

Orsaker och riskfaktorer för nacksmärta inom idrott – en litteraturstudie

Skriftligt individuellt arbete enligt vetenskapliga principer under ST i allmänmedicin

Datum: 2019.08.16

Författare:

Frida Fagerdal, ST-läkare
Oxelösund vårdcentral
Region Sörmland

Handledare:

Charlotte Nylander, specialistläkare, PhD
PrimUS – Primärvårdens utvecklingsenhet
Region Sörmland

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Abstract	3
Introduktion.....	4
Syfte	6
Metod	6
Resultat	11
Diskussion.....	15
Slutsats	18
Referenser	20

Abstract

Bakgrund: Nacksmärta är vanligt förekommande i befolkningen och ett komplext problem. Flera riskfaktorer, bland annat arbete som belastar nacken, tidigare skada och psykologiska faktorer har identifierats. Inom idrott har man sett en hög prevalens av nacksmärta men här är orsakerna till nacksmärta och nackskador inte så tydligt identifierade. Syftet med studien var att belysa riskfaktorer och skademekanismer vid nacksmärta och nackskador bland idrottare.

Metod: En strukturerad litteratursökning i PubMed och Web of Science utfördes mars 2019. Originalartiklar som undersökt nacksmärta, nackskador samt degenerativa förändringar i cervikala spinalkanalerna bland idrottare inkluderades.

Resultat: Totalt inkluderades 14 originalartiklar. Idrottare definierades som deltagare i en organiserad sport med regelbunden träning och tävling. De icke-idrottande kontrollgrupperna hade en lägre fysisk aktivitet än idrottarna som de jämfördes med. Idrottare hade en relativt hög förekomst av nacksmärta och nedsatt aktivt rörelseomfång av nacken jämfört med personer som inte idrottar. Stelhet och smärta i nacken under försäsong identifierades i två studier som riskfaktorer för att få nacksmärta och nackskador under säsong. En studie visade att nacksmärta hade samma påverkan på balansen som uttröttad nackmuskulatur och en förändrad balans kan möjligen öka risken för skada under idrott. Andra identifierade riskfaktorer var match, högre ålder samt större kroppsbyggnad. En trolig skademekanism för överbelastningsskador i nacken var hög och/eller repetitiv belastning mot halsryggen samt mikrotrauma vid upprepade kollisioner eller distorsion av nacken av annan orsak. Radiologiska undersökningar på halsryggen visade att idrottare hade mer framskridna degenerativa förändringar i halsryggen än icke-idrottande personer, men förändringarna korrelerade inte till smärta.

Slutsats: Vetskapen om att stelhet och smärta i nacken samt uttröttad nackmuskulatur är riskfaktorer möjliggör skadepreventiva behandlingsinsatser för idrottaren. Akuta nackskador sker vanligen vid tackling eller annan typ av kollision, speciellt under match. Dessa skador går till viss del att förebygga genom regler inom sporten. Ett större fokus på nackbesvär bland idrottare och en enhetlig definition av nacksmärta behövs för vidare forskning inom området.

Introduktion

Nacksmärta är ett vanligt problem i befolkningen och ett funktionsnedsättande besvär hos den drabbade (1,2). Den ackumulerade incidensen av nacksmärta som föranleder att individer söker vård i Sverige har uppskattats till 29 % hos kvinnor och 18 % hos män, (3). Det är ett komplext problem där det ofta är flera faktorer över tid som tillsammans leder till nacksmärta. Den tydligaste identifierade riskfaktorn för nacksmärta är tidigare nacksmärta. Det finns väl underbyggd evidens för att både akut och kronisk smärta kan förstärkas av psykologiska faktorer som dåligt socialt stöd på arbetsplatsen, oro och nedstämdhet samtidigt som nacksmärtan i sig kan skapa psykisk ohälsa (1,4). Några andra riskfaktorer som identifierats inom arbetsmiljö är repetitivt arbete, arbete framför dator och dålig arbetsställning (1). Nacksmärtan kan påverka funktionsförmågan och ge andra symtom i form av huvudvärk, yrsel, kognitiva besvär, illamående samt påverka vestibulär och visuell kontroll (5,6).

Nacksmärta kan delas upp i akut och kronisk smärta samt i ospecifik nacksmärta, specifik nacksmärta och Whiplash Associated Disorder (WAD) (7). Ospecifik nacksmärta är vanligast och innebär att man inte tydligt kan kartlägga någon strukturell orsak till smärtan med dagens diagnostiska metoder. Specifik nacksmärta innebär att man hittar en strukturell förändring som stämmer överens med symtomen som exempelvis diskbråck, spinal stenos, inflammatoriska sjukdomar och malignitet. Skademekanismen för WAD är halsryggsdistorsion och begreppet innefattar besvär efter accelerations-/decelerationsvåld mot halsryggen. Skadan uppstår typiskt vid trafikolyckor som påkörd bakifrån men även sido- och frontalkollision samt vid idrottsskador (8). Baserat på den multidisciplinära studien ”Neck Pain Task Force” (9) presenteras en alternativ indelning av nacksmärta. Istället för indelningen i WAD, ospecifik och specifik nacksmärta kan nacksmärta delas upp i 4 grader (Tabell 1) då detta är relevant i förhållande till att välja behandlingsstrategi.

Tabell 1. Klassificering av nacksmärta (enligt Neck Pain Task Force)

Grad I	Grad II	Grad III	Grad IV
Inga tecken till större patologi och inga eller lite påverkan av den dagliga aktiviteten.	Inga tecken till större patologi men påverkan av den dagliga aktiviteten.	Nacksmärta med neurologiska tecken eller symtom.	Nacksmärta med tecken till större patologi.

I en epidemiologisk studie på 12 195 yrkesarbetare från 18 olika länder världen över påvisades vikten av att klassificera nacksmärta likartat för att skilja på lokaliserad nacksmärta och mer generaliserad smärta där nacksmärta ingår. Studien visade att det var stor variation mellan vilken typ av riskfaktor som korrelerade till de olika subgrupperna. Lokaliserad nacksmärta var mindre relaterad till psykisk ohälsa och mer relaterad till överbelastning i form av arbete som belastar nack- och skuldermuskulaturen (10).

