

**KERLAN-JOBE ORTHOPAEDIC CLINIC SHOULDER AND ELBOW SCORE  
KYSELYLOMAKKEEN ADAPTAATIO JA VALIDOINTI SUOMEEN**

Maria Sukanen

Fysioterapian pro gradu -tutkielma  
Liikuntatieteellinen tiedekunta  
Jyväskylän yliopisto  
Syksy 2021

## TIIVISTELMÄ

Sukanen, M. 2021. Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow score kyselylomakkeen adaptaatio ja validointi Suomeen. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, fysioterapian pro gradu -tutkielma, 61 s, 1 liite.

Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) Shoulder and Elbow score -kyselylomake on Yhdysvalloissa kehitetty yli olan urheilijoiden olka- ja kyynärpään itsearvioitun toimintakyvyn työväline. Yli olan urheilulla tarkoitetaan lajeja, joissa yläraajaan kohdistuu toistuvaa kuormitusta hartiatasossa tai sen yläpuolella. Yläraajan vammat ovat kyseisissä lajeissa yleisiä ja luotettavat terveyden seurannan mittarit ovat merkittävä osa urheilijoiden hyvinvoinnin arviointia. KJOC-kysely sisältää esitieto-osion sekä kymmenen yläraajan toiminta- ja suorituskykyä tiedustelevaa kysymystä. Alkuperäinen englanninkielinen KJOC-kysely on osoittautunut päteväksi, toistettavaksi ja muutosherkäksi mittariksi, mutta toistaiseksi mittaria ei ole validoitu Suomeen. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli toteuttaa KJOC-kyselyn kulttuurien välinen adaptaatio- ja validointiprosessi suomen kielelle, ja tarkastella luodun käännöksen psykometrisia ominaisuuksia.

KJOC-kyselyn kulttuurien välinen adaptaatio toteutettiin pienellä otoksella (n=10) vapaaehtoisia yli olan urheilijoita. Varsinaiseen validointitutkimukseen osallistui 114 urheilijaa kilpauinnista, lentopallosta, tenniksestä, telinevoimistelusta sekä pesäpallosta. Suomennetun KJOC-kyselyn rakennevaliditeetin arvioimiseksi urheilijat vastasivat tutkimuksen alussa myös muihin yläraajan toimintaa tai elämänlaatua tiedusteleviin kyselyihin (DASH, ASES, RAND-36). KJOC-kyselyn reliabiliteetin tarkastelemiseksi urheilijat (n=76) vastasivat KJOC-kyselyyn uudelleen keskimäärin 16 vuorokauden kuluttua. Aineiston tilastollisessa tarkastelussa KJOC-kyselyn validiteettia arvioitiin määrittämällä Pearsonin tulomomenttikerroin valittujen verrokkimittareiden kanssa. Lisäksi validiteettia tarkasteltiin arvioimalla lomakkeen erottelukyky oireettomien ja oireilevien urheilijoiden välillä parittomien otosten t-testin avulla. Reliabiliteetin tarkastelu toteutettiin määrittämällä ICC-kerroin, mittavirhettä ilmaisevat tulosmuuttajat (SEM, MDC) ja Cronbachin alfa. Kyselyn muutosherkyyttä puolestaan tarkasteltiin 10 kuukauden kuluttua toteutetuilla mittauksilla KJOC pisteissä tapahtuneen muutoksen suuruuden selvittämiseksi (SRM, ES, itsenäisten otosten t-testi). Lisäksi tutkimuksessa määritettiin KJOC-mittarin lattia- ja kattoefekti.

KJOC-kyselyn kulttuurien välinen käännös- ja adaptaatio suomen kielelle toteutui ilman merkittäviä muutoksia. Lomakkeen korrelaatio osoittautui korkeaksi DASH ( $r = -0.757$ ;  $p < 0.001$ ) kyselyn kanssa, korrelaation ollessa kohtalainen DASH-haastavat toiminnot ( $r = -0.667$ ;  $p < 0.001$ ), ASES ( $r = 0.559$ ;  $p < 0.001$ ) ja RAND-36 ( $r = 0.397$ ;  $p < 0.001$ ) kyselylomakkeiden kohdalla. KJOC-lomake osoittautui erottelukykyiseksi mittariksi jakamalla tutkittavat kokonaispisteiden perusteella oireettomien ja oireilevien ryhmiin ( $p < 0.001$ ). Sisäinen yhtenevyys ( $\alpha = 0.92$ ) ja kahden mittauksen välinen toistettavuus (ICC = 0.77, 95 % CI 0.66 – 0.85,  $p < 0.001$ ) olivat erinomaisella tasolla. Mittavirhettä ilmaisevat luvut (SEM, MDC) olivat tarkastelussa 5.5 ja 15.1. Oireettomien urheilijoiden vastauksissa havaittiin kattoefekti kyselyn jokaisessa kysymyksessä (23.2–61.1 %), kun taas oireilevien kohdalla urheilijan ja seuran välisiä suhteita tiedustelevassa kysymyksessä (47.4 %).

Suomen kielelle adaptoitu Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow score -kyselylomake osoittautui päteväksi ja toistettavaksi mittariksi urheilijoiden itsearvioitun olka- ja kyynärpään toimintakyvyn tarkastelussa. Kyselylomaketta voidaan suositella käytettäväksi osana suomalaisten yli olan urheilijoiden yläraajan arviointia.

Asiasanat

Kerlan-Jobe, kyselylomake, yläraaja, urheilu, validointi

## ABSTRACT

Sukanen, M. 2021. Adaptation and validation of the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow score in Finnish-speaking overhead athletes. Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis, physical therapy, 61 pp., 1 appendix.

The Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) Shoulder and Elbow score is a questionnaire developed in the United States to evaluate self-reported functionality of the shoulder and elbow in overhead athlete population. Overhead sports refer to sporting events, where the upper extremity is prone to repetitive loading on shoulder level or above. Injuries of the overhead athletes' upper arm are well recognised, and reliable health measurement tools are a significant part of athletes' health evaluation. KJOC score includes a section inquiring athlete characteristics and ten questions related to upper arm function and performance. The original KJOC score is evaluated to be a valid, reliable, and responsive questionnaire. So far, the score has not been validated in Finland. This study aimed to perform a cross-cultural adaptation and validation of the KJOC score into the Finnish language and assess its psychometric properties.

The cross-cultural adaptation of the KJOC score was performed with a small sample (n=10) of volunteered overhead athletes. A total of 114 overhead athletes were included in the validation study from swimming, volleyball, tennis, artistic gymnastics, and Finnish baseball. To assess KJOC scores' construct validity, athletes completed comparison questionnaires measuring upper arm function or the quality of life (DASH, ASES, RAND-36). The athletes (n=76) filled in the KJOC score again after a median of 16 days to test reliability. Validity was evaluated by determining the Pearson correlation coefficient values between KJOC -score and comparison questionnaires. Independent samples t-test was used to evaluate the stratifying abilities of the score between the symptomatic and asymptomatic athletes. Assessment of reliability was performed with ICC, indicators describing measurement error (SEM, MDC) and Cronbach's alpha. Responsiveness measurements were completed after 10 months to assess the magnitude of change in KJOC score results (SRM, ES, paired samples t-test). In addition, the floor and ceiling effects of the KJOC score were determined.

