SAHLGRENSKA AKADEMIN
ENHETEN FÖR FYSIOTERAPI

EFFEKTEN AV AXELSPECIFIK STYRKETRÄNING SOM PREVENTION MOT AXELSKADOR HOS UTÖVARE AV OVERHEAD SPORTS

En systematisk översikt

Olle Landh, Oskar Gustafsson

Examensarbete:	15 hp
Program och kurs:	Fysioterapeutprogrammet, FYS 317
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	VT/2023
Handledare:	Med. Dr, leg. fysioterapeut Max Jakobsson
Examinator:	Docent, leg. fysioterapeut Anna Danielsson

Abstrakt

Examensarbete:	15 hp
Program:	Fysioterapeut
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	VT/2023
Handledare:	Med. Dr, leg. fysioterapeut Max Jakobsson
Examinator:	Docent, leg. fysioterapeut Anna Danielsson
Nyckelord:	Overhead sports, axelskada, prevention, styrketräning, fysioterapi

---

Bakgrund: Axelskador är vanligt förekommande inom overhead sports. I nuvarande riktlinjer rekommenderas att preventiva träningsprogram innehållande axelspecifik styrketräning bör användas för att förhindra axelskador inom overhead sports. Evidensstyrkan är däremot mycket låg till måttlig. Användningen av preventiva träningsprogram är av fysioterapeutiskt intresse. En uppdaterad sammanställning av litteratur inom området kan potentiellt bidra till en starkare evidensstyrka.

Syfte: Syftet med denna systematiska översikt var att undersöka det vetenskapliga underlaget för effekten av axelspecifik styrketräning som prevention mot axelskador hos utövare av overhead sports i åldrarna ≥ 15 år jämfört med kontrollgrupp.

Metod: Litteratursökningen genomfördes i PubMed, SPORTDiscus och Scopus. Inkluderade artiklar granskades avseende metodologisk kvalitet enligt PEDro-skalan samt SBU:s granskningsmall för bias. Bevisvärde samt evidensgrad bedömdes enligt riktlinjer från Britton. Klinisk relevans bedömdes enligt Furlan et al.

Resultat: Fyra av sju inkluderade studier påvisade statistiskt signifikant mellangruppsskillnad till fördel för interventionsgrupp. De bedömdes även som kliniskt relevanta och två av dessa erhöll högt bevisvärde. Det vetenskapliga underlaget bedömdes som måttligt starkt.

Konklusion: Resultatet uppvisar en tendens att axelspecifik styrketräning kan minska antalet axelskador hos utövare av overhead sports i åldrarna ≥15 år jämfört med kontrollgrupp. Det vetenskapliga underlaget bedömdes som måttligt starkt. Fler högkvalitativa studier som undersöker flera olika typer av overhead sports krävs för att kunna dra säkrare slutsatser och öka generaliserbarheten.

Abstract

Bachelor thesis:	15 credits
Program:	Physical therapist
Level:	Bachelor
Term/year:	VT/2023
Supervisor:	PhD, reg. Physiotherapist Max Jakobsson
Examiner:	Associate professor, reg. Physiotherapist Anna Danielsson
Key words:	Overhead sports, shoulder injury, prevention, strengthening exercise, physical therapy

---

Background: Shoulder injuries are common in overhead sports. Existing guidelines suggest that preventive exercise programmes containing shoulder-specific strengthening exercise should be used in overhead sports to prevent shoulder injuries. However, the quality of evidence is very low to moderate. The use of preventive exercise programs is of physiotherapeutic interest. An updated compilation of the literature in the field could potentially contribute to stronger evidence.

Aim: The aim of this systematic review was to examine the scientific basis for the effects of shoulder-specific strength training as prevention against shoulder injuries in overhead sports practitioners aged ≥ 15 years.

Methods: The literature search was carried out in PubMed, SPORTDiscus and Scopus. The included articles were reviewed regarding methodological quality according to the PEDro scale and SBU's template for assessing risk of bias. The evidence value and level of evidence were assessed according to guidelines from Britton. Clinical relevance was assessed according to Furlan et al.

Results: Four out of seven included studies demonstrated a statistically significant difference favoring the intervention group. These were assessed as clinically relevant and two out of these four demonstrated high evidence value. The scientific basis was assessed as moderately strong.

Conclusion: The results demonstrated a tendency that shoulder-specific strength training could reduce the number of injuries in overhead sports practitioners aged ≥15 years compared to a control group. The scientific basis was assessed as moderately strong. More high-quality studies that investigate a variety of overhead sports are required to be able to draw more certain conclusions and improve generalizability.

Bakgrund

Smärta, stelhet eller svaghet kan orsaka en försämrad rörelseförmåga i axelleden och påverka såväl dagliga aktiviteter som arbetsförmåga (1). Avseende internationell klassifikation av funktionstillstånd, funktionshinder och hälsa (ICF) kan därmed kroppsfunktioner och kroppsstrukturer såväl som aktivitet och delaktighet påverkas av axelbesvär (2). Somliga yrken som innebär repetitivt arbete verkar också öka risken för axelskador (1). Det finns även evidens för att utövare av vissa sporter är särskilt utsatta för axelskador (3, 4).

Overhead sports

I en nyligen publicerad systematisk översikt av Liaghat et al. (4) konstaterar författarna att utövare av sporter, där repetitiva rörelser över huvudet utförs med hög hastighet eller i extrema positioner, är särskilt utsatta för axelskador (4). Exempelvis kan utövare av sporterna volleyboll, handboll, baseboll, softboll, tennis och även simning inkluderas i denna grupp (3, 4). Ytterligare sporter kan inkluderas i denna grupp av overhead sports (OS), med likheterna att upprepade rörelser över huvudet utförs oavsett om det handlar om kast, servar eller simtag (3, 4). Asker et al. (5) inkluderar, i sin definition av OS, endast sporter där en boll repetitivt kastas eller slås iväg mot en motståndare eller lagkamrat med underarmen/handen över huvudhöjd (5). Författarna av den aktuella systematiska översikten har valt att definiera OS enligt denna definition (5). Gällande axelskador hos utövare av OS har en incidens på 0,2 - 1,8/1000 timmar rapporterats vid träning eller matchspel (5). Liaghat et al. (4) beskriver några vanliga axelskador som kan förekomma inom OS, däribland impingement, biceps-labrum skador och rotatorcuff-skador (4). Även armbågsskador av olika karaktär är vanligt förekommande hos utövare av OS (6).

Prevention

Det finns olika typer av prevention, exempelvis primärprevention, sekundärprevention och tertiärprevention (7). Primärprevention har som huvudsyfte att förhindra att sjukdom eller skada uppkommer från första början. Sekundärprevention kan bland annat handla om förebyggandet av återfall medan tertiärprevention definieras av åtgärder som syftar till att minska besvären och öka livskvaliteten vid långvarig sjukdom eller skada (7). Schwank et al. (3) framhåller att primärprevention bör vara fokuset för samtliga träningsprogram och något utövare av OS bör starta med redan i unga år, för att kunna bibehålla en god axelfunktion

genom hela livet. Denna studie kommer att fokusera på primär- samt sekundärpreventiva åtgärder inom OS, där interventionen kommer att bestå av styrketräning.

Styrketräning

Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling (FYSS) likställer styrketräning med ”muskelstärkande fysisk aktivitet” och menar att avsikten med styrketräning framförallt är att bibehålla och förbättra olika former av muskulär styrka som exempelvis maximal kraft, explosivitet och muskulär uthållighet (8). Styrketräning kan också fungera effektivt som skadeprevention (9, 10). I en systematisk översikt av Lauersen et al. (9) påvisas att effektivt förebyggande av idrottsskador är av potentiell betydelse för idrottande individer på olika nivåer och i vitt skilda träningsformer. De poängterar att även om idrottsskador kan var besvärliga, tidskrävande samt dyra att omhänderta så finns det evidens för att styrketräning är effektivt, lättillgängligt samt kostnadseffektivt som generell förebyggande åtgärd (9). Kenney et al. (11) förklarar mekanismerna bakom styrketräning. De skriver att muskler har en hög grad av plasticitet, det vill säga att de ökar i storlek och styrka när man tränar dem och minskar i storlek och styrka vid immobilisering. Mekanismerna bakom styrketräningens effekter kan också förklaras av neurala faktorer, som att exempelvis fler motorenheter aktiveras och en ökning av fyrningsfrekvens gällande nervimpulser uppstår. De fastslår också att träning som ökar den muskulära uthålligheten kan minska skaderisken för de flesta sporter eftersom individer med muskeltrötthet utsätts för en ökad skaderisk (11). Internationella Olympiska kommittén påvisar att styrketräning även är en del av skadeförebyggandet hos unga atleter (10). Två exempel på befintliga preventionsprogram mot axelskador inom bland annat OS, med styrketräning som väsentlig del, är: Oslo Sports Trauma Research Center (OSTRC) shoulder injury prevention programme och FIFA 11+ Shoulder Injury Prevention Program (FIFA 11+S) (4). Dessa program kan ses som verktyg eller en vägledning för den verksamma fysioterapeuten som önskar implementera ett preventivt styrketräningsprogram.

Fysioterapeutisk koppling

Fysioterapi är ett yrke som anpassar sina insatser utefter individens behov (12). Syftet med fysioterapeutiska insatser kan vara att utveckla, bibehålla eller återställa högsta möjliga aktivitet och funktion hos individer i alla åldrar. Dessa insatser kan implementeras vid flera

olika typer av tillstånd eller situationer där aktivitet och funktion på något sätt har blivit inskränkt eller riskerar att inskränkas. Fysioterapeuten kan arbeta enligt flera olika koncept, där prevention är en av flera bärande idéer. Att förhindra skador och andra begränsande tillstånd hos individer som är i ökad risk för att ådra sig dessa, beroende på exempelvis omgivningsfaktorer och livsstil, är alltså av vikt inom fysioterapeutisk verksamhet. Vidare kan den arbetande fysioterapeuten som tidigare nämnts välja att rikta sina insatser till en specifik individ och anpassa sina insatser efter denna (12). Användningen av preventiva träningsprogram för att förhindra axelskador inom en population som utövar någon form av OS regelbundet är därför en del av en praktiserande fysioterapeuts intresse (4). Fysioterapeuten kan exempelvis välja att instruera träningsprogrammet själv, eller instruera tränare som i sin tur kan instruera programmet för den aktuella individen eller laget.

Nuvarande riktlinjer och evidens

Enligt ett konsensusuttalande från 2022 av Schwank et al. (3) är användningen av preventiva axelträningsprogram en lämplig åtgärd för utövare av OS, oavsett nivå, för att förhindra axelskador. Författarna nämner även att övningar som är anpassade efter individen och den sport denne utövar är fördelaktiga att implementera. Det slås också fast att den minsta doseringen av preventiva träningsprogram mot axelskador bör vara två gånger i veckan för att uppnå önskad effekt (3).