Redan i unga år kan nacksmärta förekomma. Som del i den finska studien ”The Finnish Health Promoting Sports Club study” (11) undersöktes prevalens och riskfaktorer för nacksmärta bland ungdomar. Studien visade att nacksmärta var vanligt redan i tonåren samt att prevalensen var signifikant högre bland flickor (52,9 %) jämfört med pojkar (27,3 %). Riskfaktorer som identifierades var skärmtid över 4 timmar dagligen, rökning och alkoholintag mer än 2 – 3 ggr per månad. De flesta, 83,5% av ungdomarna, inom gruppen av idrottsaktiva var fysiskt aktiva 4 – 6 timmar eller mer på fritiden jämfört med gruppen som inte deltog i någon idrottsförening där det endast var 27,2% av ungdomarna som var aktiva mer än 3 timmar per vecka. Studien visade att frekvent nacksmärta var signifikant vanligare bland ungdomar som inte deltog i någon idrottsföreningsaktivitet. Bland flickor såg man dock en signifikant ökad risk för att utveckla nacksmärta efter att ha utövat idrott över tid. För varje extra år som aktiv idrottsutövare ökade oddsen för nacksmärta (OR 1.07, 95% CI 1.00-1.14). Flera riskfaktorer för att utveckla kronisk nacksmärta identifierades. Trots att studien visade att fysisk aktivitet eller deltagande i idrottsföreningslivet var en skyddande faktor, så var alltså idrottsutövning på högre nivå över tid associerad med en ökad risk för nacksmärta.

Tidigare studier har visat att nacksmärta är vanligt förekommande bland idrottare. I en svensk studie (12) presenterade framför allt kontaktsportsidrottare en hög ettårs-prevalens; brottare (73 %) och ishockeyspelare (65 %). En annan studie som undersökte triathleter (13) visade att även idrottare inom icke-kontaktsport uppvisade en relativt hög prevalens av nacksmärta (48,3 %). Traumatiska skador mot nacken har visat sig vara ovanligt inom elitfotboll i Europa (14). Skadefrekvensen var 0,035/1000 Athletic Exposure (AE). En ”Athletic Exposure” innebär ett träningspass eller en match där spelaren deltar och alltså potentiellt kan bli utsatt för en idrottsskada. Akuta nackskador är vanligare inom ishockey än inom fotboll men de kan inte ensamma förklara den höga ettårs-prevalensen av nacksmärta. Simmons *et al.* (15) visade att nackskadeincidensen hos manliga hockeyspelare var 0,05/1000 AE under träning och 0,69/1000 AE under match samt för kvinnliga hockeyspelare 0,13/1000 AE under träning och 0,54/1000 AE under match. Zupon *et al.* (16) fick liknande resultat i sin studie för manliga

(0,04/1000 AE vs 0,52/1000 AE) och kvinnliga (0,11/1000 AE vs 0,43/1000 AE)

hockeyspelare. En studie på kontaktidrottare av Shehata *et al.* (17) visade att prevalensen av nacksmärta under försäsong var högre bland kvinnor än män 27 % vs 17 %.

En studie som undersökt symtom efter hjärnskakning (5) angav att 10-15 % av dem som fått hjärnskakning utvecklade postcommotio syndrom (PCS) med ihållande besvär i veckor, månader och ibland år. Följsymtomen var nacksmärta, huvudvärk, yrsel, kognitiva besvär, illamående samt påverkan av vestibulär och visuell kontroll. Dessa symtom ses ofta tillsammans med nacksmärta av typen WAD. Detta kan för idrottaren påverka prestationen inom idrotten och funktionen i vardagen.

Idrottare är inte en homogen grupp utan en grupp individer med olika personligheter och förutsättningar. Med tanke på de multifaktoriella orsakssambanden till nacksmärta finns det därför många potentiella confounders att ta hänsyn till vilket försvårar forskningen på området. Det är av värde att identifiera ett tydligare orsakssamband mellan faktorer inom idrottsutövande och nacksmärta. Genom att förstå skademekanismer och riskfaktorer kan preventiva åtgärder utformas.

Syfte

Syftet med studien var att belysa riskfaktorer och skademekanismer vid nacksmärta och nackskador bland idrottare. Frågeställningar som belystes var: Vilka riskfaktorer finns för nackskador och nacksmärta hos idrottare? Vilka skademekanismer för akuta nackskador och överbelastningsskador i nacken inom idrott finns beskrivna? Fanns några undersökningsfynd i nacken som var vanligare hos idrottare jämfört med inaktiva personer, och kunde eventuella fynd korrelera till nacksmärta?

Metod

En litteraturstudie genomfördes för genomgång av forskningsresultat inom området nacksmärta hos idrottare. Studien baserades på vetenskapliga originalartiklar skrivna på engelska. Inkluderade artiklar fokuserade på nackskador och skademekanismer samt på degenerativa förändringar i cervikala spinalkanalen hos idrottare (tabell 2). Studier som fokuserat på behandling och prevention exkluderades då syftet i första hand var att ge en samlad bild över skademekanismer och inte behandling av redan tydligt definierade tillstånd.

Tabell 2. Inklusions- och exklusionskriterier

Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
<ul style="list-style-type: none"> • Idrottare • Förekomst av nacksmärta • Förekomst av nackskador • Förekomst av degenerativa förändringar • Originalartiklar • Tillgänglig fulltext • Artiklar på engelska 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlingsstrategier för specifik nacksmärta • Ej studerat nacksmärta/skada specifikt • Reviews • Case-reports/fallstudier • Studier på djur

Sökningar gjordes på databaserna Pub Med och Web of Science den 6 mars 2019. Första sökningen gjordes i databasen PubMed med MeSH-termerna "Neck Pain" OR "Neck Injuries" OR "Spinal diseases" AND "Sports". Sökningen begränsades med aspektorden epidemiology, diagnosis, pathology och classification. Detta gav 705 träffar. Därefter begränsades sökningen till de senaste 10 åren, tillgänglig fulltext, engelska och människor. Resultatet blev 264 träffar. SBU:s mall för relevansbedömning (28) följdes vid genomläsning av titlar och abstracts. Baserat på titlar exkluderades 220 artiklar som inte var relevanta och kvar var 44 träffar. Största anledningen till att artiklar exkluderades på titeln var att de endast undersökt lumbal- och thorakalcolumna. Orsaken till att dessa kom med i sökningen var att sökordet "spinal disease" inte kunde begränsas till cervikala spinalkanalen utan att relevanta artiklar försvann. I nästa steg lästes de 44 selekterade artiklarnas abstract. En av artiklarna exkluderades då den saknade tillgängligt abstract. Övriga 43 granskades. Efter granskning kvarstod sju artiklar från Pub Med med relevant innehåll för studien.