The cross-cultural translation and adaptation process was completed with only minor moderations. Correlation of the KJOC score was high with DASH ( $r = -0.757$ ;  $p < 0.001$ ), and moderate with DASH-sports module ( $r = -0.667$ ;  $p < 0.001$ ), ASES ( $r = 0.559$ ;  $p < 0.001$ ), and RAND-36 ( $r = 0.397$ ;  $p < 0.001$ ) questionnaires. The KJOC score correctly stratified respondents by their self-reported shoulder and elbow functionality to symptomatic and asymptomatic ( $p < 0.001$ ). Excellent internal consistency ( $\alpha = 0.92$ ) and test-retest reliability (ICC = 0.77, 95% CI 0.66 – 0.85,  $p < .0001$ ) were detected. Values describing measurement error (SEM, MDC) were evaluated as 5.5 and 15.1. A ceiling effect was assessed for asymptomatic athletes in each item (23.2-61.1 %), and for symptomatic athletes in item five inquiring the athlete's relationship with the club (47.4 %).

The Finnish version of the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow score was evaluated as a valid and reliable tool to measure the self-reported functionality of the shoulder and elbow of overhead athletes. The score can be recommended to be used in the evaluation of Finnish overhead athletes' upper arm function.

### Keywords

Kerlan-Jobe, questionnaire, upper arm, sport, validation

## KÄYTETYT LYHENTEET

ASES	American shoulder and elbow surgeons standardized shoulder score kysely
DASH	The Disabilities of the arm, shoulder, and hand kysely
DASH-HT	The Disabilities of the arm, shoulder, and hand – haastavat toiminnot kysely
ER	External rotation, ulkokierto
GIRD	Glenohumeral internal rotation deficit, olkanivelen sisäkiertoliikeradan rajoitus
HRQOL	Health-related quality of life, terveyteen liittyvä elämänlaatu
IR	Internal rotation, sisäkierto
KJOC	Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow Score
PROM	Patient-rated outcome measure, potilaan itsearviointiin perustuva mittari
RAND-36	RAND-36-kohdan elämänlaatukysely
ROM	Range of motion, liikerata
SLAP	Superior labral anterior posterior
TROM	Total range of motion, kokonaisliikerata
UCL	Ulnar collateral ligament, ulnaarinen kollateraalligamentti

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 URHEILIJAN OLKA- JA KYYNÄRPÄÄN TERVEYS.....	3
2.1 Yli olan suoritukset urheilussa .....	6
2.2 Vammojen riskitekijät .....	9
2.3 Olka- ja kyynärpään vammat.....	11
3 KYSELYLOMAKE TERVEYDEN ARVIOINNISSA.....	16
3.1 Kyselylomake aineiston hankinnan menetelmänä.....	16
3.2 Kyselylomakkeen kulttuurien välinen adaptaatio ja validointi .....	18
3.3 Kyselylomakkeen psykometriset ominaisuudet .....	21
3.3.1 Validiteetti .....	23
3.3.2 Reliabiliteetti .....	25
3.3.3 Muutosherkkyys .....	26
3.3.4 Lattia- ja kattoefekti.....	27
4 URHEILIJAN OLKA- JA KYYNÄRPÄÄN ARVIOINTIIN KÄYTETYT KYSELYLOMAKKEET .....	28
4.1 Yleiselle väestölle kehitetyt kyselylomakkeet.....	29
4.2 Urheiluun kehitetyt kyselylomakkeet.....	32
4.2.1 KJOC kyselylomake .....	33
4.2.2 Muut kyselylomakkeet .....	39
5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	43
6 ARTIKKELIN KÄSIKIRJOITUS .....	44
LÄHTEET .....	69

## LITTEET

# 1 JOHDANTO

Luotettava mittaaminen on keskeinen osa terveysalan kliinistä työtä ja tutkimusta. Hyvä tutkimusmittari on huolellisesti suunniteltu ja validoitu, ja sen käyttöominaisuudet tunnetaan. Mittarin tulee lisäksi soveltua sille kohdistettuun käyttötarkoitukseen (de Vet ym. 2011). Objekttiivisen mittaamisen rinnalla tutkittavan henkilön subjektiivisten kokemusten tiedusteleminen on tärkeässä roolissa toimintakyvyn kokonaisvaltaisen arvion muodostamiseksi (Roddey ym. 2005; Patrick ym. 2011). Kyselylomake on subjektiivisen aineiston hankinnan menetelmä, jonka avulla tietoa kerätään suoraan tutkimuksen kohteelta johdonmukaisella tavalla (Hirsjärvi ym. 2009, 193).

Psykometriikka tarkastelee mittaamisen ominaisuuksia. Kyselylomakkeen olennaisia psykometrisia ominaisuuksia ovat sen riittävä pätevyys (validiteetti), toistettavuus (reliabiliteetti) ja muutosherkkyys. Validiteetin ja reliabiliteetin avulla ilmaistaan mittaamisen luotettavuutta, muutosherkkyuden puolestaan kuvatessa mittarin kykyä havaita tutkittavassa ilmiössä ajan myötä tapahtuvia muutoksia (Mokkink ym. 2010). Uuden kyselylomakkeen luomisen sijasta on suositeltavampaa hyödyntää jo olemassa olevia lomakkeita ja tarvittaessa kääntää ja sopeuttaa (adaptoida) toimiva kysely uuteen käyttöympäristöön (de Vet ym. 2011). Adaptoidun kyselyn psykometrisia ominaisuuksia testataan tilastollisesti sen käytettävyyden selvittämiseksi (Mokkink ym. 2010).

Kyselylomakkeiden hyödyntäminen on lisääntynyt useilla tieteenaloilla (Epstein ym. 2015), ja ne ovat myös osa urheilijoiden toimintakyvyn seurantaan vammojen hoidon tuloksen arvioinnissa (Valovich McLeod ym. 2008; Parsons & Snyder 2011) sekä urheiluvalmennuksessa (Kenneth ym. 2019). Urheilijat altistuvat toistuvasti erilaisille loukkaantumisille, kunkin urheilulajin pitäessä sisällään niille tyypillisiä tuki- ja liikuntaelimistön vammoja (Ljungqvist ym. 2009). Urheilijan yläraaja kuormittuu korostuneella tavalla lajeissa, jotka sisältävät runsaasti hartiatasossa tai sen yläpuolella tapahtuvia yläraajan toistoliikkeitä (Alberta ym. 2010). Niin sanottuja *yli olan* urheilulajeja ovat muun muassa heittolajit, uinti, lentopallo, tennis ja telinevoimistelu (Borsa ym. 2008).

Kerlan-Jobe Orthopaedic Shoulder & Elbow score (KJOC) kyselylomakkeen kehittämisen lähtökohtana on ollut erityisesti yli olan urheilun kuormittavuuden asettamien vaatimusten huomioiminen. KJOC-lomakkeella tiedustellaan urheilijan kokemuksia olka- ja kyynärpään toiminta- ja suorituskykyyn liittyvistä seikoista. Kysely sisältää esitieto-osion sekä kymmenen strukturoitua kysymystä, joihin urheilija vastaa merkitsemällä vastauksensa VAS-janalle (Visual Analogue Scale) (Alberta ym. 2010). VAS-jana on 10 cm portaaton asteikko, joka mahdollistaa tutkittavan vastauksenasettelun ilman valmiiksi määritettyjä vastausvaihtoehtoja (Gould ym. 2001). Alkuperäinen englanninkielinen KJOC-kysely on todettu päteväksi, toistettavaksi ja muutosherkäksi mittariksi (Alberta ym. 2010; Domb ym. 2010). Kyselyä on hyödynnetty sekä urheilijoiden olka- ja kyynärpäävammojen hoidon tuloksen arvioinnissa (Domb ym. 2010; Michener ym. 2018) että valmennuksen työvälineenä (Kenneth ym. 2019).

