigt att de exkluderade studierna finns angivna i anslutning till den systematiska översikten, eller i alla fall sammanfattning av skäl till exkludering. Det förekommer dock att dessa saknas beroende på begränsningar i utrymme hos vissa tidskrifter. SBU anser därför i dagsläget att en systematisk översikt kan bedömas ha medelhög användbarhet även utan att en lista på exkluderade studier finns tillgänglig.

² Det är viktigt att den systematiska översikten föregås av ett protokoll som stämmer överens med det som rapporteras i översikten. För de systematiska översikter som görs idag är det en naturlig del i processen, men för lite äldre översikter kan referens till protokollet eller självs protokollet vara svåra att finna. SBU anser därför i dagsläget att en systematisk översikt kan bedömas ha medelhög användbarhet även utan protokoll.

BILAGA 4 GRANSKNINGSMALL FÖR KVALITATIV EVI- DENSSYNTES

Tool to assess methodological limitations of qualitative evidence synthesis*

Author(s): _____ Year: _____

Title: _____ Reviewed by: _____

SUMMARY Minor concern Moderate concern High concern

INTRODUCTION YES NO NO INFO

- 1. AIM: Was the research question clearly stated?
- 2. SEARCH APPROACH: Was the approach to searching for the literature appropriate for the research question?
- 3. INCLUSION CRITERIA: Were the inclusion/exclusion criteria clearly described?
- 4. COMPETENCE: Were there a sufficient number of researchers involved in the synthesis who had adequate competence?

COMMENT: _____

LITERATURE SEARCH AND SELECTION OF STUDIES YES NO NO INFO

- 5. SEARCH STRATEGY: Was the search strategy sufficient to capture the relevant literature?
- 6. STUDY SCREENING: Was the selection of relevant studies conducted independently by more than one reviewer and with consensus?

COMMENT: _____

APPRAISAL AND SYNTHESIS OF FINDINGS YES NO NO INFO

- 7. APPRAISAL: Was risk of bias (or methodological quality) formally assessed using appropriate criteria?
- 8. APPRAISAL PROCESS: Was the appraisal conducted independently by more than one reviewer and with consensus?
- 9. SYNTHESIS: Was the synthesis method appropriate for the research question?
- 10. SYNTHESIS: Was the synthesis conducted appropriately?
- 11. SYNTHESIS OUTPUT: Were findings clearly grounded in the primary studies?

COMMENT: _____

SUMMARIZE THE CONCERNS IDENTIFIED DURING THE ASSESSMENT

Minor concern Moderate concern High concern
Reason for concern _____

IF APPLICABLE... YES NO NO INFO

- A. SYNTHESIS OUTPUT: Did the synthesized result go beyond a summary of results from the included studies?
- B. CONFIDENCE IN FINDING: Was the confidence in the findings assessed with GRADE-CERQual in an appropriate way?

* Tong A, Flemming K, McInnes E, Oliver S, Craig J. Enhancing transparency in reporting the synthesis of qualitative research: ENTREQ. BMC Med Res Methodol 2012;12:181.



BILAGA 5 SAMMANSTÄLLNING AV INKLUDERADE AR- TIKLAR

Artikels namn	Författare & Årtal	Syfte med studien	Relevanta mätinstrument	Bedömd risk för bias
Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes	Achenbach, L., Laver, L., Walter, S., Zeman, F., Kuhr, M. & Krutsch, W. 2020	Att innan säsongstart identifiera riskfaktorer som är associerade med belastningsskador i axeln hos unga handbollsspelare.	Goniometer, dynamometer, stillastående radar-pistol	Låg
The throwing shoulder: A review of functional anatomy, biomechanics, injury prevention and rehabilitation strategies	Appleby, B. 2016	Undersöka och förstå länken mellan axelns funktionella anatomi, kaströrelsen och dennas biomekaniska krav på axelleden, samt riktlinjer och protokoll gällande förebyggande och rehabilitering.		Måttlig
The effect of shoulder injury prevention program on glenohumeral range of motion and upper extremity performance in adolescent throwers: A pilot study	Cobanoglu, G., Aka, H. & Guzel, N.A. 2021	Att undersöka effekten av ett förebyggande träningsprogram på axelledens ROM samt över extremiteternas funktionella prestation hos unga fröidrotts kastare	Goniometer, Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST)	Måttlig
The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport – specific rehabilitation toward return to play	Cools, A.M., Maenhout, A.G., Vanderstukken, F., Decleve, P., Johansson, F.R. & Borms, D.2021	Undersöka utmaningarna inom rehabiliteringen och förebyggandet bland axelskadade överarmskastare, samt att stödja idrottaren gällande förebyggandet av skada, förse med evidensbaserad rehabilitering och till att handleda mot återvändandet till grenen.		Måttlig