Vid sökning i Web of Science valdes samma kombination av sökord som användes vid sökningen i Pub Med men eftersom Web of Science saknar ämnesordlista användes "athletes" istället för "sports" då det gav fler relevanta träffar. Sökningen utfördes den 8 mars 2019 och gav 528 träffar. Därefter begränsades sökningen till kategorin "sport science" vilket gav 328 träffar. Genom ytterligare begränsning till dokumenttyp artikel och språk engelska återstod 141 träffar för vidare granskning. Likt tidigare selektionsstrategi gjordes en genomgång av artiklarnas titlar där dubletter samt de som inte uppfyllde inklusionskriterierna exkluderades. Slutligen kvarstod fem artiklar från Web of Science av intresse. Vid genomläsning av artiklarna hittades ytterligare två artiklar från en referenslista som inkluderades. Totalt blev 14 artiklar inkluderade i denna litteraturstudie.

Artikelsökningen i databaserna presenteras i tabell 3.

Tabell 3. Sökmatrix

Databas	Fritextord/ MeSH-termer	Sökstrategi: Kombination av sökord, avgränsningar	Artikel inkluderad
PubMed	(Neck Pain	De första tre sökorden begränsades till:	Jonasson <i>et al.</i> (12)
	OR	Epidemiology, Classification, Diagnosis,	Hogan <i>et al.</i> (18)
	Neck injuries	Pathology	705 Nilsson J <i>et al.</i> (19)
	OR		Nilsson M <i>et al.</i> (14)
	Spinal diseases)	Därefter begränsade sökningen till:	Schenider <i>et al.</i> (20)
	AND	Full text available, English, Humans,	Simmons <i>et al.</i> (15)
	Sports	Last ten years.	264 Zupon <i>et al.</i> (16)
		Genomläsning av titlar exkluderade 220	44
		Exkluderade 1 med otillgängligt abstract	43
		Genomläsning av abstract exkluderade 28 som ej uppfyllde inklusionskriterierna	15
		Exkluderade 5 som var fallstudier	10
		Exkluderade 2 som var reviews	8
		Exkluderade 1 som hade bristande överförbarhet	7
Web of Science	(Neck Pain	Sökorden skrevs in i en följd	528 Brauge <i>et al.</i> (21)
	OR	Därefter begränsades sökningen till kategorin	Gosselin <i>et al.</i> (22)
	Neck injuries	sport science	328 Reneker <i>et al.</i> (23)
	OR	Begränsade till dokumenttyp article	272 Shehata <i>et al.</i> (17)
	Spinal diseases)	Begränsade till 2009-2019 och artiklar på	Snodgrass <i>et al.</i> (24)
	AND	engelska	141
	Athletes	Genomläsning av titlar, exkluderade dubletter samt de som ej uppfyllde inklusionskriterierna	5
Referenslista		Via artikeln "Prevalence of joint-related pain in the extremities and spine in five groups of top athletes" hittades ytterligare två artiklar av intresse.	Villavicencio <i>et al.</i> (13) Villavicencio <i>et al.</i> (25)
			2

Vid granskning av de utvalda studierna bedömdes risken för systematiska fel och risken för intressekonflikter, som mått för studiens kvalitet. Som systematiskt underlag till stöd för bedömning av studiekvaliteten användes SBU:s granskningsmall för observationsstudier (29). Först gjordes en riskbedömning för selektionsbias (A1), behandlingsbias (A2), bedömningsbias (A3), bortfallsbias (A4), rapporteringsbias (A5) och intressekonfliktbias (A6). Under behandlingsbias (A2) övervägdes exponering av idrott som intervention då studierna ej undersökte någon behandling. Därefter gjordes en sammanvägning av de olika

biastyperna, och en samlad riskbedömning för bias sattes till låg, medelhög eller hög, (tabell 4). Två av artiklarna redovisade ej om det förelåg etiskt godkännande för studien vilket sänkte kvalitén på dessa.

Tabell 4. Samlad risk för bias

Artikel	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Samlad risk för bias Låg/Medelhög/Hög
Brauge <i>et al.</i> (21)	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Gosselin <i>et al.</i> (22)	*ET	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Hogan <i>et al.</i> (18)	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Jonasson <i>et al.</i> (12)	Hög	Medelhög	Medelhög	Låg	Låg	Låg	Medelhög
Nilsson J <i>et al.</i> (19)	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Nilsson M <i>et al.</i> (14)	ET	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Reneker <i>et al.</i> (23)	ET	Låg	Låg	Låg	Medelhög	Låg	Låg
Schneider <i>et al.</i> (20)	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Shehata <i>et al.</i> (17)	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Simmons <i>et al.</i> (15)	ET	Låg	Medelhög	ET	Hög	Låg	Medelhög
Snodgrass <i>et al.</i> (24)	ET	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg
Villavicencio <i>et al.</i> (13)	ET	Hög	Medelhög	Hög	Låg	Låg	Medelhög
Villavicencio <i>et al.</i> (25)	ET	Hög	Medelhög	Hög	Låg	Låg	Medelhög
Zupon <i>et al.</i> (16)	ET	Låg	Medelhög	ET	Hög	Låg	Medelhög

*Ej tillämbart (ET)

Efter ovannämnda selektion lästes alla artiklar i fulltext. Data extraherades till ett i förväg utformat protokoll med rubrikerna; syfte, metod, resultat (inklusive prevalens av nacksmärta, nackskadeincidens och skademekanism), land, sport, nivå, antal deltagare, kön, ålder, studiedesign, verktyg, definition av nacksmärta, uppföljningstid och slutligen författarens egen konklusion av vad som för denna studie var relevant att extrahera från artikelns resultat. Därefter gjordes en slutlig sammanfattning av essensen i varje artikel som var relevant för att besvara frågeställningen. De inkluderade studierna använde olika studiedesign, (tablett 5).

Idrottare definierades som deltagare i en organiserad sport med regelbunden träning och tävling. Nivån på idrottarna samt kontrollgrupperna var olika i de olika studierna men genomgående för de icke-idrottande kontrollgrupper var att de hade en lägre fysisk aktivitet än idrottarna som de jämfördes med.