Tämän tutkielman tarkoituksena on adaptoida ja validoida KJOC-kyselylomake suomalaiseen urheilukulttuuriin. Tavoitteena on luoda kysely, jonka avulla suomenkielisten urheilijoiden yläraajan toimintakykyä on tulevaisuudessa mahdollista seurata kokonaisvaltaisemmin. Aikaisemmin suomalaisten urheilijoiden arvioinnissa ei ole ollut käytössä vastaavaan tarkoitukseen kehitettyä kyselylomaketta. Aloite tutkimuksen toteuttamiseksi esitettiin Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen (KIHU:n) toimesta.

Tämä kirjallinen raportti on artikkelimuotoinen Pro gradu tutkielma. Urheilun teoriataustaa käsitellään raportissa niiden urheilulajien näkökulmasta, jotka muodostivat tämän tutkimuksen toteuttamiseksi kerätyn aineiston. Lisäksi kirjallisuutta tarkastellaan baseballin kautta, sillä laji on ollut KJOC-kyselyn kehittämisen taustalla vaikuttanut urheilumuoto. Työn teoreettinen viitekehys jakautuu neljään kokonaisuuteen: 1.) yli olan urheilu sekä urheilussa ilmenevät yläraajavammat, 2.) terveyden subjektiivinen mittaaminen kyselylomaketutkimuksen näkökulmasta, ja 3.) urheilijoiden arvioinnissa hyödynnetyt kyselylomakkeet. Tutkimuksen tarkoituksen ja tutkimuskysymysten esittelyn jälkeen raportti jatkuu englannin kielellä tutkimuksen tieteellisen artikkelin käsikirjoituksena.



## 2 URHEILIJAN OLKA- JA KYYNÄRPÄÄN TERVEYS

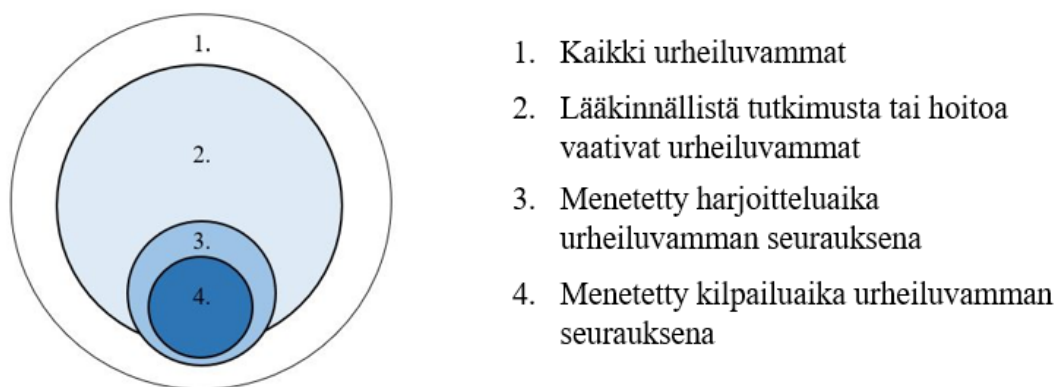
Urheilijat altistuvat toistuvasti erilaisille tuki- ja liikuntaelimistön loukkaantumisille, ja urheiluvammat ovat länsimaissa yleinen loukkaantumisen taustalla oleva syy (Parkkari ym. 2001; Ljungqvist ym. 2009). Eri urheilulajit pitävät sisällään kullekin lajille tyypillisiä vammoja. Akuutit vammat ovat yleisiä nopeus- ja kontaktilajeissa, kun taas rasitusvammat aerobista suorituskykyä tai teknistä taitoa vaativassa urheilussa, joissa harjoitus- ja kilpailumatkat ovat pitkiä tai suorituksen harjoittelu vaatii runsaasti toistoja. Loukkaantumisriskin tunnistaminen, vammojen aikainen havaitseminen sekä kuntoutuksen huolellinen seuranta ovat olennaisia seikkoja urheilijan tuki- ja liikuntaelimistön hyvinvoinnin seurannassa lajikohtaisesti (Ljungqvist ym. 2009).

Urheilijoiden yläraajaan kohdistuvia vammoja tarkasteltaessa kirjallisuudessa viitataan usein termeihin *overhead athlete* ja *overhead sports*, kun tutkimuksen kohteena ovat urheilulajit, joissa yläraajaan kohdistuu toistuvaa, hartiatasossa tai sen yläpuolella tapahtuvaa kuormitusta. Tällaisia lajeja ovat muun muassa lentopallo, baseball ja kilpauinti (Borsa ym. 2008; Alberta ym. 2010; Asker ym. 2018; Keller ym. 2018; Pozzi ym. 2020). Toistaiseksi kirjallisuudessa ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti määritelty *yli olan urheilun* käsitettä tai sen piiriin lukeutuvia urheilulajeja. Yli olan lajeja yhdistävinä suorituksina ovat pallon tai muun urheiluvälineen heitto- tai syöttöliike joko käsin tai mailaa käyttäen, tai vedessä tapahtuva, veteen kohdistettu käden vetoliike. Lajit vaativat kehittynyttä aerobista suorituskykyä ja lajityypillisen suorituksen teknistä hallintaa.

Yli olan urheilun tutkimus on keskittynyt erityisesti olka- ja kyynärpään loukkaantumisriskien (Asker ym. 2018; Pozzi ym. 2020; Tooth ym. 2020), vammojen (Westermann ym. 2014; Clarsen ym. 2015; Conte ym. 2015; Kilic ym. 2017) sekä hoidon tulosten (Abdul-Rassoul ym. 2019; Peters ym. 2018; Glogovac & Grawe 2021) tarkasteluun. Yksittäisistä yli olan urheilulajeista tutkimuksen kohteena ovat usein olleet baseball-pelaajat (Peters ym. 2018; Glogovac & Grawe 2019; Salamh ym. 2020), ja lajin sisällä erityisesti syöttäjien heittoliike on ollut yksityiskohtaisen biomekaanisen tarkastelun kohteena (Dillman ym. 1993; Weber ym. 2014).

Yli olan urheilun yläraajan suorituskyvylle asettamat vaatimukset saavat aikaan olka- ja kyynärpäähän rasittumista, jonka seurauksena urheilijan toimintakyky ja urheiluun liittyvä suorittamisen laatu voivat muuttua ja alttius erilaisille yläraajan vammoille kasvaa (Alberta ym. 2010). Vammat ovat usein yllärasitusperäisiä (Seminati & Minetti 2013; Rodeo ym. 2016; McCurdie ym. 2017) ja esimerkiksi kilpauinnissa yli 50 % urheilijoista on arvioitu kärsivän olkapään kivuista vähintään yhtenä päivänä viikossa (Wymore ym. 2012). Vaikka olka- ja kyynärpäähän vammat ovat yläraajaa kuormittavissa lajeissa yleisiä, eivät ne kaikissa tapauksissa johda harjoittelun tai kilpailemisen keskeytymiseen tai aiheuta haittaa arkielämän toimiin. Usein urheilija jatkaa harjoittelua ja kilpailemista liikuntaelämistön oireista ja mahdollisesta loukkaantumisesta huolimatta (Myklebust ym. 2013; Seminati & Minetti 2013).