Tidigare litteratur har undersökt den skadeförebyggande effekten samt evidensstyrkan avseende ett preventivt axelträningsprogram inom sport (3, 4). Den senaste systematiska översikten inom området av Liaghat et al. (4) publicerades i oktober 2022 och innefattade utöver prevention även diagnostik samt behandling av axelskador. Denna översikt innehöll åtta randomiserade kontrollerade studier (RCT:s) varav sex hade en population som innehöll idrottare som utövade någon form av OS. Liaghat et al. (4) påvisade att preventiva träningsprogram mot axelskador inom OS har en måttlig till stor effektstorlek avseende riskminskning att erhålla en axelskada inom OS. Detta jämfört med grupper som inte erhållit någon form av intervention.

Evidensen för träningens preventiva effekt av axelskador hos utövare av OS är under utveckling och framtida studier som genomförs kan leda till en ökad evidensstyrka när dessa

bedöms tillsammans med den nuvarande existerande litteraturen (4). Den nuvarande evidensstyrkan för olika preventiva träningsprogram för axel är mycket låg till måttlig, vilket indikerar att det finns potential att framtida forskning skulle kunna öka denna (4). Därför är det av god nytta att kontinuerligt sammanställa och väga in ny litteratur som publiceras inom området. Detta kan komma att bidra till en ökad evidensstyrka och på så vis stärks också det fog fysioterapeuten har för att implementera ett preventivt träningsprogram i sin arsenal i de fall där detta anses göra nytta. Sedan den senaste systematiska översikten (4) har ny litteratur inom området publicerats och det finns även ytterligare litteratur skriven som inte inkluderades i denna senaste systematiska översikt. Författarna till den aktuella systematiska översikten avser att inkludera dessa nyutgivna studier samt ett urval av artiklar som inte sammanställts i tidigare systematiska översikter.

Syftet med denna studie är således att sammanställa det vetenskapliga underlaget för effekten av axelspecifik styrketräning som prevention mot axelskador hos utövare av OS i åldrarna ≥ 15 år.

Metod

För att utvärdera och sammanfatta det vetenskapliga stödet för interventioner som används i hälso- och sjukvården kan en systematisk översikt användas (13). En systematisk översikt ska uppfylla höga krav på tillförlitlighet samt minska risker för att slump, systematiska fel eller subjektiva värderingar påverkar slutsatserna. Den ska också ge läsaren möjlighet att granska hur översikten tagits fram (13). För att besvara syftet i den aktuella systematiska översikten genomfördes en litteratursökning, varpå inkluderade artiklar granskades avseende metodologisk kvalitet, bevisvärde samt klinisk relevans. Slutligen genomfördes en evidensgradering. Modell för studerad population, intervention, kontrollgrupp samt statistiska mått (PICO-modell) återfinns i tabell 1.

Tabell 1: PICO-modell

Population	**Intervention**	**Kontrollgrupp**	**Statistiska mått**
Utövare av OS i åldrarna ≥15 år	Axelspecifik styrketräning	Fortsatt träning som innan alternativt annan preventiv intervention som ej klassas till styrketräning	Incidens, frekvens eller prevalens av axelskada eller axelbesvär under interventionstid.

Litteratursökning

Litteraturen inhämtades från databaserna PubMed, SPORTDiscus och Scopus. Sökstrategin baserades på provsökningar som genomfördes i PubMed och den slutgiltiga utökade litteratursökningen genomfördes 2023-04-03 (bilaga 1). Sökningen kompletterades sedan med handsökning av referenslista i den senast publicerade systematiska översikten. Den senaste systematiska översikten identifierades genom en sökning som genomfördes 2023-04-03 i PubMed med samma sökstrategi och anpassad filtrering (bilaga 1).

Inklusions- och exklusionskriterier

Inklusionkriterier för litteraturen var: Artiklar som inkluderade axelspecifik styrketräning för interventionsgrupp, deltagare var ≥ 15 år och utövade någon form av OS som kan klassas till gruppen bollsport, statistiska mått för antingen skadeincidens, -frekvens eller -prevalens för axel eller prevalens av axelbesvär fanns redovisat och artiklarna var RCT:s, peer-reviewed samt tillgängliga i fulltext på engelska. Vidare skulle det tydligt framgå att artiklarna erhållit etiskt godkännande av kommitté eller följer Helsingforsdeklarationen (14). Artiklar exkluderades om de var publicerade tidigare än år 2012.

Relevansbedömning

Artiklarna granskades gällande titel och abstrakt. Båda författarna medverkade i granskningen, oberoende av varandra, för att bedöma artiklarnas relevans i förhållande till syftet. Efter granskning valdes ett antal artiklar ut, vars titel och abstrakt bedömts som relevant, för att sedan studeras i sin helhet av båda författarna med hänsyn till inklusions- samt exklusionskriterier.

Kvalitetsbedömning

Författarna granskade individuellt varje utvald artikel enligt PEDro-skalan för att sedan jämföra resultaten och enas kring den slutgiltiga graderingen. Vid oenighet kring gradering tillfrågades en tredje oberoende person, i detta fall handledaren, för att komma överens kring graderingen. PEDro-skalan är en skattningsskala som bedömer den metodologiska kvaliteten i en klinisk studie, särskilt skapad för fysioterapeutiska studier (15). Skalan består av elva frågeställningar, varav fråga 1 behandlar den externa validiteten, fråga 2–9 behandlar den interna validiteten och fråga 10–11 behandlar statistisk rapportering. Dessa frågor besvaras med antingen ja eller nej och ett poäng erhålls för varje fråga som kan besvaras med ja. Den

slutgiltiga poängen ges när resultaten från frågorna 2–11 summeras, vilket ger ett högsta möjligt värde av 10. Fråga 1 exkluderas alltså i summering av poäng. Ju högre poäng en studie får desto högre metodologisk kvalitet. Avseende gränserna för de olika graderna av metodologisk kvalitet kommer en studie med en poäng på mindre än 4 anses ha dålig kvalitet, en poäng mellan 4-5 ger en acceptabel kvalitet, en poäng mellan 6-8 ger en god kvalitet och en poäng mellan 9-10 ger en utmärkt kvalitet (15). Vidare kompletterades även PEDro-granskningen med ännu en riskbedömning av eventuella systematiska fel i studierna, detta med hjälp av en mall från Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU) för bias i RCT:s (13). Denna granskningsmall behandlar fem olika systematiska fel och en studie kan erhålla antingen låg, måttlig eller hög risk för bias avseende varje punkt. SBU:s granskningsmall överlappar PEDro-skalan till viss del avseende bedömning av metodologisk kvalitet (13).

Bevisvärdering

Bevisvärderingen av de utvalda artiklarna genomfördes enligt en modell av Britton (16). Enligt denna modell kan en studies bevisvärde graderas som högt, medelhögt eller lågt vilket är avhängigt den undersökta studiens pålitlighet när det kommer till att besvara frågeställningen. För bedömning av bevisvärde granskades studiedesign, storlek av studie samt metodologisk kvalitet. Avseende den metodologiska kvaliteten samt kontroll för eventuella systematiska fel användes PEDro-skalan och SBU:s granskningsmall vilka beskrivs ovan. Vidare spelade författarnas ämneskunskap, vetenskapliga kunnande och sunda förnuft in i bedömningen av studiernas bevisvärde (16). Författarna genomförde även en bedömning avseende studiernas storlek och huruvida dessa var adekvata. Detta gjordes genom att undersöka om studierna hade genomfört en powerberäkning avseende antal deltagare och om denna sedan uppfylldes. Utöver detta studerades även deltagarnas följsamhet till träningsprogrammet i respektive studie och värderades som antingen hög, medelhög eller låg. Värderingen av följsamhetsnivå genomfördes med utgång från samma värden som använts i studien av Achenbach et al. (17) där en följsamhet på <33% anses som låg, följsamhet mellan 33% och 66% anses som medelhög och följsamhet på >66% anses som hög.

Klinisk relevans

Den kliniska relevansen i de undersökta artiklarna bestämdes med hjälp av frågeställningar enligt Furlan et al. (18) (Tabell 2). Dessa frågor besvarades med antingen ja, nej eller oklart. Avseende fråga fyra valde författarna att besvara denna med ja om studien i fråga påvisade statistiskt signifikant mellangruppsskillnad. Detta då en intervention som kan leda till att en individ undviker någon form av skada eller besvär anses av författarna kliniskt relevant även om antalet skador eller skadefrekvens i en population minskade marginellt. Bedömningen av den kliniska relevansen sattes i relation till denna studies valda population, det vill säga utövare av OS i åldrarna ≥ 15 år. Det finns inga beskrivna riktlinjer gällande när en studie anses som kliniskt relevant eller inte. För att en studie skulle anses vara kliniskt relevant bedömde författarna att det krävdes att samtliga fem frågor kunde besvaras med ”ja”.

Tabell 2: Frågor för klinisk relevansbedömning enligt Furlan et al.

	1. Är patienterna beskrivna tillräckligt detaljerat för att kunna bedöma om de kan jämföras med de man träffar i klinik?
	2. Är interventionen/behandlingen tillräckligt beskriven för att kunna appliceras i den egna praktiken?
	3. Har man mätt alla kliniskt relevanta utfall och rapporterat dessa?
	4. Är storleken av effekten kliniskt relevant?
	5. Är den troliga nyttan med behandlingen värd de potentiella riskerna?

Evidensgradering

Till sist genomfördes evidensgradering enligt Brittons (16) modell (Tabell 3). Evidensgraderingen skedde med hänsyn till samstämmighet samt heterogenitet mellan de olika studierna, generaliserbarheten av resultaten samt studiernas erhållna bevisvärde. Vid evidensgraderingen beaktades även huruvida studierna uppnått statistiskt signifikant mellangruppsskillnad.

Tabell 3: Brittons modell för gradering av evidensstyrka

1. Starkt vetenskapligt underlag	Minst två studier med högt bevisvärde eller god systematisk översikt
2. Måttligt starkt vetenskapligt underlag	En studie med högt bevisvärde plus minst två med medelhögt bevisvärde
3. Begränsat vetenskapligt underlag	Minst två studier med medelhögt bevisvärde
4. Otillräckligt vetenskapligt underlag	Allt under de nämnda