Tabell 5. Beskrivning av inkluderade artiklar

Artikel	Land	Sport	Nivå	N	Kön/ålder	Studie Design	Verktyg
Brauge <i>et al.</i> (21)	Frankrike	Rugby	Elit	101+85	M 40,3 – 41,6 år	Fall-kontroll	Radiologisk bedömning, Frågeformulär, Smärtskattning
Gosselin <i>et al.</i> (22)	Storbritannien	Rugby	Elit	44	M 22 – 26 år	Cross-over	Frågeformulär, force plat-form
Hogan <i>et al.</i> (18)	Irland	Rugby	Elit	14+14	M 26 – 54 år	Fall-kontroll	Radiologisk bedömning, Frågeformulär
Jonasson <i>et al.</i> (12)	Sverige	Dykning, Tyngdlyft, Brottning, Orientering, Ishockey	Elit	75+12	M 10 – 41 år	Tvärsnitt	Brevenkät
Nilsson J <i>et al.</i> (19)	Sverige	Fallskärms-hoppning	Utövare registrerade i SFF	658	M (507) K (151) Medel: 34 år	Tvärsnitt	Elektronisk Enkät
Nilsson M <i>et al.</i> (14)	Sverige	Fotboll	Elit	1401	M 21,3–30,3 5år	Prospektiv kohort	Skaderapportering
Reneker <i>et al.</i> (23)	USA	Flera olika	Anges ej	41	M 10 – 23 år	Pilot, tvärsnitt	Testbatteri för hjärnskakning
Schneider <i>et al.</i> (20)	Kanada	Ishockey	Anges ej	3832	M 11 – 14 år	Kohort	SCAT
Shehata <i>et al.</i> (17)	Kanada	Amerikansk fotboll, Ishockey, Brottning	Anges ej	260	M (190) K (70) 17 – 32 år	Deskriptiv kohortstudie	SCAT
Simmons <i>et al.</i> (15)	USA	Ishockey	College	ET	M K College	Register	Skaderapportering
Snodgrass <i>et al.</i> (24)	Australien	Rugby	Semi-proffs	142	M	Kohort	AROM av nacken skaderapportering
Villavicencio <i>et al.</i> (25)	USA	Triathleter	Nybörjare/ Intermediär/ Elit	87	M (31) K (56) 18 – 69 år	Tvärsnitt	Elektronisk enkät
Villavicencio <i>et al.</i> (13)	USA	Triathleter	Nybörjare/ Intermediär/ Elit	164	M (62) K (102) 18 – 69 år	Tvärsnitt	Elektronisk enkät
Zupon <i>et al.</i> (16)	USA	Ishockey	Elit	ET	M K College	Register	Skaderapportering

M, män; K, kvinnor; AROM, aktivt rörelseomfång; ET, ej tillämpligt; SFF, Svenska fallskärmsförbundet; SCAT, sport concussion assessment tool

Resultat

Av de 14 inkluderade originalartiklarna undersökte två stycken (21,24) rörligheten i nacken. Brauge *et al.* (21) undersökte före detta rugbyspelare jämfört med matchade kontroller. Rugbyspelarna hade en signifikant högre prevalens av kronisk nacksmärta och nedsatt rörlighet i nacken graderat enligt neck disability index (NDI). Snodgrass *et al.* (24) undersökte aktivt rörelseomfång (AROM) av nacken hos rugbyspelare under försäsong. Studien visade att nedsatt lateral flexion AROM av nacken gav en signifikant ökad risk för att få en nackskada eller nacksmärta under säsongen (OR 0,82, 95 % CI 0,71 – 0,94, $p=0,005$).

En studie (20) som undersökte hockeyspelare visade att spelare som under försäsongen rapporterat nacksmärta löpte en signifikant högre risk att under kommande säsong få en hjärnskakning. En riskfaktor för kronisk nacksmärta som identifierades bland triathleter (13) var att idrottaren varit med i en traumatisk idrottsskada.

Fotbollsstudien av Nilsson *et al.* (14) identifierade att riskfaktorer för nackskador var match, högre ålder samt större kroppsbyggnad både gällande massa och längd. Nackskadorna indelades i; kontusionshematom, muskelsträckning, ligamentsträckning, diskbråck, nervrotskompression, facettledssmärta och ospecifik nacksmärta. Drygt hälften av nackskadorna var facettledssmärta eller ospecifik smärta. Definitionen av nackskada var skada lokaliserad på columna eller omgivande mjukdelar under hakan och över sternoclavikular lederna som orsakade "time loss" (tid borta från träning och match).

Två registerstudier (15,16) på ishockeyspelare hade hämtat sitt material från samma register, National Collegiate Athletic Association, under lite olika men överlappande perioder. Båda studierna undersökte nack- och huvudskador. Skaderisken var större för män än för kvinnor under match men inte under träning. För båda könen såg man att de flesta nack- och huvudskador skedde under match.

Gosselin *et al.* (22) mäter den posturala stabiliteten på engelska rugbyspelare på en kraftplatta innan och efter uttröttning av nackmuskulaturen. Den posturala stabiliteten omfattar förmågan att stå upp med god balans och är beroende av vestibulära, visuella och proprioceptiva intryck. Vid nedsatt balans svajar personen mer och man säger att det posturala svajet ökar. Studien visade att uttröttning av nackmuskulaturen ledde till ökat posturalt svaj som alltså är ett uttryck för nedsatt balans. De lyfte fram att man sett i andra studier att individer med nacksmärta uppvisat ökat posturalt svaj och således att deras studie

påvisade ett liknande balansmönster hos en individ med uttröttad nackmuskulatur som hos en individ med nacksmärta.

I tre av studierna (14–16) undersöktes skademekanismer vid akuta nackskador under träning och match. Endast kontaktsporterna ishockey och fotboll fanns representerat i dessa. I de två registerstudierna (15,16) på hockeyspelare definierades skademekanismen till vilket sätt skadan uppstått och indelades i kategorierna; spelarkontakt, utrustningskontakt, kontakt med underlaget, icke-kontakt, infektion eller överträning. Vidare undersöktes om skadan uppstod under match eller träning samt vid vilken typ av omständighet; tackling, försvar, hantering av pucken eller allmänt spel. Skademekanismerna presenterades samlat för huvud- och nackskador. Båda studierna visade att den absolut vanligaste skademekanismen var tackling eller annan kontakt mellan spelare. Sammantaget för huvud- och nackskador så var hjärnskakning den vanligaste diagnosen. Det framgick inte om nacksmärta förelåg bland dem med hjärnskakningsdiagnos.