Does an effective shoulder injury prevention program affect risk factors in handball? A randomized controlled trial	Fredriksen, H., Cools, A., Bahr, R. & Myklebust, G. 2020	Att utveckla ett effektivare program genom att granska effekten av ett förebyggande träningsprogram på utåtrotationens styrka och inåtrotationens ROM	Dynamometer, goniometer	Låg
Effects of 6-Week Sling-Based Training of the External-Rotator Muscles on the Shoulder Profile in Elite Female High School Handball Players	Genevois, C., Berthier, P., Guidou, V., Muller, F., Thiebault, B. & Rogowski, I. 2014	Att undersöka inverkan av 2 stärkande axelövningar på styrka, ROM och kasthastighet hos unga handbollsspelare	Dynamometer, ergonomiska test beskrivna av Turpin-Legendre och Meyer, radarpi-stol	Måttlig
Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review	Hoppe, M.W., Brochhagen, J., Tischer, T., Beitzel, K., Seil, R. & Grim, C. 2022	Att uppdatera kunskapen om riskfaktorer och förebyggande strategier för axelskador inom överarmssporter		Låg
Current concepts in the evaluation and treatment of the shoulder in overhead throwing athletes, part 2: injury prevention and treatment	Reinold, M., Gill, T., Wilk, K. & Andrews J. 2010	Framställa lämpligt rehabiliteringsprogram och betona de unika fysiska karaktärerna och belastningen under ett överarmskast		Låg
Throwing Injuries in Youth Baseball Players: Can a Prevention Program Help?	Sakata, J., Nakamura, E., Suzuki, T., Suzukawa, M., Akeda, M., Yamazaki, T., Ellenbecker, T.S. & Hirose, N. 2019	Att planera och studera effekten av ett förebyggande träningsprogram på riskfaktorer för axel- och armbågs-skador hos unga basebollspelare	Goniometer, digital inclinometer, SEBT	Låg

2022 Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels	Schwank, A., Blazey, P., Asker, M., Möller, M., Häglund, M., Gard, S., Skazalski, C., Haugsbø Andersson, S., Horsley, I., Whiteley, R., Cools, A., Bizzini, M. & Ardern, C. 2022	Att producera bästa möjliga rådgivning för kliniker, idrottare och tränare inför behandling/hantering av axelskada inom sport.		Låg
Nonoperative treatment for injuries to the in-season throwing shoulder: A current concepts review with clinical commentary	Stone, M.A., Jalali, O., Alluri, R.K., Diaz, P.R., Omid, R., Gamradt, S.C., Tibone, J.E & Weber, A. 2018	Sammanställa och nuvarande litteratur angående konservativ behandling för axelskador, samt att skapa riktlinjer för en rehabiliteringsprocess för att säkert kunna återvända till grenen		Låg
Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review	Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J-L., Beudart, C., Bruyère, O. & Forthomme, B. 2020	Att identifiera riskfaktorer för axelskada hos överarmsidrottare		Måttlig
Return to sport participation criteria following shoulder injury: A clinical commentary	Wilk, K.E., Bagwell, M.S., Davies, G.J & Arrigo, C.A., 2020	Granska nuvarande litteratur angående kriterierna för att återvända till grenen, samt förse med evidensbaserade		Låg

		och kliniskt användbara riktlinjer för att hjälpa i kliniska beslutet om återvändandet till grenen efter micro- och macro axelskador.		
The effect of a shoulder injury prevention programme on proprioception and dynamic stability of young volleyball players; a randomized controlled trial	Zarei, M., Eshghi, S. & Hosseinzadeh, M. 2021	Att undersöka effekten av ett förebyggande träningsprogram på proprioception och dynamisk stabilitet hos unga volleybollspelare	Joint position sense (JPS), threshold to detect passive motion (TTDPM), Upper Quarter Y Balance Test (UQYBT), Biodex System 4 dynamometer	Låg

BILAGA 6 SAMMANSTÄLLNING AV LITTERATURSÖKNINGEN

Databas	Sökord	Antal träffar	Lästa abstrakt	Valda (*antal dubletter)
SportDiscus (EBSCO)	Overhead throwing AND shoulder injuries AND prevention	311	10	3
SportDiscus (EBSCO)	Overhead athletes AND shoulder injuries AND prevention	516	23	4 (*3)
SportDiscus (EBSCO)	Shoulder injury AND prevention programme AND overhead athlete	188	6	4 (*3)
SportDiscus (EBSCO)	Overhead athlete AND shoulder injuries AND rehabilitation progress	45	5	3
SportDiscus (EBSCO)	Overhead athletes AND shoulder injuries AND prevalence	387	15	3 (*2)
SportDiscus (EBSCO)	Overhead athletes AND shoulder injuries AND rehabilitation process	81	7	3 (*3)
PubMed	Prevention AND shoulder injuries AND overhead athletes	45	7	3 (*1)
PubMed	Shoulder injury AND prevention programme AND overhead athlete	20	6	3 (*2)