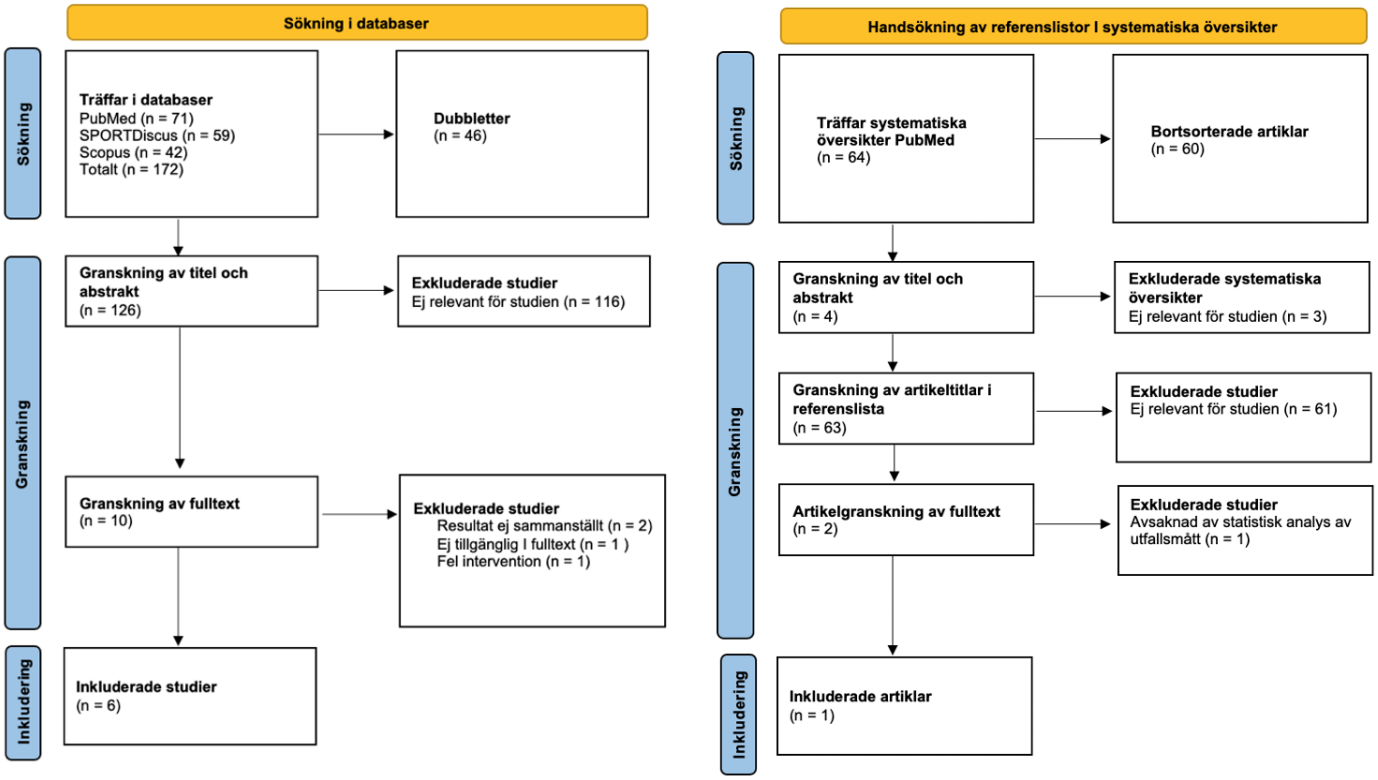
Frågeformulär och statistiska mått

I studier om skadeprevention används vanligtvis frågeformulär för att inhämta data om skador. OSTRC har utvecklat och validerat ett frågeformulär avseende överbelastningsskador (19). Jämfört med standardmetoder, där skador endast registreras vid frånvaro av träning eller match under minst en dag, registrerar OSTRC;s frågeformulär alla fysiska besvär även om det endast rör sig om mild smärta. Därmed kan betydligt fler överbelastningsskador identifieras (19). Frågeformuläret berör huruvida utövaren har svårigheter att delta under träning och match och om träningsdosen minskats till följd av besvären. Utövaren får också svara på om eventuell smärta förekommit under den senaste veckan och huruvida prestationsförmågan påverkats. Avseende reliabiliteten har hög intern konsistens påvisats för frågeformuläret (Chronbach's $\alpha = 0{,}91$) (19). Utifrån OSTRC:s frågeformulär kan även andra hälsoproblem som exempelvis akuta skador utvärderas (20). Data som låg till grund för de statistiska måtten samlades i flertalet studier (17, 21–24) in via OSTRC:s frågeformulär i original eller modifierad version. I studierna (17, 21–24) har frågeformuläret använts under interventionstiden.

De statistiska mått som studerades för att utvärdera preventionsprogrammets effekt var incidens, frekvens eller prevalens. Om incidens eller frekvens var presenterat i studierna valdes detta statistiska mått i första hand att presenteras i resultattabellen (tabell 4) då författarna ansåg att dessa mått gav bäst information för att besvara den aktuella systematiska översiktens syfte. Om varken incidens- eller frekvensmått var studerade i en artikel presenterades istället prevalensmått. Avseende de olika riskmått som redovisades i de inkluderade studierna valde författarna att i resultattabellen presentera de som ansågs relevanta för att besvara denna studies syfte.

Resultat

Litteratursökningen resulterade i 126 unika artiklar varefter 10 granskades i fulltext. Sex av dessa studier bedömdes som relevanta för att besvara den aktuella systematiska översiktens syfte och mötte uppställda inklusionskriterier (Figur 1) (17, 21, 23–26). Den kompletterande sökningen av systematiska översikter resulterade i artikeln av Liaghat et al. (4) där ytterligare en artikel kunde inkluderas efter handsökning av referenslista (22).



Figur 1: Flödesschema över litteratursökning och urvalsprocess

Beskrivning av inkluderade studier

För komplett redovisning av inkluderade studier se tabell 4. Sammanlagt deltog 4271 personer i de sammanställda studierna varav minst 2301 var män och minst 1530 var kvinnor. Resterande deltagares kön specificerades inte i studierna (440st). Populationsstorleken i de inkluderade studierna sträckte sig från 158 till 825 antal deltagare (25, 17). Studierna publicerades mellan år 2016 och 2022. Avseende ålder på deltagarna i studierna var samtliga ≥15 år.

Medelåldern i två studier (22, 24) sträckte sig från 27 till 42 år och dessa studier inkluderade utövare av OS på rekreationsnivå. I studien av Achenbach et al. (17) inkluderades även utövare på rekreationsnivå och de redovisar endast att deltagarna var ≥16 år. I resterande 3 studier där medelålder var redovisat sträckte sig denna från 16.5 till 26.8 år (21, 23, 26). Studien av Shitara et al. (25) presenterar ingen medelålder, men deltagare var mellan 15 och 17 år. Fyra studier inkluderade deltagare som enbart utövade OS på en högre nivå än rekreationsnivå (21, 23, 25, 26).

En artikel studerade basebollspelare (25), tre studerade handbollsspelare (17, 21, 23), en studerade tennisspelare (22), en studerade volleybollspelare (24) och en studerade fotbollsmålvakter (26). Vidare var deltagarna i de olika studierna från olika länder.

I studierna inkluderades deltagare från: Japan (25), Norge (21), Nederländerna (22, 24), Saudiarabien (26), Sverige (23) och Tyskland (17).

Interventionstiden i de olika studierna sträckte sig från 3 månader till 12 månader. Gemensamt för alla interventionsgrupper var att de fick genomföra träningsprogram innehållande minst en övning med styrketräning för axel. Däremot skiljde sig själva träningsprogrammen och axelövningarna åt mellan de olika grupperna. Vissa studier använde träningsprogram med övningar för hela kroppen där axelövningar var en komponent (22, 24), medan andra hade övningar med fokus på enbart axel (17, 21, 23, 25, 26). Sex studier hade kontrollgrupper som genomförde sedvanlig träning eller uppvärmning enligt rutin (17, 21–24, 26). En studie hade en kontrollgrupp som fick genomföra axelstretch (25). Frekvensen för utförande av träningsprogrammet sträckte sig från två gånger i veckan till dagligen, i de inkluderade studierna. Avseende styrketräningens belastning i träningsprogrammen var denna submaximal i samtliga studier. Vissa träningsprogram innehöll även en komponent av stretch eller rörlighetsträning (17, 21, 23).

Utfall

I fem studier presenterades enbart data över skador/besvär lokaliserade till axel (17, 21–23, 26). Resterande studier inkluderade fler anatomiska lokalisationer än endast axel. En studie inkluderade då armbågsskador (25) och en studie presenterade skador utan att specificera lokalisation av dessa (24). Insamling av data avseende skador skedde via självrapportering enligt OSTRC:s frågeformulär i original eller i modifierad form i samtliga studier utom två där dessa rapporterades av annan person (25, 26). Avseende skadedefinition i de studier som använt sig av OSTRC:s frågeformulär hade tre inkluderade studier allt över minimum som gränsvärde (17, 22) respektive besvär (21). En studie definierade skada som allt över 40 poäng och besvär som allt över minimum (23). En studie definierar inte skada enligt gränsvärde med OSTRC:s frågeformulär trots användningen av metoden (24). Sett till statistiska mått använde samtliga studier sig av incidens/frekvens- och/eller prevalensmått. Sex studier undersökte skador (17, 22–26) och en studie undersökte enbart axelbesvär (21).

Av de inkluderade studierna visade fyra studier på statistisk signifikant mellangruppskillnad (21, 23–26). I dessa studier hade interventionsgruppen en mer gynnsam effekt avseende antingen skadeincidens/-frekvens eller prevalens av axelbesvär jämfört med kontrollgrupp. Tre studier påvisade ingen statistiskt signifikant mellangruppsskillnad (17, 22, 24).

Tabell 4: Redovisning av inkluderade studier

Författare, år, studiedesign och land	**Population och urval**	**Interventionsgrupp**	**Kontrollgrupp**	**Utvärdering och statistiska mått**	**Resultat**
Shitara et al. (25) 2022 RCT Japan	Manliga basebollpitchers i åldrar 15–17 år. Antal deltagare: *n=158* Antal randomiserade interventionsgrupp: *n=79* Antal randomiserade kontrollgrupp: *n=79* Antal som slutförde studien i interventionsgrupp: *n=51* Antal som slutförde studien i kontrollgrupp: *n=62* **Medelålder** *N/A*	Genomför preventivt modifierat styrketräningsprogram med fokus utåtrotatorer samt yttre axelmuskulatur en gång om dagen efter basebollträning Interventionstid*:* 5 månader	Genomför stretch av den dominanta skuldran 5 repetitioner á 60 sekunder varje kväll Interventionstid*:* 5 månader	Armbågs- samt axelskador övervakades genom ett frågeformulär som fylldes i dagligen av deltagarna. Frågeformuläret skickades in månadsvis under 150 dagar. **Statistiska mått**: Skadefrekvens	Statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna avseende skadefrekvens. **Skadefrekvens:** *P<0,001* Interventionsgrupp: 9,8% (CI 3,3 % - 21,4%) (*n=5*) Kontrollgrupp: 22,6% (CI 12,9% - 35,0%) (*n=14*) Lägre skaderisk för interventionsgrupp *HR=0,489* (CI 0,174 - 1,375)

Andersson et al. (21) 2016 RCT Norge	Handbollsspelare i 45 lag i första eller andra divisionen. 22 damlag respektive 23 herrlag. Antal deltagare efter bortfall vid baseline: *n=660* Antal randomiserade interventionsgrupp: *n=331* Kvinnor: *n=160* Män: *n=171* Antal i kontrollgrupp: *n=329* Kvinnor: *n=161* Män: *n=168* Spelare inkluderade i primär analys: Interventionsgrupp *n=264* Kontrollgrupp: *n=270* **Medelålder** Interventionsgrupp: Kvinnor: *22,5 ± 4,2* år Män: *21,9 ± 3,7* år Kontrollgrupp: Kvinnor: *21,6 ± 3,3* år Män: *23,5 ± 4,8* år	Genomför preventivt axelträningsprogram enligt OSTRC som del i handbollsuppvärmningen 3 gånger i veckan. Interventionstid: 7 månader	Genomför sedvanlig uppvärmningsrutin.	Månadsvis screening av utfallsmått via OSTRC Overuse Injury frågeformulär. **Statistiska mått**: Prevalens av axelbesvär Prevalens av väsentliga axelbesvär	Statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna. **Prevalens av axelbesvär:** *P=0,038* 28% lägre risk för axelbesvär *OR=0,72* (CI 0,52 - 0,98) **Prevalens av väsentliga axelbesvär:** *P= 0,23* 22% lägre risk för väsentliga axelbesvär *OR=0,78* (CI 0,53 - 1,16)