Fotbollsstudien (14) undersökte akuta huvud- och nackskador bland elitfotbollsspelare i Europa och visade att traumatiska skador mot nacken var ovanligt. A-lagen i 26 toppklubbar i 10 olika länder i Europa följdes mellan 2001 – 2010 med skaderapportering.

Skademekanismerna presenterades i likhet med hockeystudierna tillsammans med huvudskadorna och bland hjärnskakningsdiagnoserna framgick heller inte om det förelåg nacksmärta som symptom. Vanligaste skademekanismerna för huvud- och nackskador var kollision mellan spelare huvud mot huvud eller armbåge mot huvud.

Jonasson *et al.* (12) undersökte nacksmärta och smärta i andra leder samt om det fanns någon korrelation mellan smärta i olika leder hos elitidrottare. Ett-årsprevalensen av nacksmärta skilde sig mellan grupperna; dykning 47 %, tyngdlyftning 52 %, brottning 73 %, orientering 38 %, ishockey 65 % och inaktiva kontroller 33 %. Skulderledssmärta och brösttryggssmärta korrelerade med nacksmärta. Några akuta skador kunde inte identifieras som orsak till nacksmärtan. De framhöll att resultatet av deras studie sammanhållet med tidigare studier visade att en trolig skademekanism för nacksmärta var extrem belastning på cervikala spinalkanalerna som orsakar överbelastningsskador samt frekvent och intensiv repetitiv belastning som orsakar mikrotrauma.

Studien av Villavicencio *et al.* (13) som undersökte kronisk nacksmärta hos triathleter beskrev att 21,4 % av fallen enligt dem var förenligt med involvering av intervertebrala diskar baserat på deltagarnas beskrivning av symtomen. De såg en stark tendens mot att

överträning var en trolig skademekanism baserat på att tiden som aktiv triathlet verkade ha betydelse för att utveckla nacksmärta.

Tre studier lyfte fram skademekanismer som var associerade med WAD. Först studien av Reneker *et al.* (23) som visade att bland idrottare med kvarvarande symtom >14 dagar efter hjärnskakning hade 83,9 % nacksmärta. Därefter studien av Shehata *et al.* (17) som visade att nacksmärta var vanligare hos idrottare som tidigare haft hjärnskakning. Av de som aldrig haft hjärnskakning hade 17 % nacksmärta och för de som tidigare haft hjärnskakning hade 26 % nacksmärta. Slutligen visade Nilsson J *et al.* (19) att nacksmärta var det mest förekommande besväret för fallskärmshoppare och beskrev att skademekanismen troligen var att hopparna repetitivt utsätter nacken för ryck, likande kraft som vid WAD, under parachute opening shock (POS) då man såg att risken för att utveckla nacksmärta ökade med antal hopp.

Två av studierna (18,21) undersökte graden av degenerativa förändringar i cervikala spinalkanalerna hos rugbyspelare jämfört med en kontrollgrupp. Brauge *et al.* (21) som undersökte före detta rugbyspelare påvisade mer framskridna degenerativa förändringar i form av mindre spinalkanalsdiameter jämfört med de matchade kontrollerna. Tio av rugbyspelarna hade opererats för degenerativa förändringar jämfört med ingen i kontrollgruppen. Det framgår inte om subgrupperna; ”rugbyspelare med smärta” respektive ”kontroller med smärta”, var de med mer uttalade degenerativa förändringar. Mellan de två smärtgrupperna var det åtminstone ingen skillnad i grad av smärta enligt visual analog scale (VAS) och rörlighet enligt NDI. Således kunde man inte se någon koppling mellan degenerativa förändringar i cervikala spinalkanalerna och nacksmärta. Hogan *et al.* (18) symtomskattade samt granskade radiologiska bilder från rugbyspelare som undersökts på grund av traumatisk nackskada och matchades med kontroller med liknande skada och ålder. Den visade att det inte var någon signifikant skillnad i upplevelse av smärta, symtom och påverkan på det dagliga livet mellan rugbyspelarna och kontrollgruppen efter en traumatisk skada, men radiologiskt visades en signifikant ökad grad av degenerativa förändringar jämfört med kontrollerna. De beskrev att en förmodad skademekanism inom kontaktsporterna var att det sker repetitiva högenergikollisioner under utövandet av sporten och att detta kan leda till mikrotrauman som påskyndar degenerativa förändringar i cervikala spinalkanalerna.

En sammanfattning av de inkluderade studiernas resultat med förekomst av nacksmärta, riskfaktorer och skademekanismer finns uppställt i tabell 6.

Tabell 6. Förekomst av nacksmärta, riskfaktorer och skademekanismer

Artikel	Prevalens nacksmärta Idrottare	Prevalens nacksmärta Kontroller	Injury Rate /1000 AE	Degenerativa förändringar	Riskfaktorer och Skademekanismer
Brauge <i>et al.</i> (21)	Kronisk smärta 50,50 %	Kronisk smärta 31,76 %		Vanligare bland idrottarna	Mikrotrauma, överbelastningsskador.
Gosselin <i>et al.</i> (22)					Samband mellan uttröttad nackmuskulatur och förändring av balans
Hogan <i>et al.</i> (18)				Vanligare bland idrottarna	Akut trauma på nacken vid rugbyspel
Jonasson <i>et al.</i> (12)	Senaste veckan/år 35%/55%	Senaste veckan/år 9%/36%			Mikrotrauma, överbelastningsskador.
Nilsson J <i>et al.</i> (19)	Ett-års Prevalens 45%				POS. G-kraft mot nacken liknande skademekanismen vid WAD.
Nilsson M <i>et al.</i> (14)			träning/match 0,021 vs 0,109		Vanligaste skademekanismen; traumatisk händelse under match. Stor del av huvud- & nackskadorna; armbåge/arm/hand/huvud mot huvud.
Reneker <i>et al.</i> (23)	PCS >14d 82,9%				Hjärnskakning. G-kraft mot nacken liknande skademekanismen vid WAD.
Schneider <i>et al.</i> (20)	Baseline 15,7%				IR = 1,93 för hjärnskakning om nacksmärta skattats i baseline.
Shehata <i>et al.</i> (17)	Baseline 20%				Hjärnskakning. G-kraft mot nacken liknande skademekanismen vid WAD.
Simmons <i>et al.</i> (15)			Män: träning/match 0,05 vs 0,69 Kvinnor: träning/match 0,13 vs 0,54		Vanligaste skademekanismen var tackling eller kollision av annan orsak.
Snodgrass <i>et al.</i> (24)					Nedsatt AROM av nacken ökar risken för nackskada och nacksmärta.
Villavicencio <i>et al.</i> (13)	Livstids- prevalens 48,3%				Överbelastning, mikrotrauma.
Villavicencio <i>et al.</i> (25)	Livstids- prevalens 47,6%				Överbelastning, mikrotrauma
Zupon <i>et al.</i> (16)			Män: träning/match 0,04 vs 0,52 Kvinnor: träning/match 0,11 vs 0,43		Vanligaste skademekanismen var tackling eller kollision av annan orsak.