Loukkaantumisten tilastoinnissa *vamma* voidaan määritellä eri tavoin. Se on urheilun kontekstissa muun muassa määritelty loukkaantumisenä, joka 1.) on sattunut urheiluharjoituksen tai kilpailun yhteydessä, 2.) vaatinut lääkinällistä huomiota, tai 3.) johtanut urheilijan pois jäämiseen urheilusta yhden tai useamman vuorokauden ajaksi (Kerr ym. 2018). Olkapäävammojen raportoinnissa vähintään yksi poissaolopäivä harjoittelusta tai kilpailusta on tavanomainen menettelytapa vammojen rekisteröinnissä (Asker ym. 2018). Clarsenin ja Bahrin (2014) mukaan suuri osa (70–92 %) urheiluun liittyvistä loukkaantumisista on raportoitu urheilijan menettäessä peli- tai kilpailuaikaa, jonka seurauksena loukkaantumisten on arveltu olleen aliraportoituja (kuvio 1) (Clarsen & Bahr 2014).



KUVIO 1. Urheiluvamman eri määritelmien yhteys loukkaantumisten raportoinnissa. Ympyröiden koot kuvastavat kunkin luokitustason vamman todennäköisyyttä tulla raportoituksi (Clarsen & Bahr 2014).

Yläraajan vammoilla voi olla pitkäaikaisia vaikutuksia urheilijan terveyteen ja suorituskykyyn (Cools ym. 2020) ja ne voivat johtaa degeneratiivisten muutosten syntyyn (Bradshaw & Hume 2012). Urheilun kuormitus voi aiheuttaa yläraajaan kohdistuvia terveydellisiä haasteita jo kehittyvässä elimistössä (Pluim ym. 2016; Matsuura ym. 2017; Holt ym. 2020). Yläraajavammojen ehkäisemiseksi hyödynnetään muun muassa urheilijoiden seulontaa (Bahr 2016; Pozzi ym. 2020; Clarsen ym. 2021), jonka tavoitteena on puuttua niihin loukkaantumisten riskitekijöihin, joihin on mahdollista vaikuttaa (Bahr 2016). Ennaltaehkäisevän seulonnan työvälineet ovat usein samoja, joita hyödynnetään loukkaantuneen urheilijan yksilöllisen kuntoutumisen ja kilpailuun palaamisen arvioinnissa (Cools ym. 2020). Urheiluvammojen systemaattinen seuranta toteutuu pääsääntöisesti huippu-urheilun suosittujen lajien kohdalla, mutta amatööri- ja harrastetasoilla järjestelmällinen tilastointi ei välttämättä toteudu (Ekegren ym. 2016).

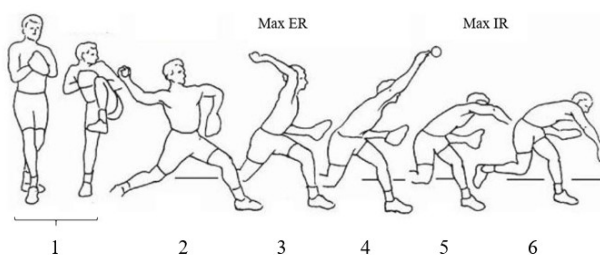
Yläraajavamman jälkeisen hoidon tavoitteena on kuntouttaa urheilija tämän aikaisemmalle suorituskyvyn tasolle omassa lajissaan. Urheiluun palaamisen mahdollisuutta arvioidaan urheilijan kuntoutumiseen liittyvän subjektiivisen kokemuksen, loukkaantumisen aiheuttamien toimintakyvyn puutteiden korjaantumisen ja urheiluun liittyvän suorituskyvyn palautumisen perusteella (Michener ym. 2018; Glogovac & Grawe 2019). Päätös loukkaantumisen jälkeisestä urheiluun palaamisesta on monisyinen vamman uusiutumisen ehkäisemiseksi. Paluupäätöksen taustalla tulisi olla vaikuttimena näyttöön perustuva tieto, kliininen ammattitaito sekä urheilijan odotukset (Cools ym. 2020).

Urheiluvammojen aiheuttama taakka korostaa ennaltaehkäisyn ja urheilijoiden toimintakyvyn seurantaan kohdennettujen menetelmien tarvetta. Urheiluvammoja käsittelevä tutkimustieto on edelleen rajallista ja jatkotutkimukset ovat tarpeen vammojen ennaltaehkäisyn kehittämiseksi. Ennaltaehkäisevien toimien taustalle tarvitaan jatkuvasti päivittyvää tietoa vammojen esiintyvyydestä, vaikeusasteesta ja syntymekanismeista (Asker ym. 2018). Loukkaantumisten kattavaa tarkastelua haastavat muun muassa tutkimuskohtaisesti vaihteleva terminologian määrittely sekä tavat ilmaista vammojen esiintyvyyttä ja ilmaantuvuutta (Asker ym. 2018; Campbell ym. 2019; Pozzi ym. 2020).

## 2.1 Yli olan suoritukset urheilussa

Yli olan urheilulajit pitävät sisällään erilaisia yläraajan suorituksia, joilla on lajien välillä sekä yhteneväisiä että eriäviä ominaisuuksia. Heittoja ja syöttöjä sisältävissä yli olan lajeissa tyypillistä on olkanivelen kuormittuminen loitonnetussa ja ulkokiertoon kääntyneessä asennossa joko heiton tai syötön toteuttamiseksi. Olkapään liike kiihdytetään ulkokierrosta sisäkiertosuuntaiseen liikkeeseen olkanivelen kulmanopeutta lisäten. Suoritukset ovat koordinoituja tapahtumaketjuja, jotka vaativat urheilijalta räjähtävää voimantuottoa sekä optimaalista liikkuvuutta (Weber ym. 2014).

Heittoliikettä on tarkasteltu kirjallisuudessa runsaasti baseballin näkökulmasta (Dillman ym. 1993; Fleisig ym. 1996; Meister ym. 2000; Weber ym. 2014) ja on esitetty, että baseball syötön olkapään biomekaniikka olisi yleistettävissä urheilulajeihin, joihin sisältyy urheiluvälineen yli olan tason heittoja tai lyöntejä (Mlynarek ym. 2017). Ennen yleistämistä on kuitenkin huomioitava liikesuoritusten lajikohtaiset eroavaisuudet eri urheilulajien välillä (Meister 2000). Yhdistävänä tekijänä lajien suorituksissa on olkanivelen liikeyhdistelmä, joka Dillmanin ym. (1993) mukaisesti ajoittuu baseballin kohdalla pallon syöttöliikkeen käyntiinpano- ja kiihdytysvaiheisiin (kuva 1).