Pas et al. (22) 2020 RCT Nederländerna	Manliga och kvinnliga tennisspelare på alla nivåer åldrar ≥18 år. Antal deltagare: *n=700.* Antal inkluderade i analys*: n=579* Antal i interventionsgrupp: *n=286* Kvinnor: *n=157 (55%)* Män: *n=129 (45%)* Antal i kontrollgrupp: *n= 293* Kvinnor: *n=149 (51%)* Män: *n=144 (49%)* **Medelålder** Interventionsgrupp: *41 ± 12* år Kontrollgrupp: *42 ± 13* år	Genomför preventivt träningsprogram ”Tennis Ready” innehållande bland annat styrketräning för axel. Utfördes två gånger i veckan antingen som uppvärmning eller självständig träning. Interventionstid: 3 månader	Genomför sedvanlig uppvärmningsrutin och träning som innan.	Screening varannan vecka av utfallsmått via modifierat OSTRC Questionnaire. Mätt under 16 veckor. **Statistiska mått:** Skadeincidens axel (skador per 1000 timmars exponering)	Ingen statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna. **Incidens:** *P=0,81* Interventionsgrupp: *2,3* (CI 1,5 - 3,4) Kontrollgrupp: *2,5* (CI 1,7 - 3,6) Inget riskmått presenterades.

Al Attar et al. (26) 2021 RCT Saudiarabien	Manliga fotbollsmålvakter aktiva i amatörligor, åldrar 18–35. Spelar match minst 1 gång i veckan och/eller tränar 2 gånger i veckan. Antal deltagare: *n=765* Antal randomiserade interventionsgrupp: *n=379* Antal randomiserade i kontrollgrupp: *n=386* Antal som slutförde studien i interventionsgrupp: *n=360* Antal som slutförde studien i kontrollgrupp: *n=366* **Medelålder** Interventionsgrupp: *26,8 ± 5,2* år Kontrollgrupp: *26,2 ± 5,3* år	Genomför FIFA 11+S träningsprogram före varje träningstillfälle som substitut mot sedvanlig uppvärmning. Interventionstid: 6 månader	Genomför sedvanlig uppvärmningsrutin före varje träningstillfälle.	Veckovis kartläggning av skador i övre extremitet via formulär (sports injury reporting form) som fylldes i av tränare eller medicinskt team. Rapportering av skada skedde via dessa enkäter. **Statistiska mått**: Skadeincidens axel (Skador per 1000 timmars exponering)	Statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna avseende skadeincidens axel. **Incidens:** *P< 0,001* Interventionsgrupp: *0,11* axelskador Antal skador: *n=9* Kontrollgrupp: *0,40* axelskador Antal skador: *n=25*

Asker et al. (23) 2022 RCT Sverige	Manliga och kvinnliga elithandbollsspelare åldrar 15–19 år från handbolls-profilerade skolor. Antal deltagare före exkludering: *n=491* Antal randomiserade i interventionsgrupp axel: *n=201* Kvinnor: *n=81 (40%)* Män: *n=120 (60%)* Antal randomiserade i kontrollgrupp: *n=217* Kvinnor: *n=101 (47%)* Män: *n=116 (53%)* Antal som slutförde studien i interventionsgrupp axel: *n=199* Antal som slutförde studien i kontrollgrupp: *n=212* **Medelålder** Interventionsgrupp axel: *16,5 ± 0,9* år Kontrollgrupp: *16,5 ± 0,9* år	Genomför träningsprogram ”Shoulder Control” tre gånger i veckan antingen som del i uppvärmning eller som enskild träning. Interventionstid: 12 månader	Genomför sedvanlig uppvärmningsrutin och träning som innan.	Veckovis kartläggning av flertalet variabler, däribland handbollsskador, mätt med OSTRC:s frågeformulär. Data samlades in via en applikation, SMS eller e-mail. **Statistiska mått**: Skadefrekvens för axel (per 1000 timmars exponering) Frekvens av axelbesvär och väsentliga axelbesvär	Statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna. **Skadefrekvens:** *P<0,001* 56% lägre skadefrekvens av axel än kontrollgrupp. *HRR=0,44* (CI 0,29 - 0,68) Interventionsgrupp: *0,8* (CI 0,5 - 1,2) Antal skador: *n=21* Kontrollgrupp: *1,8* (CI 1,3 - 2,4) Antal skador: *n=46* **Frekvens axelbesvär:** *P=0,01* 51% lägre frekvens av axelbesvär jämfört med kontrollgrupp. *HRR=0,49* (CI 0,29 - 0,83) *P=0,01* 49% lägre frekvens av väsentliga axelbesvär jämfört med kontrollgrupp. *HRR=0,51* (CI 0,30 - 0,87)

Achenbach et al. (17) 2022 RCT Tyskland	Spelare ≥16 år i 61 handbollslag (herrlag, damlag och u-19 lag) Deltagare: *n= 825* Antal inkluderade i analys: Interventionsgrupp: *n=284* Kvinnor: *n=123* Män: *n=161* Kontrollgrupp: *n=295* Kvinnor: *n=136* Män: *n=159* **Medelålder:** *N/A*	Genomför ett handbollspecifikt preventivt träningsprogram innehållande styrketräning för axel. 15 minuters träning genomfördes 2–3 gånger i veckan under försäsong och 2 gånger i veckan under tävlingssäsong. Interventionstid: 8 månader och en vecka Studien avslutades tidigare än tänkt på grund av åtgärder kring COVID-19 pandemin.	Fortsätter träna enligt sedvanlig rutin.	Uppföljning varannan vecka via frågeformulär innehållande: modifierat OSTRC frågeformulär samt en kortare handbollspecifik version av Western Ontario Shoulder Index (WOSI). Endast 17 av 21 planerade frågeformulär genomfördes på grund av COVID-19. **Statistiska mått**: Prevalens av överbelastningsskador för axel. Prevalens av väsentliga överbelastningsskador för axel.	Ingen statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna. **Prevalens av överbelastningsskador axel:** *P=0,542* ARR= −2,5% (CI −10,3% - 5,4%) **Prevalens av väsentliga överbelastningsskador axel:** *P=0,164* ARR= −5,3% (CI −12,6% - 2,1%)

Gouttebarge et al. (24) 2020 RCT Nederländerna	73 volleyboll-lag på rekreationsnivå med spelare ≥18 år som utövar volleyboll (träning eller match) minst två gånger i veckan. Antal deltagare: *n=672* Antal randomiserade interventionsgrupp: *n=348* Män: *n=132* (38%) Kvinnor: n=216 (62%) Antal randomiserade i kontrollgrupp: *n=324* Män: *n=78* (24%) Kvinnor: *n=246* (76%) Antal som slutförde studien: interventionsgrupp: *n=266* kontrollgrupp: *n=283.* **Medelålder:** Interventionsgrupp: *30 ± 11* år Kontrollgrupp: *27 ± 10* år	Genomför ett träningsbaserat uppvärmningsprogram (ca 15 minuter 2 gånger i veckan): ”VolleyVeilig” utformat för att förebygga antalet akuta och överbelastningsskador (fokus på axlar, knän och fotleder). Programmet inkluderar 4–5 minuters förebyggande träning med fokus på axel, exempelvis styrketräning utåtrotation axel, med gummiband. Interventionstid: 8 månader	Genomför sedvanlig uppvärmningsrutin och träning som innan.	Varannan vecka ombads spelarna att fylla i en översatt och modifierad nederländsk version av Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC). Vid en skada fick spelaren ett mejl där detaljer om skadan kunde rapporteras in. **Statistiska mått**: Incidens av akuta skador (per 1000 timmars exponering). Prevalens för överbelastningsskador. Ingen analys för skadornas lokalisation presenterades.	Ingen statistisk signifikant skillnad mellan grupperna. **Incidens av akuta skador:** *P= N/A* Interventionsgrupp: *8,9* (7,8 - 10,0) Kontrollgrupp: *11,3* (10,0 - 12,6) HR justerat för ålder och kön: *0,85* (CI 0,71 - 1,02) **Prevalens för överbelastningsskador:** *P>0 ,05* Interventionsgrupp: 4,8 % (CI 2,18 - 6,44) Kontrollgrupp: 4,2 % (CI 1,88 - 6,15)

RCT = Randomiserad kontrollerad studie | *n* = antal | *N/*A = Ej applicerbart | *CI* = 95% konfidensintervall | *HR* = Hazard ratio | Medelålder ± Standardavvikelse | *OSTRC* = Oslo Sports Trauma Research Center | *OR* = Odds ratio | *FIFA 11+S* = FIFA 11+ Shoulder Injury Prevention Program | *HRR* = Hazard rate ratio | *ARR* = Absolute risk reduction

Metodologisk kvalitet

Vid granskning av metodologisk kvalitet med PEDro-skalan bedömdes tre studier ha god metodologisk kvalitet (22, 23, 26) och fyra studier bedömdes ha medelhög metodologisk kvalitet (17, 21, 24, 25). Samtliga studier genomförde en randomiserad gruppindelning, presenterade mellangruppsskillnader och innehöll mått för variabilitet. Ingen av studierna hade blindade deltagare eller blindade behandlare. Två studier (22, 24) hade inte dold fördelning av deltagare och två studier (17, 21) innehöll deltagare som inte var lika vid baseline. Studien av Pas et al. (22) var den enda som hade blindade bedömare av resultatet. Tre studier hade mätvärden för primärt utfallsmått från färre än 85% av de ursprungliga deltagarna som randomiserats in i grupp (17, 24, 25). Två studier saknade även en intention-to-treat analys (21, 25). Artiklarnas fullständiga granskning enligt PEDro-skalan återfinns i bilaga 2.

Riskbedömningen enligt SBU:s granskningsmall (13) (Tabell 5) resulterade i två studier med hög risk för bias (21, 25), tre studier med måttlig risk för bias (17, 22, 24) och två studier med låg risk för bias (23, 26). Studien av Andersson et al. (21) bedömdes ha hög risk för bias avseende både bedömningsfel och bortfallsfel. Detta eftersom bedömare inte var blindade, rapportering skedde via självskattningsformulär och utfallsmåttet speglade axelbesvär, vilket anses något mer subjektivt än axelskada. Gällande bortfallsfel skedde ett bortfall på 21% och studien saknade en intention-to-treat analys (21). Studien av Shitara et al. (25) bedömdes ha en hög risk för bias avseende bortfallsfel då det i denna studie skedde ett stort bortfall av deltagare på 29.5%. Gällande fördelningsfel bedömdes tre studier ha låg risk för bias (23, 25, 26) och resterande studier bedömdes ha en måttlig risk för bias. Detta eftersom vissa av studiernas population var heterogena vid baseline (17, 21) och vissa av studierna saknade dold allokering (22, 24). Samtliga studier bedömdes ha en måttlig risk för bias gällande behandlingsfel då ingen av dessa innehöll några blindade behandlare eller deltagare. Sex studier bedömdes ha en måttlig risk för bias avseende bedömningsfel (17, 22–26). Detta då vissa studier använde självskattningsformulär och/eller saknade blindade bedömare. Tre studier hade låg risk för bias gällande bortfallsfel (22, 23, 26) och två hade måttlig risk för bias (17, 24). Detta eftersom dessa studier hade ett högt bortfall av deltagare, men intention-to-treat analys genomfördes. Samtliga inkluderade studier bedömdes ha låg risk för bias avseende rapporteringsfel då samtliga mått som undersöktes var presenterade i resultat.