AE, athletic exposure; IR, injury risk; POS, parachute opening shock

Diskussion

Idrottare hade en relativt hög förekomst av nacksmärta och en sämre rörlighet jämfört med personer som inte idrottar (12,13,21,25). Stelhet och smärta i nacken under försäsong identifierades som riskfaktorer för att få nacksmärta och nackskador under säsong (20,24). Nacksmärta uppvisade samma påverkan på balansen som uttröttad nackmuskulatur (22) och en förändrad balans kan möjligen öka risken för skada under idrott. Den kunskapen gör det möjligt att fånga upp idrottarna med stelhet, smärta i nacken under försäsong och uttröttad nackmuskulatur för att ge adekvat behandling och en möjlighet att förebygga nackskador och nacksmärta bland idrottare. Huvudparten av traumatiska skador (14–16) skedde vid tackling eller kollision av andra orsaker. Detta ger en möjlighet att identifiera riskfaktorer som exempelvis kan förebyggas med regler inom sporten. Det är även en bra upplysning för vidare forskning av behandlingsstrategier och träning för att förebygga skador inom idrott.

Inom fotboll var det framförallt kollision mellan spelare huvud mot huvud eller armbåge mot huvud (14). Andra riskfaktorer som identifierades var match, högre ålder samt större kroppsbyggnad både gällande massa och längd. Huvud- och nackskador var ovanligt inom fotboll, men vanligare under match än vid träning. Innan fotbolls VM 2006 stramades reglerna upp för medvetet slag med armbågen mot annan spelares huvud, och domarna fick lov att ge rött kort för detta. I studien kunde man inte se någon nedsatt förekomst av huvud/nackskador efter denna regeländring men detta kunde bero på ett för litet material. Det är fortfarande av värde att fortsätta utvärdera eller hitta andra åtgärder för att minimera denna typ av händelse då skadorna, om än ovanliga, kan bli allvarliga och kan ge långdragna besvär.

Inom ishockey såg man en tydlig skillnad mellan herr- och damhockeyns skadefrekvens. Herrarna uppvisade en större risk för skada under match men inte under träning. Det kan bero på att reglerna i herr- och damhockeyn är olika gällande tacklingar och kroppskontakt. I motsättning till herrhockeyn så är det inom damhockey förbjudet med tacklingar rakt framifrån samt i ≥ 90 grader mot motspelare ("open ice hits"). Det är med andra ord endast tillåtet med tuff kroppskontakt vid åkning i samma riktning och spel mot pucken. Tackling togs bort för damerna innan VM 1994 eftersom vissa länders damlag t.ex. USA och Kanada, var så överlägsna fysiskt att andra länder annars inte hade en chans (26). Det har uppenbart medfört en skyddande faktor för damernas nackar och av denna anledning vore det värt att överväga reglering för tackling även inom herrhockeyn.

Prevalensen av nacksmärta var högst bland kontaktidrottare men endast en liten del av förekomsten av nacksmärta kunde förklaras av akuta traumatiska skador mot nacken (12) vilket kan peka mot att det är små repetitiva skador eller överbelastning som på sikt leder till nacksmärta. Taget i betraktning korrelationen mellan nacksmärta, stelhet i nacken och balansen kan man även fundera över om träning som fokuserar på balans, smidighet och grundstyrka är av stor betydelse för att förebygga problematiken med nacksmärta.

Radiologiska undersökningar av halsryggen (18,21) påvisade att degenerativa förändringar i cervikala spinalkanalerna var mer framskridna bland rugbyspelare jämfört med matchade kontroller. De drog slutsatsen att detta i enlighet med tidigare studier visade att anatomiska förändringarna som ses vid en normal åldrande process sätter in tidigare om halsryggen utsätts för repetitiv frekvent belastning och att mikrotrauman kunde vara en förklarande skademekanism för detta. Ingen av studierna kunde dra någon tydlig slutsats att de strukturella förändringarna korrelerade till nacksmärta. Detta stämmer med resultaten från "Neck Pain Task Force" (9) och stärker deras tes om att det är bättre att dela in nacksmärta i fyra kategorier utifrån symtom, funktionspåverkan och kliniska undersökningsfynd snarare än utifrån strukturella fynd. Lemeunier *et al.* (27) har i en litteraturöversikt sammanställt reliabiliteten och validiteten för olika självrapporteringsformulär för att skatta smärtan och funktionspåverkan av nacksmärta. Evidensen är låg och det behövs därför mer forskning inom detta område.

Flera av studierna (12,13,21,23,25) lyfte att en trolig skademekanism för överbelastningsskador i nacken var hög och/eller repetitiv belastning mot halsryggen samt mikrotrauma vid upprepade kollisioner eller distorsion av nacken av annan orsak. Detta överensstämmer med resultatet i studien på yrkesarbetare av Sarquis *et al.* (10) som identifierade en riskfaktor i form av överbelastning vid arbete som belastar nack- och skuldermuskulaturen. Côté *et al.* (1) identifierade också denna riskfaktor med stark evidens. Intressant är också en riskfaktor som Côté *et al.* (1) identifierar nämligen att en arbetsställning med en huvudposition där huvudet var lutat mer än 3 grader gav en 50 % större risk för nacksmärta. Vidare ökade risken vid en arbetsställning med armarna utsträckta mot skrivbordet jämfört med personer som satt närmre skrivbordet och därmed hade armbågarna mer böjda. Positionen som en cyklist eller triathlet sitter i under långa cykelfärder med armarna utsträckta och huvudet i en onaturlig position kan vara en förklaring till varför nacken överbelastas. Identifieringen av denna skademekanism möjliggör

utformande av förebyggande råd både för idrottaren och motionären såväl som för yrkesarbetaren.