PubMed	Overhead athletes AND shoulder injury AND rehabilitation progress	8	3	3 (*2)
ScienceDirect	Overhead athlete AND shoulder injuries AND rehabilitation	69	10	1

BILAGA 7 KVALITETSGRANSKNING

Artikel	Kvalitetsgranskningsmall	Domän 1	Domän 2	Domän 3	Domän 4	Domän 5	Poäng
Fredriksen et al. (2020)	Granskningsmall för randomiserade interventionsstudier	1 1.1 ja 1.2 ja 1.3 nej	0,5 2.1 ja 2.2 ja 2.3 troligen nej 2.4 troligen nej 2.5 ja	1 3.1 ja	1 4.1 nej 4.2 nej 4.3 nej	1 5.1 troligen ja 5.2 nej 5.3 nej	4,5

Sakata et al. (2019)	Granskningsmall för randomiserade interventionsstudie	1 1.1 ja 1.2 ja 1.3 nej	1 2.1 ja 2.2 nej 2.3 troligen nej 2.4 troligen nej 2.5 ja	1 3.1 ja	1 4.1 nej 4.2 nej 4.3 nej	0,5 5.1 ja 5.2 troligen nej 5.3 troligen nej	4,5
Zarei et al. (2021)	Granskningsmall för randomiserade interventionsstudie	1 1.1 ja 1.2 ja 1.3 nej	1 2.1 troligen nej 2.2 info saknas 2.3 nej 2.4 nej 2.5 ja	1 3.1 ja	0,5 4.1 nej 4.2 info saknas 4.3 troligen nej	0,5 5.1 troligen ja 5.2 troligen nej 5.3 troligen nej	4

Artikel	Kvalitetsgranskningsmall	1A Domän 1	1B Domän 2	1C Domän 3	2 Domän 4	3 Domän 5	4 Domän 6	5 Domän 7	Sammanlagt
Achenbach et al. (2020)	Granskningsmall för icke-randomiserade interventionsstudier	1 A1.1 nej	1 B1.1 nej B1.4 ja	1 C1.1 ja C1.2 ja C1.3 troligen nej	1 2.1 nej 2.3 nej	0 3.1 info saknas 3.2 ja 3.3 info saknas 3.4 troligen ja	1 4.1 nej 4.2 ja 4.3 nej	0,5 5.1 ja 5.2 troligen nej 5.3 info saknas	5,5
Cobanoglu et al. (2021)	Granskningsmall för	1 A1.1 nej	1 B1.1 nej	0,5 C1.1 ja C1.2	1 2.1 nej	0 3.1 troligen ja	0,5 4.1 nej 4.2 ja	0,5 5.1 troligen ja	4,5

	icke-randome-rade interventionsstudier		B1.4 ja	troligen ja C1.3 troligen nej	2.3 nej	3.2 ja 3.3 info saknas 3.4 info saknas	4.3 nej	5.2 info saknas 5.3 info saknas	
Genevois et al. (2014)	Granskningsmall för icke-randome-rade interventionsstudier	1 A1.1 nej	1 B1.1 nej B1.4 ja	0,5 C1.1 ja C1.2 troligen ja C1.3 troligen nej	1 2.1 nej 2.3 nej	0,5 3.1 troligen ja 3.2 troligen ja 3.3 info saknas 3.4 troligen ja	0,5 4.1 nej 4.2 ja 4.3 troligen nej	0,5 5.1 troligen ja 5.2 info saknas 5.3 info saknas	5

Artikel	Kvalitetsgranskningsmall	Steg 1	Steg 2	Steg 3	Steg 4	Steg 5	Steg 6	Sammanlagt
Appleby (2016)	Granskningsmall för systematiska översikter	ja	ja	ja	vet ej	ja	nej/vet ej	4/6
Cools et al. (2021)	Granskningsmall för systematiska	ja	ja	ja	nej/vet ej	ja	nej/vet ej	4/6

	översikter							
Hoppe et al. (2022)	Granskningsmall för systematiska översikter	ja	ja	ja	ja	ja	ja/vet ej	5/6
Reinold et al (2010)	Granskningsmall för systematiska översikter	ja	ja	ja	vet ej	ja	ja	5/6
Stone et al (2018)	Granskningsmall för systematiska översikter	ja	ja	ja	ja	ja	ja	6/6
Tooth et al. (2020)	Granskningsmall för systematiska översikter	ja	ja	ja	vet ej	ja	nej/vet ej	4/6
Wilk et al (2020)	Granskningsmall för systematiska översikter	ja	ja	ja	ja	ja	ja	6/6

Artikel	Domän 1	Domän 2	Domän 3	Sammanlagt
Schwank et al. (2022)	2	2 5. ja 6. ja	2	6

	1. ja 2. ja 3. ja 4. ja		7. ja 8. ja 9. ja 10. ja 11. ja	
--	----------------------------	--	------------------------------------	--