Tabell 5: SBU:s granskningsmall för riskbedömning av bias

	Shitara et al. (25) **2022**	**Andersson et al.** (21) **2016**	**Pas et al.** (22) **2020**	**Al Attar et al.** (26) **2021**	**Asker et al.** (23) **2022**	**Achenbach et al.** (17) **2022**	**Gouttebarge et al.** (24) **2020**
Fördelningsfel	+	○	○	+	+	○	○
Behandlingsfel	○	○	○	○	○	○	○
Bedömningsfel	○	−	○	○	○	○	○
Bortfallsfel	−	−	+	+	+	○	○
Rapporteringsfel	+	+	+	+	+	+	+
Sammanvägen risk för bias	Hög risk	Hög risk	Måttlig risk	Låg risk	Låg risk	Måttlig risk	Måttlig risk

Grönt plus innebär låg risk för bias, grå cirkel innebär måttlig risk för bias och orange minus innebär hög risk för bias

Bevisvärde

Efter sammanvägning av totalpoäng erhållen via PEDro-skalan, uppfylld eller icke uppfylld powerberäkning sett till deltagarantal, följsamhetsnivå samt riskbedömning av bias enligt SBU:S granskningsmall erhöll två studier högt bevisvärde (23, 26). Vidare erhöll tre studier medelhögt bevisvärde (17, 22, 24) och två studier bedömdes ha lågt bevisvärde (21, 25). För komplett redovisning av bedömning av bevisvärde, se tabell 6. Nedan presenteras detaljerad information kring sammanvägningen.

Vid undersökning av studiernas deltagarantal och huruvida detta uppnådde tillräcklig storlek sett till genomförd poweranalys var det fem studier som hade tillräckligt med deltagare (21–24, 26). Två studier hade inte tillräckligt stort deltagarantal (17, 25). Däremot fattades endast ett lag i studien av Achenbach et al. (17) för att nå upp till deltagarantalet som beräknats med poweranalys. Därför påverkades bevisvärdet i denna studie inte negativt av detta då avsaknaden av deltagare ansågs vara marginell.

Fyra studier erhöll acceptabel metodologisk kvalitet enligt PEDro-skalan. Två av dessa bedömdes ha lågt bevisvärde (21, 25). Resterande två bedömdes ha medelhögt bevisvärde (17, 24). Studien av Shitara et al. (25) hade ej tillräckligt med deltagare och bedömdes även ha hög risk för bias varför bevisvärdet bedömdes som lågt. Studien av Andersson et al. (21) presenterade en medelhög följsamhet och även denna studie bedömdes ha hög risk för bias. Studierna av Achenbach et al. (17) och Gouttebarge et al. (24) erhöll båda en måttlig risk för bias.

Tre studier erhöll god metodologisk kvalitet enligt PEDro-skalan. Två av dessa bedömdes också ha högt bevisvärde (23, 26) och en bedömdes ha medelhögt bevisvärde (22). Studien av Pas et al. (22) presenterade ingen data avseende följsamhet och bedömdes ha måttlig risk för bias varför bevisvärdet bedömdes som medelhögt. Studien av Asker et al. (23) presenterade en medelhög följsamhet medan studien av Al Attar et al. (26) presenterade en hög följsamhet.

Tabell 6: Metodologisk kvalitet och bedömning av bevisvärde

Författare	**Shitara et al.** (25) **2022**	**Andersson et al.** (21) **2016**	**Pas et al.** (22) **2020**	**Al Attar et al.** (26) **2021**	**Asker et al.** (23) **2022**	**Achenbach et al.** (17) **2022**	**Gouttebarge et al.** (24) **2020**
Totalpoäng PEDro	5	5	7	7	7	5	5
Metodologisk kvalitet enligt PEDro	Acceptabel	Acceptabel	God	God	God	Acceptabel	Acceptabel
Tillräckligt deltagarantal enligt powerberäkning	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja
följsamhetsnivå till träningsprogram hos deltagare i interventionsgrupp	Hög	Medelhög	*N/A*	Hög	Medelhög	Hög	Hög
Riskbedömning av bias enligt SBU	Hög risk	Hög risk	Måttlig risk	Låg risk	Låg risk	Måttlig risk	Måttlig risk
Bevisvärde	Lågt	Lågt	Medelhögt	Högt	Högt	Medelhögt	Medelhögt

*N/*A = Ej applicerbart

Klinisk relevans

Efter klinisk relevansbedömning enligt Furlan et al. (18) (Tabell 7) bedömdes samtliga studier ha beskrivit deltagarna tillräckligt detaljerat (fråga 1), den troliga nyttan med interventionen ansågs vara värd eventuella risker (fråga 5) och interventionerna var välbeskrivna med tillgängliga träningsprogram och instruktioner kring dosering (fråga 2). Avseende fråga tre bedömdes en studie ej ha mätt alla kliniskt relevanta utfall (24). Studien av Gouttebarge et al.

(24) undersökte incidens av akuta skador samt prevalens av överbelastningsskador. I denna studie undersöktes däremot inte lokalisation av skador utan presenterade data för dessa statistiska mått syftar till skador som kan ha uppstått på hela kroppen. Avseende fråga fyra besvarades denna med nej för tre studier då dessa inte kunde påvisa någon statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna (17, 22, 24).

Således bedömdes fyra studier (21, 23, 25, 26) vara kliniskt relevanta då dessa kunde besvaras med ”ja” avseende samtliga fem frågor enligt Furlan et al. (18).

Tabell 7: Klinisk relevansbedömning enligt Furlan et al.

Författare	**Shitara et al.** (25) **2022**	**Andersson et al.** (21) **2016**	**Pas et al.** (22) **2020**	**Al Attar et al.** (26) **2021**	**Asker et al.** (23) **2022**	**Achenbach et al.** (17) **2022**	**Gouttebarge et al.** (24) **2020**
1. Är patienterna beskrivna tillräckligt detaljerat för att kunna bedöma om de kan jämföras med de man träffar i klinik?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2. Är interventionen/behandlingen tillräckligt beskriven för att kunna appliceras i den egna praktiken?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
3. Har man mätt alla klinisk relevanta utfall och rapporterat dessa?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
4. Är storleken av effekten kliniskt relevant?	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej
5. Är den troliga nyttan med behandlingen värd de potentiella riskerna?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Evidensgradering

Av de sju undersökta studierna påvisades statistiskt signifikant mellangruppsskillnad i fyra av dessa (21, 23, 25, 26) (Tabell 8). Samtliga av dessa fyra studier visade ett gynnsamt resultat för den interventionsgrupp som genomfört styrketräning. Av dessa erhöll två studier ett högt bevisvärde (23, 26) och två studier erhöll ett lågt bevisvärde (21, 25). Tre av dessa studier

ansågs kliniskt relevanta (23, 25, 26). Resterande tre studier saknade en statistiskt signifikant mellangruppsskillnad (17, 22, 24). Samtliga av dessa bedömdes ha ett medelhögt bevisvärde och ingen av studierna ansågs kliniskt relevant.

Viss heterogenitet rådde studierna emellan gällande framför allt deltagarnas ålder, nivå av utövande samt typ av sport. Då en tydlig skillnad mellan studiernas populationer är gällande för dessa faktorer påverkas generaliserbarheten av den aktuella studiens resultat avseende gruppen utövare av OS. Således bedöms effekten av styrketräning som prevention mot axelskador hos utövare av OS i åldrarna ≥ 15 år jämfört med kontrollgrupp ha ett måttligt starkt vetenskapligt underlag, trots två studier med högt erhållet bevisvärde.

Tabell 8: Sammanställning av mellangruppsskillnad, bevisvärde och klinisk relevans

Författare	**Shitara et al.** (25) **2022**	**Andersson et al.** (21) **2016**	**Pas et al.** (22) **2020**	**Al Attar et al.** (26) **2021**	**Asker et al.** (23) **2022**	**Achenbach et al.** (17) **2022**	**Gouttebarge et al.** (24) **2020**
Mellangruppsskillnad	+	+	-	+	+	-	-
Bevisvärde	Lågt	Lågt	Medelhögt	Högt	Högt	Medelhögt	Medelhögt
Kliniskt relevant	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej

+ = Statistisk signifikant mellangruppsskillnad till fördel för interventionsgrupp
- = ingen statistisk signifikant mellangruppsskillnad

Diskussion

Syftet med den aktuella systematiska översikten var att sammanställa det vetenskapliga underlaget för effekten av axelspecifik styrketräning som prevention mot axelskador hos utövare av OS i åldrarna ≥ 15 år. För detta påvisades ett måttligt starkt vetenskapligt underlag.

Resultatdiskussion

Det finns några skillnader mellan den aktuella systematiska översikten och tidigare systematiska översikter inom området avseende urvalet av inkluderade artiklar. Flertalet systematiska översikter har undersökt effekten av ett preventivt träningsprogram för

axelskador genom utvärdering av riskfaktorer som utfallsmått, däribland axelstyrka och rörlighet (5, 6, 27). Den aktuella systematiska översikten har till skillnad från dessa undersökt incidens, frekvens och/eller prevalens av skador eller axelbesvär. Detta ses som en styrka då dessa mått anses mer konkreta när det kommer till praktisk tillämpning av ett skadepreventivt styrketräningsprogram. I de tidigare systematiska översiktsstudierna av Liaghat et al. (4) samt Wright et al. (28) används liknande statistiska mått men dessa översikter skiljer sig åt från denna avseende interventionsinnehållet. Detta eftersom de även inkluderar studier där styrketräning saknas i det preventiva axelträningsprogrammet till skillnad från den aktuella systematiska översikten som endast inkluderar studier där träningsprogrammet innehåller styrketräning av axel. Författarna ser denna homogenitet som en styrka då det ökar jämförbarheten bland de inkluderade studierna. Trots vissa uppenbara skillnader mellan tidigare systematiska översikter och den aktuella systematiska översikten är jämförelse av intresse, i synnerhet med de översikter där liknande statistiska mått använts.