En annan skademekanism som tydligt framträder är den associerad med nacksmärta vid hjärnskakning (17,23) och även vid POS för fallskärmshoppare (19) som i båda fallen kan tänkas orsakas av halsryggsdistorsion. WAD och PCS har en liknande symtombild och konklusionen att detta kan handla om samma skademekanism är överensstämmande med tidigare studier som påvisar samband mellan PCS och WAD (5).

Risken för underrapporterad förekomst av nacksmärta i förbindelse med hjärnskakning bedöms vara stor inom kontaktsport på bakgrund av att flera studier (14–16) inte tar med eventuell nacksmärta som symptom hos dem med diagnosen hjärnskakning. Resultaten i de studier som har fokuserat på nacksmärta i samband med hjärnskakning och PCS visade att nacksmärta var ett mycket vanligt förekommande samexisterande symptom (17,20). Genom att uppmärksamma detta mer skulle man kunna få bättre epidemiologisk grund för omfattningen av problemet när man gör studier om hjärnskakning.

Svagheter med denna studien är att de inkluderade studiernas deltagare utövar olika sporter, vissa är kontaktsporter och vissa är icke-kontakt sporter. Definitionen av nacksmärta skiljer sig mellan studierna. En del tittar bara på nacksmärta, andra på skador och ytterligare några har undersökt strukturella förändringar med hjälp av radiologiska undersökningar. Dessutom var åldersspannet på deltagarna i studierna brett. Sammantaget kan man därför konstatera att det föreligger en stor heterogenitet mellan studierna. En styrka är dock att sporterna som är inkluderade är internationellt erkända och de länder studierna är utförda i har liknande regler och förhållanden som i Norden. Därför föreligger det inga stora brister i överförbarheten. I de studier som redovisat samma utfallsmått är precisionen acceptabel och visar liknande resultat. Risken för publikationsbias bedöms som liten vad gäller epidemiologiska studier eftersom resultat åt båda hållen är intressanta, dvs både om det föreligger mer eller mindre risk för skada inom en idrott. Dock kan man inte bortse från att det skulle kunna funnits ett intresse att undanhålla stora skaderisker inom amerikansk fotboll och att detta försökts tonas ner. Den mediala uppmärksamheten som detta bidragit till torde dock minska risken för liknande hantering av forskningsresultat. Denna litteraturgenomgång belyser bland annat huruvida idrottande orsakar tidigare degenerativa förändringar i cervikala spinalkanalen. De två studierna som undersökt detta är välgjorda och har gjort ett noggrant arbete i att matcha idrottarna och kontrollerna för att minska risken för förväxlingsfaktorer. Trots att skillnaderna

är signifikanta är materialet i studierna dock för litet för att kunna uttala sig om evidensstyrkan av effektstorleken.

Metoden litteraturstudie som valdes för att besvara frågeställningen var adekvat för att få en överblick över vad som studerats vetenskapligt på området. Eftersom forskning på enbart nacksmärta bland idrottare är bristfällig blev det nödvändigt att inkludera information från studier som även undersökt andra faktorer. Detta gjorde det svårt att avgränsa sökningen och ändå få fram relevant material. Därmed resulterade sökningarna i många titlar att gå igenom samt abstract att läsa igenom. Sökning på två olika databaser var därför rimligt i förhållande till studiens omfattning. Val av sökord framarbetades genom att använda MeSH-termer på PubMed. En fördel med MeSH-termer är att relevanta synonymer inkluderas samt att de är inordnade i ett hierarkiskt system så det är lättare att fokusera sökningen. I granskningen av artiklarna användes ett utformat protokoll. Detta styrkte arbetsprocessen och höjde kvalitén eftersom det minskar risken för att relevant data överses.

Vid genomläsning av ett stort urval av abstrakts som inte uppfyllde inklusionskriterierna framträdde en tydlig bild av att nacksmärta hos idrottare fått ganska lite uppmärksamhet inom den vetenskapliga litteraturen. När nacksmärta undersökts är den dessutom ofta sammanställd under en samlad diagnos med huvudskada och ibland inkluderat skuldersmärta. Vid radiologiska studier finns det en tendens att enbart undersöka länd- och bröstrygg.

Ett större fokus på nackbesvär bland idrottare och en enhetlig definition av nacksmärta behövs för vidare forskning inom området. Förslag på vidare studier är att noggrannare undersöka förekomst av nacksmärta vid hjärnskakning. En enhetlig definition är då att föredra samt reliabla frågeformulär. Vidare kan det vara värdefullt att undersöka hur studier om WAD är utformade för att kunna testa hypotesen att WAD och PCS har gemensamma skademekanismer.

Slutsats

Fysisk aktivitet är en skyddande faktor mot nacksmärta. Idrottare på högre nivå uppvisar dock högre förekomst av nacksmärta jämfört med personer som inte idrottar. En precis gräns för vad som är fysiskt inaktiv, fysiskt aktiv och idrottande på högre nivå är svår att dra eftersom olika studiers definition varierar. Riskfaktorerna som identifieras bland idrottare talar dock inte för att det är den fysiska aktiviteten i sig som är skadlig utan andra mekanismer som repetitiv belastning och upprepade kollisioner ledande till mikrotrauman.

Stelhet och smärta i nacken samt en uttröttad nackmuskulatur är identifierade riskfaktorer. Förebyggande träning för att öka balansen, nackstyrka, uthållighet i nackmuskulaturen, rörlighet i nacken samt rehabilitera nacksmärta verkar därför vara ett sätt att närma sig problemet. Akuta nackskador sker vanligen vid tackling/kollision, speciellt under match. Dessa skador går till viss del att förebygga genom regler inom sporten men spelaren kan också tänkas vara mer fysiskt kapabel att hantera en kollision om ovanstående tränings- och behandlingsinsatser prioriterats.