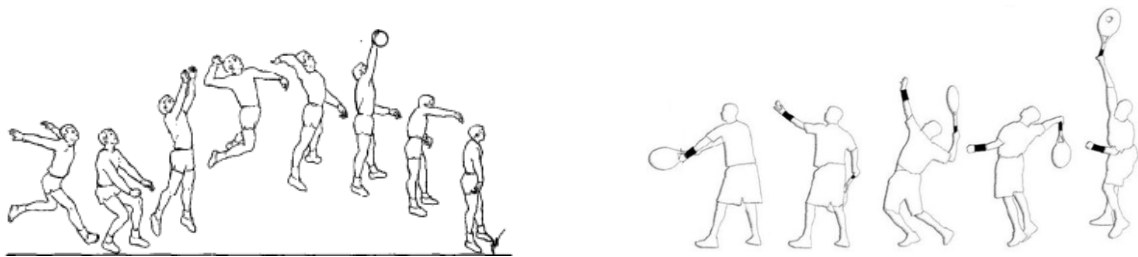


KUVA 1. Baseballin heittoliike: 1. heittoon valmistava vaihe, 2. käyntiinpanovaihe, 3. kiihdytysvaihe, 4. jarrutusvaihe, 5–6. päätösvaihe (Dillman ym. 1993).

Käyntiinpanovaiheessa olkanivelen nivelkapselin etuosaan kohdistuu venytystä, sen estäessä olkaluun eteenpäin siirtymistä nivelkuopassa. Venytys voi johtaa olkanivelen etuosan rakenteiden asteittaiseen vaurioitumiseen. Heittoliikkeen päätösvaiheessa nivelkapselin takaosaan ja kiertäjäkalvosinrakenteeseen kohdistuu eksentristä kuormitusta yläraajan sisäkiertosuuntaisen liikkeen jarruttamiseksi ja nivelen takaosaan kohdistuvan voiman

rajoittamiseksi, jotka puolestaan kasvattavat olkanivelen takaosan rakenteiden loukkaantumiseriskiä. Toistuvat heitto- ja syöttösuoritukset voivat johtaa luiden, ligamenttien ja lihasten adaptaatiomuutoksiin, jotka ajan myötä saattavat johtaa olkanivelen patologiaan (Lin ym. 2008).

Lentopallossa pelin iskulyönnin (Mitchinson ym. 2013) ja tenniksessä puolestaan hartiatason yläpuolella tapahtuvan pallon syöttöliikkeen (Elliot ym. 2003) on esitetty olevan pelaajien olkapään vammojen taustalla vaikuttavia urheilulajien ominaisuuksia. Molemmissa suorituksissa olkanivelen liikerata kulkee heitto- ja syöttölajeille tyypillisesti loitonnetusta ja ulkokiertoon kääntyneestä asennosta räjähtävään sisäkiertosuuntaiseen liikkeen kiihdytykseen ja sitä seuraavaan raajan liikenopeuden hidastamiseen (kuva 2). Suorituksista on teknisesti erilaisia variaatioita yläraajan kinematiikan pääpiirteiden ollessa kuitenkin samanlainen (Wagner ym. 2009; Oliveira ym. 2020).



KUVA 2. Lentopallon iskulyöntisuoritus (vasemmalla) (Rokito ym. 1998) sekä tenniksen syöttöliike (oikealla) (Reid ym. 2010).

Uinnin hartiatason yläpuolella tapahtuvat liikesuoritukset poikkeavat maila- ja pallopeleihin liittyvistä yläraajan toistoliikkeistä. Kilpauintiin sisältyy neljä uintitekniikkaa (vapaa-, rinta-, perhos- ja selkäuinti), joita yhdistävät perättäin ja syklistesti toistuvat yläraajan liuku, veto ja palautusvaiheet joko yläraajojen symmetrisenä tai vuorottaisena työskentelyinä. Lähes 90 % uinnin eteenpäin työntävästä voimasta on lähtöisin yläraajoista (Pink & Tibone 2000). Uimarin olkapään oireiden on esitetty yhdistyvän poikkeavaan vapaa- ja selkäuintitekniikkaan (Scovazzo ym. 1991; Schlueter ym. 2020). Eri uintitekniikoista vapaauinti on käytetyin ja suorituksena nopein (Wanivenhaus ym. 2012).

Vapaauintin liu'un aikana yläraaja suoristuu veteen käsi edellä, olkanivelen saavuttaessa noin 180° koukistuksen. Vedon alkaessa yläraaja ojennetaan olkanivelestä vartalon alle kyynärnivel koukistettuna, olkanivelen liikkeen suuntautuessa ojennukseen, lähennykseen ja sisäkiertoon. Otetta vedestä hallitaan kämmenen ja yläraajan pinta-alan avulla. Veto päättyy yläraajan kohottamiseen vedestä liikesyklin palautusvaiheeseen, jonka aikana yläraaja viedään vartalon eteen uuteen liukuvaiheeseen. Yläraajan ollessa veden pinnan yläpuolella olkanivel liikkuu koukistukseen, loitonnuksen ja ulkokiertoon (kuva 3) (Colwin 2002).



KUVA 3. Vapaauintitekniikan osavaiheet (Colwin ym. 2002 mukailen).

Olka- ja kyynärpään toistuva yli olan tasossa rasittuminen on lajiominainen piirre myös telinevoimistelussa. Lajiin sisältyy teknisiä raajanivelen kompressiota ja iskukuormitusta sisältäviä suorituksia, joita harjoitellaan suurissa toistomäärissä (Campbell ym. 2019). Liikkeiden suorittaminen vaatii olkanivelen suurta liikelajuuutta ja proprioseptista kontrollia (Caplan ym. 2008). Suoritukset sisältävät yläraajojen painonvarauksia, jotka tapahtuvat staattisina pitoina tai eri telineisiin tukeutumisina. Tukeutumisten aiheuttama yläraajojen iskukuormitus voi ajan myötä johtaa esimerkiksi kyynärpään vammoihin niiden kohdistuessa kyynärniveliin valgussuuntaista rasitusta (Prassas ym. 2007; Thomas & Thomas 2018). Samoin erilaiset otteiden irroitus ja palautukset aiheuttavat nivelsiteisiin kohdistuvaa kuormitusta (Dugas ym. 2014). Yläraajojen rasittumisen tarkastelussa muun muassa hyppytelinesuoritukset (kuva 3) (Dugas ym. 2014) ja erilaiset nojapuilla suoritettavat kiepit (Arampatzis & Bruggemann 1999) ovat olleet telinevoimistelussa tarkastelun kohteina.



KUVA 3. Telinevoimistelun hyppytelinesuoritusvariaatio (Fernandez ym. 2016).

## 2.2 Vammojen riskitekijät

Kirjallisuudessa on raportoitu useita yli olan urheilijoiden yläraajavammojen taustalla mahdollisesti vaikuttavia riskitekijöitä (Asker ym. 2018; Pozzi ym. 2020). Tässä raportissa tekijöitä käsitellään aihealueesta julkaistujen kirjallisuuskatsausten tulosten perusteella. Kirjallisuuden perusteella mahdolliset yläraajavammojen riskitekijät on listattu taulukkoon 1, joista erityisesti urheilun kuormituksen määrä sekä elimistön toiminnalliset adaptaatiomuutokset ovat olleet tutkimustyön tarkastelun kohteina.

TAULUKKO 1. Yli olan urheilijoiden yläraajavammojen taustalla mahdollisesti vaikuttavia riskitekijöitä.