Resultatet i den aktuella översikten går till viss del i linje med resultatet i studien av Liaghat et al. (4) gällande implementering av preventiva träningsprogram. De påvisade en måttlig till hög effekt av de preventiva axelträningsprogrammen med en mycket låg till måttlig evidensstyrka, jämfört med ingen intervention. Detta kan bland annat ha berott på att de inkluderade två artiklar som innehöll stretch som huvudintervention (29, 30). Vid evidensgradering av artiklar använde sig även författarna Liaghat et al. (4) av tillvägagångssättet enligt Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluations (GRADE) (31). Författarna kunde då även degradera en artikels evidensgrad utifrån fem olika punkter, där en av punkterna var publikationsbias, något som den aktuella systematiska översikten inte har tagit hänsyn till vid evidensgradering. Det rådde även större heterogenitet avseende studerade utfall, vilket även detta kan ha bidragit till att evidensstyrkan i översikten av Liaghat et al. (4) inte blev högre än mycket låg till måttlig. I översiktsstudien av Wright et al. (28) påvisade tre av de sju artiklar som inkluderats på en reduktion av axelskador i interventionsgruppen varav endast en bedömdes ha låg risk för bias. Därmed kunde de inte dra någon slutsats avseende effekten av ett preventivt axelträningsprogram för utövare inom OS, till skillnad från den aktuella systematiska översikten.

Avseende de rekommendationer Schwank et al. (3) presenterar i ett konsensusuttalande gällande preventiva axelprogram går den aktuella systematiska översiktens resultat till viss del i linje med dessa. De menar att användningen av preventiva axelträningsprogram minst två gånger i veckan är lämpligt i ett förebyggande syfte. I den aktuella systematiska översikten kan det inte dras någon stark slutsats avseende hur många gånger per vecka ett preventivt träningsprogram bör genomföras. Konsensusuttalandet påpekar även att ett preventivt träningsprogram rekommenderas oavsett nivå av sportutövande (3), vilket är en slutsats den aktuella systematiska översikten inte kunnat fastställa lika säkert. Istället har den aktuella systematiska översikten främst visat att ett preventivt träningsprogram för axel har haft effekt hos en yngre population som varit engagerad i en något högre nivå av sportutövande.

Det finns en risk att jämförbarheten studierna emellan till viss del har påverkats negativt på grund av olika diagnoskriterier. Fyra av de inkluderade studierna har en liknande definition av skada och samtliga av dessa har använt sig av OSTRC:s frågeformulär i antingen originalform eller modifierad form (17, 21–23). Studien av Asker et al. (23) och studien av Andersson et al. (21) definierar axelbesvär likadant, vilket gör dessa resultat jämförbara. Artikeln av Al Attar et al. (26) samt artikeln av Gouttebarge et al. (24) har båda använt sig av ett konsensusuttalande av Fuller et al. (32) för att bestämma definition av skada. Vissa studier använder sig även av olika begrepp (axelskada, -besvär, överbelastningsskada) trots liknande diagnoskriterier (17, 21, 22), vilket också försvårar jämförbarheten.

Tre studier kunde inte påvisa någon statistiskt signifikant mellangruppsskillnad (17, 22, 24). Detta kan ha berott på flertalet faktorer. I studierna av Pas et al. (22) samt Gouttebarge et al. (24) var träningsprogrammen som interventionsgrupperna fick genomföra mer generella och innehöll flertalet övningar som inte var axelspecifika. Av de inkluderade studierna var även medelåldern på deltagarna i dessa studier högst. En riskfaktor för att ådra sig en axelskada är enligt Tooth et al. (33) tidigare upplevd axelsmärta. Med en ökad ålder är sannolikt också risken att ha upplevt axelsmärta någon gång i livet högre. Pas et al. (22) och Gouttebarge et al. (24) inkluderade även deltagare på rekreationsnivå, vilket kan ha inneburit bristande motivation och bristande tillgång till feedback från tränare eller likvärdig. Studien av Achenbach et al. (17) kan ha påverkats av att studien fick avslutas tidigare än planerat på

grund av COVID-19 pandemin. Även denna studie inkluderade deltagare på rekreationsnivå (17). I samtliga av dessa tre studier genomfördes heller ingen instruktion av träningsprogrammet på plats av en fysioterapeut eller likvärdig, vilket kan ha bidragit till att träningsprogrammet inte genomfördes som tänkt (17, 22, 24).

I två av studierna presenteras ingen data för lokalisation av skada där studien av Shitara et al. (25) inkluderar armbågsskador i sin data och studien av Gouttebarge et al. (24) inkluderar skador på hela kroppen. Detta medför att det är oklart hur stor andel av skadorna som var just axelskador i dessa studier, vilket försvårar möjligheten att dra slutsatser kring träningsprogrammets eventuella inverkan på axelskador. Däremot är axelskador vanligt förekommande i både baseboll (34) och volleyboll (35). Med detta i åtanke går det att argumentera för att en andel av skadorna som presenteras i dessa studier högst sannolikt bör utgöras av axelskador.

Vidare sträckte sig interventionstiden för de inkluderade studierna mellan tre och tolv månader. I studien av Pas et al. (22) var interventionstiden kortast vilket även detta kan bidragit till att ingen mellangruppsskillnad kunnat påvisas. I övrigt går det inte att urskilja någon tidsmässigt optimal interventionslängd utifrån de inkluderade studierna. Det är inte osannolikt att deltagarna erhöll större effekter av styrketräningen ju längre de fick genomgå interventionen. Samtidigt nämner befintlig litteratur att det går att se tidiga strukturella anpassningar till styrketräning, som exempelvis neurala adaptationer, också efter en kortare period av styrketräning (11).

Till skillnad från övriga studier fick kontrollgruppen i Shitara et al. (25) genomföra stretch vilket kan haft en påverkan på resultatet och jämförbarheten. Detta då de i en tidigare studie påvisat att denna stretchövning har effekt gällande incidensen av armbågs- och axelskador (30). Här har således kontrollgruppen också haft en trolig preventiv effekt av stretchövningen (25). De övriga studierna lät kontrollgruppen fortsätta enligt sedvanlig rutin. Huruvida den sedvanliga uppvärmningen eller träningen hade en viss preventiv effekt för kontrollgruppen är oklart men troligen var också detta en påverkande faktor.

Flertalet av de inkluderade studierna (17, 21–24) använde sig av frågeformulär som utvärdering vilket kan vara begränsande (19). Bland annat kan deltagarnas definition av ett problem skilja sig åt vilket innebär att vissa deltagare själva kan rapportera in en

överbelastningsskada när det endast rör sig om en ”normal” smärta kopplat till utövandet, exempelvis ömhet i en muskel. En annan begränsning med frågeformulär är att validiteten av den registrerade informationen är beroende av en hög svarsfrekvens under hela tiden. Å andra sidan kan ett självrapporterat frågeformulär ge betydliga kostnadsbesparingar gentemot en manuell registrering av skador (19).

Gällande denna studies generaliserbarhet anses den av författarna vara relativt god. Av de inkluderade studierna genomfördes fem inom Europa (17, 21–24), en i Asien (25) och en i mellanöstern (26). Vidare var det totala antalet deltagare stort och könsfördelningen någorlunda jämn, med en viss övervikt av män. Däremot inkluderade två studier endast deltagare av manligt kön (25, 26). Avseende studiernas medelålder sträckte sig även denna inom ett relativt brett spann. Totalt fem olika OS undersöktes i studierna, där handboll studerades i tre studier (17, 21, 23). Generaliserbarheten av den aktuella systematiska översiktens resultat är sannolikt något högre avseende främst utövande av handboll samt fotbollsmålvakt då de studier som erhöll högst bevisvärde också studerat dessa OS. För att kunna dra en bredare slutsats kring effekten av ett preventivt träningsprogram för axel inom OS hade en större variation mellan de undersökta sporterna samt fler studier sett till antal varit önskvärt. Det är högst troligt att det förekommer en variation av skademekanismer för olika OS, men författarna anser att de generella effekterna av styrketräning sannolikt bör ha en gynnsam preventiv effekt oavsett typ av OS.

Metoddiskussion

Författarna av den aktuella systematiska översikten har begränsad erfarenhet gällande vetenskapligt skrivande. Detta anses som en svaghet i studien. För att minimera eventuella fel samt öka sökstrategins träffsäkerhet och omfattning upprättades kontakt med bibliotekarie på Göteborgs Universitet. Regelbunden kontakt med handledare bibehölls under hela arbetsprocessen vilket ökat kvaliteten i den aktuella systematiska översikten. Vidare utförde författarna urvalsprocess samt granskningsprocesser i studien oberoende av varandra, som sedan diskuterades och sammanställdes, vilket anses ha ökat tillförlitligheten i denna studie.

Insamlingen av litteratur genomfördes i tre olika databaser: PubMed, SPORTDiscus och Scopus. Då det finns tidigare systematiska översikter inom området valdes en tidsbegränsning för studier äldre än 10 år, för att endast inkludera den senaste forskningen då denna också av

författarna anses ha större relevans. En risk med denna begränsning är att ytterligare litteratur som kan ha varit relevant exkluderades. Författarna strävade under litteratursökningsprocessen att inkludera minst åtta studier, varför en bred sökstrategi med både MeSH-termer, fritextord och synonymer användes (bilaga 1) och kompletterades med handsökning i referenslista i systematisk översikt (figur 1). Trots detta mötte endast sju artiklar inklusionskriterierna. Den negativa effekten av detta kan ses som marginell då det som nämnts endast var en studie som fattades. Eftersom endast tre databaser användes vid insamling av litteratur finns det en risk att författarna gått miste om eventuella artiklar, vilket kan ha haft inverkan på resultatet i denna studie.

Trots likheten mellan de olika statistiska måtten anses det i denna studie vara en svaghet att inte enbart ett mått studerades. Detta eftersom olika statistiska mått påverkar jämförbarheten mellan de inkluderade studiernas resultat negativt. I de studier där varken incidens- eller frekvensmått var beskrivna valde författarna istället att granska prevalensmått då likheten mellan detta statistiska mått och de tidigare nämnda ansågs relativt stor. För att underlätta jämförelsen mellan de olika inkluderade studiernas resultat presenterades både incidens- och prevalensmått för en studie (24). Det rådde även viss skillnad i presenterade riskmått i de artiklar där detta var uträknat. Författarna valde att presentera de riskmått som ansågs relevanta och även här är heterogeniteten påtagbar, vilket påverkar jämförbarheten mellan studiernas resultat. I en studie redovisades inga riskmått (22) och i en studie (26) saknades relevanta riskmått för den aktuella systematiska översikten.

För att kompensera för att endast sju artiklar inkluderades i studien genomfördes en riskbedömning avseende bias i inkluderade studier med hjälp av SBU:s granskningsmall (13). Denna riskbedömning kompletterade till viss del den bedömning som genomfördes med PEDro-skalan (15). Detta ses som en styrka då SBU:s granskningsmall behandlar vissa systematiska fel som inte tas upp i PEDro-skalan. Granskningsmallen av SBU lämnar dock mycket utrymme för subjektivitet vilket kan ses som en svaghet. Då författarna har begränsad erfarenhet av användning av båda dessa granskningsmallar utgör även detta en potentiell svaghet.

Vid bedömning av bevisvärde tog författarna hänsyn till om inkluderade studier uppnådde tillräckligt deltagarantal enligt powerberäkning samt följsamhetsnivå till träningsprogram hos

deltagare i interventionsgrupp. Detta ses som en styrka i studien då dessa faktorer inte behandlas av varken PEDro-skalan eller SBU:s granskningsmall, men ändå kan ha en stark inverkan på studiernas resultat. Även bedömningen av bevisvärde enligt Britton (16) lämnar till viss del utrymme för subjektivitet, vilket försvårar denna studies reproducerbarhet något.