Referenser

1. Côté P, van der Velde G, David Cassidy J, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, m.fl. The Burden and Determinants of Neck Pain in Workers: Results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Eur Spine J.* april 2008;17(S1):60–74.
2. Gross AR, Paquin JP, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T, m.fl. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Man Ther.* augusti 2016;24:25–45.
3. Grooten WJA, Wiktorin C, Norrman L, Josephson M, Tornqvist EW, Alfredsson L. Seeking Care for Neck/Shoulder Pain: A Prospective Study of Work-Related Risk Factors in a Healthy Population: *J Occup Environ Med.* februari 2004;46(2):138–46.
4. Linton SJ. A Review of Psychological Risk Factors in Back and Neck Pain: *Spine.* maj 2000;25(9):1148–56.
5. Marshall CM, Vernon H, Leddy JJ, Baldwin BA. The role of the cervical spine in post-concussion syndrome. *Phys Sportsmed.* 03 juli 2015;43(3):274–84.
6. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Man Ther.* 01 februari 2008;13(1):2–11.
7. Sydow TH Helen von. Rygg- och nackbesvär | Läkemedelsboken [Internet]. [citerad 16 augusti 2019]. Tillgänglig vid: https://lakemedelsboken.se/kapitel/rorelseapparat/rygg-_och_nackbesvar.html#p3_60
8. Pastakia K, Kumar S. Acute whiplash associated disorders (WAD). *Open Access Emerg Med OAEM.* 27 april 2011;3:29–32.
9. Guzman JM, Haldeman SD, Carroll LJ, Carragee EJM, Hurwitz ELD, Peloso PM, m.fl. Clinical Practice Implications of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders: From Concepts and Findings to Recommendations. [Miscellaneous Article]. *Spine.* februari 2008;
10. Sarquis LMM, Coggon D, Ntani G, Walker-Bone K, Palmer KT, Felli VE, m.fl. Classification of neck/shoulder pain in epidemiological research: a comparison of personal and occupational characteristics, disability, and prognosis among 12,195 workers from 18 countries. *PAIN.* maj 2016;157(5):1028–36.
11. Rossi M, Pasanen K, Kokko S, Alanko L, Heinonen OJ, Korpelainen R, m.fl. Low back and neck and shoulder pain in members and non-members of adolescents' sports clubs: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 01 juli 2016 [citerad 09 mars 2019];17. Tillgänglig vid: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4930616/>
12. Jonasson P, Halldin K, Karlsson J, Thoreson O, Hvanberg J, Swärd L, m.fl. Prevalence of joint-related pain in the extremities and spine in five groups of top athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* september 2011;19(9):1540–6.

13. Villavicencio AT, Hernández TD, Burneikiene S, Thramann J. Neck pain in multisport athletes. *J Neurosurg Spine*. 01 oktober 2007;7(4):408–13.
14. Nilsson M, Häggglund M, Ekstrand J, Waldén M. Head and neck injuries in professional soccer. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. juli 2013;23(4):255–60.
15. Simmons MM, Swedler DI, Kerr ZY. Injury Surveillance of Head, Neck, and Facial Injuries in Collegiate Ice Hockey Players, 2009–2010 Through 2013–2014 Academic Years. *J Athl Train*. augusti 2017;52(8):776–84.
16. Zupon AB, Kerr ZY, Dalton SL, Dompier TP, Gardner EC. The epidemiology of back/neck/spine injuries in National Collegiate Athletic Association men's and women's ice hockey, 2009/2010 to 2014/2015. *Res Sports Med*. 02 januari 2018;26(1):13–26.
17. Shehata N, Wiley JP, Richea S, Benson BW, Duits L, Meeuwisse WH. Sport concussion assessment tool: baseline values for varsity collision sport athletes. *Br J Sports Med*. 15 september 2009;43(10):730–4.
18. Hogan BA, Hogan NA, Vos PM, Eustace SJ, Kenny PJ. The cervical spine of professional front-row rugby players: correlation between degenerative changes and symptoms. *Ir J Med Sci*. 01 juni 2010;179(2):259–63.
19. Nilsson J, Fridén C, Burén V, Westman A, Lindholm P, Ang BO. Musculoskeletal pain and related risks in skydivers: a population-based survey. *Aviat Space Environ Med*. oktober 2013;84(10):1034–40.
20. Schneider KJ, Meeuwisse WH, Kang J, Schneider GM, Emery CA. Preseason Reports of Neck Pain, Dizziness, and Headache as Risk Factors for Concussion in Male Youth Ice Hockey Players. *Clin J Sport Med*. juli 2013;23(4):267–72.
21. Brauge D, Delpierre C, Adam P, Sol JC, Bernard P, Roux F-E. Clinical and radiological cervical spine evaluation in retired professional rugby players. *J Neurosurg-Spine*. november 2015;23(5):551–7.
22. Gosselin G, Fagan MJ. The Effects of Cervical Muscle Fatigue on Balance - A Study with Elite Amateur Rugby League Players. *J Sports Sci Med*. juni 2014;13(2):329–37.
23. Reneker JC, Cheruvu VK, Yang J, James MA, Cook CE. Physical examination of dizziness in athletes after a concussion: A descriptive study. *Musculoskelet Sci Pract*. 01 april 2018;34:8–13.
24. Snodgrass SJ, Osmotherly PG, Reid SA, Milburn PD, Rivett DA. Physical characteristics associated with neck pain and injury in rugby union players. *J Sports Med Phys Fitness [Internet]*. oktober 2018 [citerad 21 maj 2019];(10). Tillgänglig vid: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R40Y2018N10A1474>
25. Villavicencio AT, Burneikiene S, Hernández TD, Thramann J. Back and neck pain in triathletes. *Neurosurg Focus*. 15 oktober 2006;21(4):E7.
26. Fransson J. Spelregler för ishockey 2018-2019 [Internet]. Svenska ishockeyförbundet; 2018 [citerad 22 maj 2019]. Tillgänglig vid:

http://www.swehockey.se/globalassets/svenska-ishockeyforbundet-hockeydomare/dokument/pdf/regelboken_2018-2019_online.pdf

27. Lemeunier N, da Silva-Oolup S, Olesen K, Shearer H, Carroll LJ, Brady O, m.fl. Reliability and validity of self-reported questionnaires to measure pain and disability in adults with neck pain and its associated disorders: part 3-a systematic review from the CADRE Collaboration. Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc. 16 mars 2019;
28. Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. Mall för bedömning av relevans [Internet]. [citerad 11 juni 2019]. Tillgänglig vid: https://www.sbu.se/globalassets/ebm/metodbok/mall_relevans.pdf
29. Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. Mall för observationsstudier [Internet]. [citerad 11 juni 2019]. Tillgänglig vid: https://www.sbu.se/globalassets/ebm/metodbok/mall_observationsstudier.pdf