Riskitekijä	Urheilulaji
Kuormituksen määrä	<b>Baseball</b> (Agresta ym. 2019; Norton ym. 2019; Salamh ym. 2020) <b>Kilpauinti</b> (Sein ym. 2010; Tate ym. 2012; Ristolainen ym. 2014; Feijen ym. 2020) <b>Tennis</b> (Kekelekis ym. 2020) <b>Yli olan urheilu</b> (Asker ym. 2018)
Elimistön toiminnalliset adaptaatiomuutokset	<b>Baseball</b> (Whiteley ym. 2006; Posner ym. 2011; Shanley ym. 2011; Wilk ym. 2011; Walker ym. 2012; Wilk ym. 2014; Astolfi ym. 2015; Greenberg ym. 2017; Meyer ym. 2017; Camp ym. 2018; Hibberd ym. 2018; Saper ym. 2018a; Agresta ym. 2019; Jildeh ym. 2019; Holt ym. 2020) <b>Kilpauinti</b> (Hill ym. 2015) <b>Lentopallo</b> (Bere ym. 2015; Reeser ym. 2020) <b>Telinevoimistelu</b> (Prassas ym. 2007; Dugas ym. 2014; Desai ym. 2019; Hinds ym. 2019) <b>Tennis</b> (Kekelekis ym. 2020; Pozzi ym. 2020) <b>Yli olan urheilu</b> (Asker ym. 2018; Pozzi ym. 2020)
Korkeampi kilpailun taso	<b>Kilpauinti</b> (Hill ym. 2015) <b>Telinevoimistelu</b> (Campbell ym. 2019; Hinds ym. 2019)
Kipu- ja vammahistoria	<b>Baseball</b> (Matsuura ym. 2017; Asker ym. 2018; Agresta ym. 2019) <b>Kilpauinti</b> (Walker ym. 2012; Hill ym. 2015)
Lapaluun liikekontrollihäiriö	<b>Yli olan urheilu</b> (Silva ym. 2010; Kibler ym. 2013; Burn ym. 2016; Hickey ym. 2017; Møller ym. 2017; Kekelekis ym. 2020)
Väsyminen	<b>Baseball</b> (Norton ym. 2018; Salamh ym. 2020) <b>Kilpauinti</b> (Matthews ym. 2017) <b>Tennis</b> (Kekelekis ym. 2020)
Sukupuoli	<b>Telinevoimistelu</b> (Westermann ym. 2014; Thomas & Thomas 2018; Campbell ym. 2019)

Urheilun aiheuttamaa kuormitusta on tarkasteltu yleisesti sekä ulkoisia että sisäisiä kuormituksen ominaisuuksia arvioimalla. Ulkoista kuormaa on mitattu muun muassa harjoittelun keston ja tiheyden näkökulmasta ja sisäistä kuormaa puolestaan tyypillisesti urheilun koettua kuormittavuutta tiedustelemalla. Subjektiiivisesti arvioidulla urheilun kuormituksella ja loukkaantumisilla näyttäisi olevan kohtalainen yhteys (Eckard ym. 2018). Lisäksi harjoittelun tai kilpailun määrän nopea muutos voi vaikuttaa urheiluvammojen syntyyn (Drew & Finch 2016; Jones ym. 2017). Yli olan urheilussa suuri harjoittelun ja kilpailemisen määrä (> 16 h/vk) ja merkittävä harjoittelun tai kilpailun määrän lyhyen aikavälin kasvu (> 60 %) saattavat olla urheilijoiden loukkaantumisriskiä kasvattavia tekijöitä (Asker ym. 2018).

Urheilijan elimistön toiminnalliset adaptaatiomuutokset ovat seurausta pitkällä ajanjaksoilla toistuvasta laji- ja suorituskohtaisesta rasituksesta. Muutokset ovat usein epäsymmetrisiä kehon eri rakenteiden välillä. Kuormituksen jatkuessa ne voivat johtaa liikuntaelimistön eifysiologiseen rasittumiseen ja vammoihin (Lin ym. 2018). Yli olan urheilussa harjoitteluspesifien adaptaatiovaikutusten muodostumista on käsitelty baseballin kohdalla toistuvan heittämisen seurauksena. Suurin osa lajin yläraajavammoista kohdistuu syöttäjiin, joiden pelirooli sisältää suuremman määrän heittosuorituksia muihin pelipaikkoihin nähden (Camp ym. 2018). Olkapään liikeratojen muutosten on esitetty olevan myös kilpauimareiden, voimistelijoiden ja tenniksen pelaajien yläraajan oireiden taustalla (Hill ym. 2015; Hinds ym. 2019; Pozzi ym. 2020). Yli olan urheilijoiden olkanivelen ulkokierron rajoitus näyttäisi olevan yhteydessä yläraajavammoihin, samoin kuin dominantin olkanivelen suurentunut olkaluun kiertyminen (Asker ym. 2018).

Urheilun kuormituksen määrän ja elimistön toiminnallisten muutosten lisäksi kirjallisuudessa on esitetty myös muita mahdollisia yläraajan loukkaantumisriskiä kasvattavia tekijöitä. Aikaisempi kipu- tai vammahistoria näyttäisi olevan yhteydessä vaivan uusiutumiseen (Walker ym. 2012; Hill ym. 2015; Matsuura ym. 2017; Asker ym. 2018; Agresta ym. 2019). Lapaluun liikekontrollihäiriötä (lapaluun poikkeava asento ja liikkuvuus) näyttäisi esiintyvän yli olan urheilijoilla enemmän (61 %) muiden lajien urheilijoihin (33 %) verrattuna (Burn ym. 2016), minkä seurauksena sen on esitetty olevan olkapään kipujen taustalla oleva joko suora tai epäsuora vaikuttaja (Kibler ym. 2013; Silva ym. 2010; Hickey ym. 2017; Møller ym. 2017; Kekelekis ym. 2020).

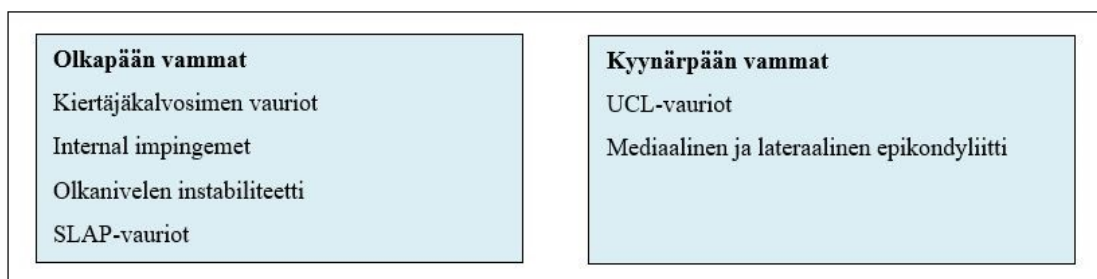


Fyysisen suorituksen aikainen väsyminen voi myös altistaa loukkaantumiselle (Matthews ym. 2017; Norton ym. 2018; Kekelekis ym. 2020; Salamh ym. 2020) väsymisen aiheuttaman voimantuoton ja proprioseptiikan alentumisen seurauksena (Jildeh ym. 2019). Näyttö sukupuolesta yläraajan vammojen riskitekijänä on yleisesti ristiriitaista (Asker ym. 2018; Hill ym. 2015.), vaikkakin telinevoimistelussa vammat näyttäisivät olevan yleisempiä miehillä (Westermann ym. 2014; Thomas & Thomas 2018; Campbell ym. 2019). Sukupuolieron on arveltu olevan seurausta siitä, että kilpailutilanteissa hyödynnettävät telineet (hevonen, renkaat, hyppy, nojapuut, rekki) ovat miehillä voimakkaammin yläraajoja kuormittavia, kuin naisilla (hyppy, eritasonojapuut, puomi) (Campbell ym. 2019).