Studiernas kliniska relevans bedömdes enligt Furlan et al. (18). Även denna granskningsmall lämnade utrymme för författarnas egna tolkningar då det inte finns några tydliga principer för vad som kan anses som kliniskt relevant och inte. Värden för minimalt kliniskt viktiga skillnad (MCID) fanns ej tillgängligt för de statistiska mått som studerades. Storleken av effekten i en studie ansågs av författarna därför vara kliniskt relevant utifall en statistisk signifikant mellangruppsskillnad kunde påvisas. Detta eftersom författarna anser att även en marginell reduktion av skador är kliniskt relevant. Att kunna förhindra en skada kan betyda väldigt mycket för den enskilda individen och påverka dennes framtida sportutövande på ett gynnsamt vis. Detta bidrog till objektivitet i bedömningen då det fanns ett tydligt tillvägagångssätt kring frågan om avsaknad av MCID. Vidare erhöll två studier fyra av fem poäng efter granskning (17, 22). Detta innebar att en viss grad av klinisk relevans fanns i dessa studier, men de uppnår inte den aktuella systematiska översiktens avgränsning för att anses som kliniskt relevanta då författarna valt att ha fem av fem poäng som krav för detta.

Intern forskningsetik

Författarna till den aktuella systematiska översikten har kontinuerligt strävat efter att arbeta enligt god forskningssed. Författarna har i den aktuella systematiska översikten eftersträvat transparens och objektivitet i högsta möjliga mån. De inkluderade studiernas metodologiska kvalitet granskades och bedömdes individuellt av författarna för att eftersträva en rättvis bedömning. Ingen av författarna har personlig erfarenhet avseende rehabilitering av axelskada till följd av utövande av OS. Däremot är och har båda författarna varit engagerade inom olika former av OS och då framför allt tennis. Författarna har tidigare erfarenhet av att styrketräning som preventiv åtgärd mot diverse skador har genomförts och haft en positiv inställning till detta. Ett neutralt förhållningssätt har eftersträvats under granskning och

bedömning av inkluderade studier och författarna är medvetna om risken att denna positiva inställning som nämnts ovan kan ha färgat processen. Ingen av författarna har kommit i kontakt med någon patient som utövat någon OS och drabbats av eller önskat preventiv träning för axelskada under genomförda praktikperioder. Författarna deklarerar inga intressekonflikter.

Extern forskningsetik

Vergnes et al. (36) menar att en rutinmässig etisk bedömning av inkluderade artiklar vid skapandet av en systematisk översikt kan komma att öka den etiska kvaliteteten. Detta eftersom det ökar sannolikheten att identifiera artiklar med etiska brister och kunna begränsa spridningen av dessa studier och metoder vilka saknar respekt för etiska principer (36). För att motverka spridning av studier som inte håller god etik var ett inklusionskriterium för den aktuella systematiska översikten att studier skulle ha erhållit etiskt godkännande av kommitté eller ha följt Helsingforsdeklarationen (14). Det framgår i samtliga studier att författarna erhållit etiskt godkännande av kommitté. Studien av Asker et al. (23) nämner uttryckligen att studien följt Helsingforsdeklarationen.

Enligt Vergnes et al. (36) är det av vikt att beakta eventuella utlåtanden om intressekonflikter och redovisning av finansiellt stöd. Detta för att minska de etiska riskerna. Sex studier deklarerar en avsaknad av egenintresse (17, 21–23, 25, 26). I studien av Gouttebarge et al. (24) har tre av författarna varit inblandade i framtagandet av träningsprogrammet ”VolleyVeilig” som utgör interventionen. En av författarna var dessutom anställd på konsultbasis av en institution som var delägare av ”VolleyVeilig”. Detta medför en risk att resultatet i studien kan ha färgats av författarnas potentiella vilja att framställa träningsprogrammet i god dager. Samtliga studier presenterar vilka institutioner eller aktörer som bidragit med finansiellt stöd. Ingen av dessa anses av författarna till den aktuella systematiska översikten ha haft en egen agenda att uppnå ett särskilt resultat.

Tillämpning av resultat

Fyra studier inkluderade i den aktuella systematiska översikten pekar på att användningen av preventiva styrketräningsprogram kan minska incidensen, frekvensen alternativt prevalensen av axelskador eller axelbesvär (21, 23, 25, 26). Det vetenskapliga underlaget bedömdes vara

måttligt starkt vilket för den verksamma fysioterapeuten kan ses som ett argument att implementera denna intervention i praktiken, särskilt för de fysioterapeuter verksamma inom idrotts- och sportrehabilitering eller inom någon form av OS. Samtliga studier har väl beskrivna interventioner och av de artiklar som påvisat en statistiskt signifikant mellangruppsskillnad var samtliga också kliniskt relevanta (21, 23, 25, 26). Två av dessa erhöll dessutom ett högt bevisvärde (23, 26). Inga risker avseende implementering av träningsprogram diskuteras eller påpekas i de inkluderade studierna. Författarna till den aktuella systematiska översikten menar därför att den potentiella nyttan väger tyngre än eventuella risker gällande användning av preventiva träningsprogram för axel.

Något som förefaller gynnsamt i de inkluderade studierna är att fysioterapeuten utfört en tydlig och korrekt genomgång av träningsprogrammet för idrottare och/eller tränare (21, 23, 25). Detta för att träningen ska kunna genomföras med god teknik och därför ge önskad effekt. Fysioterapeuten har således en tydlig roll vid implementering av preventiva träningsprogram för axel. Författarna anser även att fysioterapeuten kan bidra med värdefull vägledning när det kommer till progression av träningsprogrammen. Då alla lag inte har möjlighet eller tillgång till kontinuerlig kontakt med en professionell fysioterapeut, kan denna förslagsvis utbilda och hålla i genomgång med lagens tränare eller annan personal avseende implementering av dessa program. Författarna menar också att en ytterligare uppgift för den verksamma fysioterapeuten till viss del kan vara att försöka se till att spelarnas följsamhet till träningsprogrammet är och förblir på en hög nivå. Här spelar kanske tränarna en större roll, vilket innebär att det är av vikt att även dessa är införstådda i vikten av följsamhet. Faktorer som lång tidsåtgång och bristande motivation kan leda till en lägre följsamhet än önskat (37). Därför bör det även te sig gynnsamt för fysioterapeuten att beakta dessa faktorer och försöka utveckla samt använda befintliga strategier som stärker motivationen hos deltagarna (37).

Baserat på resultatet i den aktuella systematiska översikten samt ovanstående diskussion anser författarna att fysioterapeuter verksamma inom området bör använda sig av preventiva styrketräningsprogram för axel. För att förhindra så många axelskador och -besvär som möjligt anser författarna till den aktuella systematiska översikten att individer som regelbundet utövar OS, oavsett nivå, bör använda sig av dessa preventiva träningsprogram.

Vidare forskning

Trots att den aktuella studien visade att det vetenskapliga underlaget för effekten av

styrketräning som prevention mot axelskador hos utövare av OS i åldrarna ≥15 år var måttligt starkt anser författarna att vidare forskning inom området krävs. Fler RCT:s som håller en hög metodologisk kvalitet och presenterar data för lokalisation av skada krävs för att kunna dra säkrare slutsatser. För att öka den metodologiska kvaliteten i framtiden bör deltagare vara lika vid baseline, tillräckligt stort deltagarantal bör finnas och en hög följsamhet till träningsprogrammet bör eftersträvas och redovisas.

Författarna anser att en samstämmighet avseende användning av statistiska mått och riskmått vore gynnsamt för framtida översiktsstudier för att lättare kunna jämföra studiernas resultat, därtill bör skadedefinition ske likadant. Det råder även en viss otydlighet inom fältet kring begrepp som ”skada” samt ”besvär” och vad som karaktäriserar just dessa. Författarna anser därför att en tydlig definition och gemensam användning av begreppen hade varit önskvärt. Utöver detta behövs fler studier som enbart studerar effekten av axelspecifik styrketräning när det kommer till prevention av skador, då flertalet studier i sin intervention inkluderar exempelvis stretch eller har ett mer generellt träningsfokus för hela kroppen. Detta för att kunna urskilja just vilken typ av träning som bidrar mest avseende preventiv effekt, eller om det är kombinationen av träningstyper som är mest gynnsam. Studier som undersöker optimal interventionstid samt dosering vore till gagn för att kunna använda sig av dessa program ännu mer effektivt i framtiden.

För att i framtiden kunna öka generaliserbarheten kring styrketräning som prevention mot axelskador inom OS krävs en större variation av de OS som studeras. Flertalet existerande studier behandlar kastidrotter som handboll eller baseboll. Författarna anser att fler studier inom exempelvis racketsport och basketboll hade varit gynnsamt för detta forskningsområde.

Konklusion

Resultatet i denna systematiska översikt uppvisar en tendens att axelspecifik styrketräning som prevention hos utövare av OS i åldrarna ≥15 år jämfört med kontrollgrupp kan minska incidensen, frekvensen och/eller prevalensen av axelskador. Det vetenskapliga underlaget bedömdes som måttligt starkt och fler högkvalitativa studier som undersöker flera olika typer av OS inom området krävs för att i framtiden kunna dra säkrare slutsatser och öka generaliserbarheten.

Referenslista

1. Mitchell C, Adebajo A, Hay E, Carr A. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. BMJ. 2005 Nov;331(7525):1124–8.

2. Socialstyrelsen. Internationell klassifikation av funktionstillstånd, funktionshinder och hälsa, ICF [Internet]. 2018 [uppdaterad 2022-11-15; citerad 2023-01-15]. Tillgänglig vid: https://www.socialstyrelsen.se/statistik-och-data/klassifikationer-och-koder/icf/

3. Schwank A, Blazey P, Asker M, Møller M, Hägglund M, Gard S, et al. 2022 Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation, and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels. J Orthop Sports Phys Ther. 2022 Jan;52(1):11–28.

4. Liaghat B, Pedersen JR, Husted RS, Pedersen LL, Thorborg K, Juhl CB. Diagnosis, prevention and treatment of common shoulder injuries in sport: grading the evidence - a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). Br J Sports Med. 2022 Okt;bjsports-2022-105674.

5. Asker M, Brooke HL, Waldén M, Tranaeus U, Johansson F, Skillgate E, et al. Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. Br J Sports Med. 2018 Okt;52(20):1312–9.

6. Pozzi F, Plummer HA, Shanley E, Thigpen CA, Bauer C, Wilson ML, et al. Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2020 Sep;54(17):1019–27.

7. Kisling LA, M Das J. Prevention Strategies. I: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citerad 08 januari 2023]. Tillgänglig vid: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537222/

8. Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling. Fysisk aktivitet – begrepp och definitioner [Internet]. 2016 [citerad 19 januari 2023]. Tillgänglig vid: http://www.fyss.se/wp-content/uploads/2017/09/FA_Begrepp- och-definitioner_FINAL_2016-12.pdf

9. Lauersen JB, Andersen TE, Andersen LB. Strength training as superior, dose- dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. Br J Sports Med. 2018 Dec;52(24):1557–63.

10. Mountjoy M, Andersen LB, Armstrong N, Biddle S, Boreham C, Bedenbeck HPB, m.fl. International Olympic Committee consensus statement on the health and fitness of young people through physical activity and sport. Br J Sports Med. 2011 Sep;45(11):839–48.

11. Kenney WL. Physiology of sport and exercise. Seventh edition. Champaign, IL: Human Kinetics; 2020.

12. World physiotherapy. Description of physical therapy [Internet]. 2019 [citerad 10 januari

2023]. Tillgänglig vid: https://world.physio/sites/default/files/2020-07/PS-2019-Description-of-physical-therapy.pdf.

13. SBU. Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården och insatser i socialtjänsten: en metodbok. Stockholm: Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU); 2020. [citerad 2023-04-28]. Tillgänglig vid: https://www.sbu.se/metodbok.

14. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. JAMA. 2013 Nov;310(20):2191–4.

15. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. J Physiother. 2020 Jan;66(1):59.

16. Britton M. Så graderas en studies vetenskapliga bevisvärde och slutsatsernas styrka. Läkartidningen. 2000;97(40):4414-5.

17. Achenbach L, Huppertz G, Zeman F, Weber J, Luig P, Rudert M, m.fl. Multicomponent stretching and rubber band strengthening exercises do not reduce overuse shoulder injuries: A cluster randomised controlled trial with 579 handball athletes. BMJ Open Sport Exerc Med. 2022;8(1).

18. Furlan AD, Pennick V, Bombardier C, van Tulder M, Editorial Board, Cochrane Back Review Group. 2009 updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. Spine. 2009 Aug;34(18):1929–41.

19. Clarsen B, Myklebust G, Bahr R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. Br J Sports Med. 2013 May;47(8):495–502.

20. Clarsen B, Rønsen O, Myklebust G, Flørenes TW, Bahr R. The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. Br J Sports Med. 2014 Maj;48(9):754–60.

21. Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. Br J Sports Med. 2017 Jul;51(14):1073–80.

22. Pas HIMFL, Pluim BM, Kilic O, Verhagen E, Gouttebarge V, Holman R, et al. Effectiveness of an e-health tennis-specific injury prevention programme: randomised controlled trial in adult recreational tennis players. Br J Sports Med. 2020 Sep;54(17):1036–41.

23. Asker M, Hägglund M, Waldén M, Källberg H, Skillgate E. The Effect of Shoulder and Knee Exercise Programmes on the Risk of Shoulder and Knee Injuries in Adolescent Elite Handball Players: A Three-Armed Cluster Randomised Controlled Trial.

Sports Med - Open. 2022;8(1).

24. Gouttebarge V, Barboza SD, Zwerver J, Verhagen E. Preventing injuries among recreational adult volleyball players: Results of a prospective randomised controlled trial. J Sports Sci. 2020 Mar;38(6):612–8.

25. Shitara H, Tajika T, Kuboi T, Ichinose T, Sasaki T, Hamano N, m.fl. Shoulder stretching versus shoulder muscle strength training for the prevention of baseball-related arm injuries: a randomized, active-controlled, open-label, non-inferiority study. Sci Rep. 2022 Dec;12:22118.

26. Al Attar WSA, Faude O, Bizzini M, Alarifi S, Alzahrani H, Almalki RS, et al. The FIFA 11+ Shoulder Injury Prevention Program Was Effective in Reducing Upper Extremity Injuries Among Soccer Goalkeepers: A Randomized Controlled Trial. Am J Sports Med. 2021 Jul;49(9):2293–300.

27. Hoppe MW, Brochhagen J, Tischer T, Beitzel K, Seil R, Grim C. Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review. J Exp Orthop. 2022 Aug;9:78.

28. Wright AA, Ness BM, Donaldson M, Hegedus EJ, Salamh P, Cleland JA. Effectiveness of shoulder injury prevention programs in an overhead athletic population: A systematic review. Phys Ther Sport. 2021 Nov;52:189–93.

29. Sakata J, Nakamura E, Suzuki T, Suzukawa M, Akeda M, Yamazaki T, et al. Throwing Injuries in Youth Baseball Players: Can a Prevention Program Help? A Randomized Controlled Trial. Am J Sports Med. 2019 Sep;47(11):2709–16.

30. Shitara H, Yamamoto A, Shimoyama D, Ichinose T, Sasaki T, Hamano N, et al. Shoulder Stretching Intervention Reduces the Incidence of Shoulder and Elbow Injuries in High School Baseball Players: a Time-to-Event Analysis. Sci Rep. 2017 Mar;7:45304.

31. Schünemann HJ, Oxman AD, Brozek J, Glasziou P, Jaeschke R, Vist GE, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. BMJ. 2008 May;336(7653):1106–10.

32. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med. 2006 Mar;16(2):97–106.

33. Tooth C, Gofflot A, Schwartz C, Croisier JL, Beaudart C, Bruyère O, et al. Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. Sports Health. 2020;12(5):478–87.

34. Dick R, Sauers EL, Agel J, Keuter G, Marshall SW, McCarty K, et al. Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Baseball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. J Athl Train. 2007;42(2):183–93.

35. Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebarge V. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. Eur J Sport Sci. 2017 Jul;17(6):765–93.

36. Vergnes JN, Marchal-Sixou C, Nabet C, Maret D, Hamel O. Ethics in systematic reviews. J Med Ethics. 2010 Dec;36(12):771–4.

37. Andersson SH, Bahr R, Olsen MJ, Myklebust G. Attitudes, beliefs, and behavior toward shoulder injury prevention in elite handball: Fertile ground for implementation. Scand J Med Sci Sports. 2019 Dec;29(12):1996–2009.

Bilagor

Bilaga 1: Sökstrategi. Sökningar genomförda 2023-04-03

Databas		Sökord	Träffar
PubMed	#1	(Overhead sports OR **Tennis** OR Handball OR **Volleyball** OR **Baseball** OR Water Polo OR **Basketball** OR Softball OR Badminton OR **Racquet Sports** OR **Cricket** OR Soccer Goalkeeper OR Football Goalkeeper OR Lacrosse)	63 923
	#2	(**Prevention** OR **Accident Prevention** OR **Prevention and control** OR **Primary Prevention** OR **Secondary Prevention** OR Primordial Preventions OR Relapse Prevention OR Exercise Programme OR Strengthening exercise OR Strengthening)	3 340 002
	#3	(**Shoulder injuries** OR **Shoulder** OR **Rotator Cuff Injuries** OR **Shoulder Impingement Syndrome** OR Throwing Injuries OR **Shoulder Pain** OR Overuse Shoulder Injury OR Musculoskeletal injuries)	126 961
		#1 AND #2 AND #3	1 268
		Filtrering för RCT, Clinical Trial samt publikation år 2012 och senare	71

Databas		Sökord	Träffar
SPORTDiscus	#1	Overhead sports OR **Tennis** OR Handball OR **Volleyball** OR **Baseball** OR Water Polo OR **Basketball** OR Softball OR Badminton OR **Racquet Sports** OR **Cricket** OR Soccer Goalkeeper OR Football Goalkeeper OR Lacrosse	261 330
	#2	**Prevention** OR **Accident Prevention** OR **Prevention and control** OR **Primary Prevention** OR **Secondary Prevention** OR Primordial Preventions OR Relapse Prevention OR Exercise Programme OR Strengthening exercise OR Strengthening	134 861
	#3	**Shoulder injuries** OR **Shoulder** OR **Rotator Cuff Injuries** OR **Shoulder Impingement Syndrom**e OR Throwing Injuries OR **Shoulder Pain** OR Overuse	35 599

		Shoulder Injury OR Musculoskeletal injuries	
	#4	Randomized controlled trial OR randomised OR randomized OR RCT	44 547
		#1 AND #2 AND #3 AND #4	70
		Filtrering för Peer Reviewed samt publikation år 2012 och senare	59

Databas		Sökord	Träffar
Scopus	#1	"Overhead sports" OR **tennis** OR handball OR **volleyball** OR **baseball** OR "Water Polo" OR **basketball** OR softball OR badminton OR "**Racquet Sports**" OR **cricket** OR "Soccer Goalkeeper" OR "Football Goalkeeper" OR lacrosse	59 675
	#2	**Prevention** OR "**Accident Prevention**" OR "**Prevention and control**" OR "**Primary Prevention**" OR "**Secondary Prevention**" OR "Primordial Preventions" OR "Relapse Prevention" OR "Exercise Programme" OR "Strengthening exercise" OR strengthening	1 636 563
	#3	"**Shoulder injuries**" OR **shoulder** OR "**Rotator Cuff Injuries**" OR "**Shoulder Impingement Syndrome**" OR "Throwing Injuries" OR "**Shoulder Pain**" OR "Overuse Shoulder Injury" OR "Musculoskeletal injuries"	170 350
	#4	"Randomized controlled trial" OR "randomised" OR "randomized" OR RCT	1 315 184
		#1 AND #2 AND #3 AND #4	61
		Filtrering för artiklar och publikation år 2012 och senare	42

Databas		Sökord	Träffar
PubMed	#1	(Overhead sports OR **Tennis** OR Handball OR **Volleyball** OR **Baseball** OR Water Polo OR **Basketball** OR Softball OR Badminton OR **Racquet Sports** OR	63 923

		Cricket OR Soccer Goalkeeper OR Football Goalkeeper OR Lacrosse)	
	#2	(**Prevention** OR **Accident Prevention** OR **Prevention and control** OR **Primary Prevention** OR **Secondary Prevention** OR Primordial Preventions OR Relapse Prevention OR Exercise Programme OR Strengthening exercise OR Strengthening)	3 340 002
	#3	(**Shoulder injuries** OR **Shoulder** OR **Rotator Cuff Injuries** OR **Shoulder Impingement Syndrome** OR Throwing Injuries OR **Shoulder Pain** OR Overuse Shoulder Injury OR Musculoskeletal injuries)	126 961
		#1 AND #2 AND #3	1 268
		Filtrering för systematiska översikter samt publikation år 2023 eller senare	4

MeSH-termer är markerade i fetstil

Bilaga 2: Granskning av metodologisk kvalitet enligt PEDro-skalan

Författare	**Shitara et al.** (25) **2022**	**Andersson et al.** (21) **2016**	**Pas et al.** (22) **2020**	**Al Attar et al.** (26) **2021**	**Asker et al.** (23) **2022**	**Achenbach et al.** (17) **2022**	**Gouttebarge et al.** (24) **2020**
1. Eligibility criteria were specified (inkluderas ej i totalpoängen)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Random allocation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
3. Concealed allocation	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No
4. Baseline comparability	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes
5. Blind subjects	No	No	No	No	No	No	No
6. Blind therapists	No	No	No	No	No	No	No

7. Blind assessors	No	No	Yes	No	No	No	No
8. Adequate follow-up	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
9. Intention-to-treat analysis	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
10. Between-group comparisons	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
11. Point estimates and variability	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Totalpoäng (max = 10)	**5/10**	**5/10**	**7/10**	**7/10**	**7/10**	**5/10**	**5/10**