### 2.3 Olka- ja kyynärpään vammat

Yli olan urheilijoiden yläraajavammoja on tarkasteltu kirjallisuudessa kattavasti. Esimerkiksi baseballissa 39–50 % (Posner ym. 2011; Camp ym. 2018) ja tenniksessä 24–28 % (Lynall ym. 2016; McCurdie ym. 2017) vammoista on raportoitu kohdistuvan yläraajaan. Olkapään vammojen on arvioitu kattavan 15 % lentopalloilijoiden (Aagaard ym. 1996; Verhagen ym. 2004) ja 8 % eliittitason telinevoimistelijamiesten (Kruse ym. 2020) kaikista urheiluvammoista. Kilpauimareiden olkapään kipujen esiintyvyydeksi puolestaan on raportoitu lähteestä riippuen 20–91 % (Sein ym. 2010; Tate ym. 2012; Walker ym. 2012; Wymore ym. 2012; Rodeo ym. 2016; Feijen ym. 2020).

Kaikkien eri lajeissa raportoitujen olka- ja kyynärpään diagnoosien yksityiskohtainen kuvailu ei ole tämän työn rajoissa perusteltua, ja niitä tarkastellaan kirjallisuuden perusteella yleisimpien yli olan lajeissa tavattujen vammojen pääpiirteiden osalta (kuvio 2).



KUVIO 2. Kirjallisuuden perusteella yli olan urheilussa tavalliset olka- ja kyynärpään vammat.

*Kiertäjäkalvosimen vauriot.* Kiertäjäkalvosin on neljän lapaluun ja olkavarren yläosan välille kiinnittyvän lihaksen (lavanaluslihas, ylempi lapalihas, alempi lapalihas, pieni liereälihas) jänteistä muodostuva kokonaisuus, jonka tehtävänä on tukea olkaniveltä mahdollistaen sen erilaiset nosto- ja kiertosuuntaiset liikkeet (Käypä hoito 2014). Yli olan heittolajeissa kiertäjäkalvosimen takaosa kuormittuu heiton jarrutusvaiheessa, rakenteen vastustaessa yläraajan eteenpäin suuntautuvaa liikettä (Kuhn ym. 2003). Kiertäjäkalvosimen vaurion alkuperä voi olla joko traumaattinen tai rappeumaperäinen. Suurella osalla potilaista oireet etenevät progressiivisesti voimistuvana kipuna, heikkoutena sekä aktiivisen liikeradan rajoittumisena (Yamamoto ym. 2010).

Yli olan urheilussa kiertäjäkalvosinvammoja raportoidaan etenkin heittolajeissa, vammojen ollessa tavallisesti venähdyksiä tai eri asteisia repeämiä (Camp ym. 2018; Erickson ym. 2019). Yli olan urheilijoilla on todettu MRI-tutkimuksissa myös oireettomia dominantin yläraajan osittaisia tai täydellisiä kiertäjäkalvosinrepeämiä (Connor ym. 2003). Vamman hoidon seurauksena samalle tai korkeammalle urheilun tasolle palaa tutkimusten mukaan 25–62 % urheilijoista (Mazoué & Andrews 2006; Liem ym. 2008; Reynolds ym. 2008; Erickson ym. 2019), paluun ollessa todennäköisempää alemman kilpailun tason urheilijoilla (Mazoué & Andrews 2006; Liem ym. 2008; Erickson ym. 2019).

*SLAP vammat.* SLAP (superior labral anterior-posterior) -vamma on olkanivelen labrum-rakenteen yläosan vaurio hauislihaksen pitkän pään kiinnityskohdan alueella. Yleiseen SLAP-vaurion tyyppiin (tyyppi II) liittyy labrum rakenteen repeämä (Snyder ym. 1990). SLAP-vauriot ovat tavallisesti seurausta joko kroonisen ylikuormituksen aiheuttamasta degeneraatiosta tai suorasta olkapäähän kohdistuneesta traumasta. Vammojen on arvioitu aiheutuvan erityisesti heittoliikkeen käyntiinpano- ja jarrutusvaiheiden olkapään rakenteisiin kohdistamasta rasituksesta (Lin ym. 2018). Yli olan urheilijoiden loukkaantumista edeltävälle suorituskyvyn tasolle kuntoutuminen näyttäisi olevan heikompi muihin urheilijoihin verrattuna SLAP-vamman seurauksena (Cohen ym. 2011; Michener ym. 2018). Eliittitason urheilijoista 48 % (Cohen ym. 2011) ja 57 % (Neri ym. 2011) on raportoitu palaavan loukkaantumista edeltäneelle kilpailun tasolle, vaikka hoitotulokset yleisesti muiden lajien urheilijoilla on raportoitu onnistuneiksi (Sayde ym. 2012; Abdul- Rassoul ym. 2019).

*Olkanivelen instabiliteetti.* Etenkin heittoja ja syöttöjä sisältävien yli olan urheilulajien kuormitus altistaa urheilijat uusiutuvalle olkapään takaosan rakenteiden instabiliteetille (Radkowski ym. 2008; Bradley ym. 2013; McClingy ym. 2015) ja ongelmaa tavataan myös kilpauinnissa (Bradley ym. 2013). Vaiva on seurausta nivelkapselin, ligamenttirakenteiden ja labrumin, eli olkanivelen rustorenkaan vaurioista sekä lihasten dynaamisen stabiliteetin heikentymisestä (Dewing ym. 2008). Yli olan urheilijoilla vaurio on tavallisesti seurausta toistuvista nivelkapselin takaosan löysyyteen johtavista mikrotraumoista. Toistuva rasitus voi johtaa olkanivelen sijoiltaanmenoon (Tibone & Bradley 1993a).

Telinevoimistelijoilla tavataan lisäksi nivelen etuosaan kohdistuvaa sekä monisuuntaista olkanivelen instabiliteettia. Telinevoimistelijoiden olkapäiden huomattava liikkuvuus mahdollistaa suoritusten toteuttamisen, mutta samalla altistaa olkapään löysyydelle (Hinds ym. 2019). Olkapään instabiliteetin hoidon tuloksia on raportoitu baseball syöttäjillä, joiden on havaittu palaavan loukkaantumista edeltävälle kilpailun tasolle harvemmin, kuin muiden urheilulajien edustajat (50 % vs. 60 %) (Radkowski ym. 2008; McClingy ym. 2015).

*Impingement oireyhtymä.* Impingement on geneerinen termi, jolla viitataan olkapään olkalisäkkeen alapuolella sijaitsevan limapussin sekä kiertäjäkavlosinrakenteiden kompressioon (Michener ym. 2003). Oireyhtymään voi liittyä myös muita olkapään alueen patologisia löydöksiä, ja vaiva luokitellaan sen anatomisen sijainnin perusteella (Kirchhoff & Imhoff 2010; Cunningham & Lädermann 2018). Yli olan urheilijoilla impingement -oireyhtymää on raportoitu heittolajeissa (Walch ym. 1992; Peduzzi ym. 2019), tenniksessä (Dines ym. 2015) ja kilpauinnissa (Sein ym. 2010; Heinlein & Cosgarea 2010). Toisinaan termillä *uimarin olkapää* (swimmer's shoulder) viitataan impingement -oireyhtymään (Struyf ym. 2017).

Yli olan urheilussa tavanomainen impingement oireyhtymän tyyppi on niin sanottu internal impingement, joka ilmenee olkanivelen taka-yläosassa olkanivelen ollessa loitonnuksessa ja ulkokierrossa. Oireyhtymään liittyy harjoittelusta aiheutuva olkaluun pään kontakti kiertäjäkavlosin- ja labrum rakenteiden välillä, jonka seurauksena urheilijan olkanivelen kiertosuuntaisessa liikeradassa voi ilmetä suoritustekniikkaan vaikuttavia muutoksia (Walch ym. 1992). Kirurgisesti hoidetuista yli olan urheilijoista 90 % on raportoitu palaavan

kuntoutumisen jälkeen urheiluun, ja 52 % urheilijoista on palannut loukkaantumista edeltäneelle kilpailun tasolle (Peduzzi ym. 2019).

*UCL vammat.* Kyynärnivelen mediaalipuolella sijaitseva ulnaarinen kollateraalligamentti (ulnar collateral ligament, UCL) stabiloi kyynärniveltä valgussuuntaista kuormitusta vastustaen. UCL sijaitsee kyynärnivelen mediaalipuolella, kulkién humeruksen distaalista epikondyylistä proksimaaliseen ulnaan (Lee & Rosenwasser 1999). UCL –vammat eivät ole tavanomaisia yleisen väestön keskuudessa (Biz ym. 2019), mutta yli olan urheilun heittolajeissa vaiva puolestaan on hyvin tunnistettu (Conte ym. 2015; Camp ym. 2018; Peters ym. 2018; Glogovac & Grawe 2019) ja vammoja on raportoitu myös tenniksessä ja voimistelussa (Dugas ym. 2014).

Heitot ja syötöt kohdistavat kyynärniveleen valgus- ja ekstensiosuuntaista kuormitusta, joka saa aikaan kyynärnivelen mediaalirakenteiden venyttymistä. Venyntyminen johtaa asteittain UCL-ligamentin mikrotraumoihin ja valgusinstabiliteettiin (Fleisig ym. 1996; Dines ym. 2015). Telinevoimistelijoilla kyynärnivelen mediaalisten rakenteiden venyntyminen on puolestaan seurausta toistuvasta yläraajojen painonvarauksesta (Dugas ym. 2014). Dominantin kyynärpään eteneviä MRI-poikkeavuuksia on todettu jo nuorilla urheilijoilla (Holt ym. 2020). Baseballissa UCL-rekonstruktioleikkauksen jälkeen 90 % pelaajista palaa urheiluun, joista 79 % palaa loukkaantumista edeltäneelle kilpailun tasolle (Peters ym. 2018).

*Lateraalinen ja mediaalinen epikondyliitti.* Lateraalinen epikondyliitti kohdistuu olkaluun lateraalisen epikondyylin alueelle ranteen ojentajalihasten jänteiden kiinnityskohtaan, aiheuttaen alueella kipua ja kosketusarkuutta. Vastaava määritelmä pätee mediaaliseen epikondyliittiin olkaluun mediaalipuolelle, ranteen koukistajalihasten kiinnityskohtaan paikantuen (Harrington ym. 1998). Yleisemmän, lateraalisen epikondyliitin kohdalla ongelma on usein peräisin m. extensor carpi radialis brevis (ECRB) -jänteen rasittumisesta (Ellenbecker ym. 2013). Tenniksessä raportoidaan sekä lateraalista että mediaalista epikondyliittia (Dines ym. 2015). Lateraalinen epikondyliitti on etenkin harrastetasolla tavattu kyynärpään alueen yllirasitusvamma, vaikkakin pelitekniikkaan liittyvien seikkojen avulla sen esiintyvyys on vähentynyt (De Smedt ym. 2007; Rossi ym. 2014).

Yhteenvetona urheilijan olka- ja kyynärpään terveyttä tarkastelevasta kirjallisuudesta on pääteltävissä, erilaiset urheiluvammat ovat konkreettinen huolenaihe urheilijoiden terveyden ja suorituskyvyn ylläpitämisessä. Loukkaantumisia ennalta ehkäisevien strategioiden kehittäminen on perusteltua, sillä urheiluvammojen hoito on haastavaa ja aiheuttaa sekä että kustannuksia (Parkkari ym. 2001). Loukkaantumisten riskitekijöiden ja vammojen parempi tuntemus voi edesauttaa ennaltaehkäisyn keinojen kehittämisessä, jotta urheilijoiden mahdolliset vammautumista edeltävät oireet olisi mahdollista havaita aikaisemmin (Agresta ym. 2019). Koska vammat ja niihin viittaavat oireet eivät aina johda harjoittelun tai kilpailun keskeytymiseen, on urheilijoiden toiminta- ja suorituskyvyn luotettava arviointi merkityksellisessä roolissa (Alberta ym. 2010). Yli olan urheilijoiden olka- ja kyynärpään kuormittuminen ja vammat luovat tarpeen menetelmille, joiden avulla urheilijoiden seuranta on mahdollisimman tarkkaa ja kokonaisvaltaista.

### 3 KYSELYLOMAKE TERVEYDEN ARVIOINNISSA

Terveydenhuollon toimenpiteiden luotettava mittaaminen on keskeinen osa kliinistä työtä ja tutkimusta, sillä mittaustuloksia hyödynnetään potilaiden jatkotutkimuksia ja -hoitoa koskevassa päätöksenteossa. Käytettyjen mittareiden tulee olla päteviä ja toistettavia, ja niiden avulla tulee pystyä tarkastelemaan ajan myötä tapahtuvia muutoksia (Mokkink ym. 2010). Laajasti käytetyt objektiiviset hoidon tuloksen mittarit eivät yksin ole riittäviä yksilöllisen toimintakyvyn kokonaisvaltaisen arvion tuottamiseksi (Roddey ym. 2005). Toimenpiteiden vaikuttavuutta arvioidaan lisäksi subjektiivista, terveyteen liittyvää elämänlaatua (health-related quality of life, HRQOL) tiedustelemalla (Guyatt ym. 1986). Subjektiivinen arviointi kohdentuu yksilöllisten *kokemusten* tarkasteluun esimerkiksi tutkittavan toimintakykyyn liittyvien oireiden kohdalla (Mokkink ym. 2010).

Tässä raportin kappaleessa tarkastellaan kyselylomaketta aineiston hankinnan menetelmänä. Tarkastelu kohdentuu lisäksi kyselylomakkeen kulttuurien väliseen adaptaatioon, validointiin sekä psykometrisiin ominaisuuksiin tämän tutkimuksen näkökulmasta olennaisin osin.

#### 3.1 Kyselylomake aineiston hankinnan menetelmänä

Kyselylomake on strukturoitu ja standardoitu tiedonhankinnan menetelmä. Strukturoitu muoto kuvastaa menetelmän valmiiksi jäsenneiltyä luonnetta, joka rajoittaa tutkittavien mahdollisuutta vaikuttaa tutkimukseen. Standardoinnilla viitataan puolestaan siihen, että aineisto kerätään kaikilta tutkittavilta samalla tavoin. Kyselyt voivat sisältää sekä avoimia, että monivalintakysymyksiä, ja kerätty aineisto käsitellään tavallisesti kvantitatiivisin menetelmin (Hirsjärvi ym. 2009; 193, 198). Luotettavimman informaation saamiseksi ensisijaisena tiedonlähteenä tulisi olla tutkimuksen kohteena oleva henkilö itse (Berzon ym. 1993). Kyselylomakkeita kutsutaan kirjallisuudessa usein PROM-mittareiksi (patient rated outcome measure) niiden subjektiivisen luonteen vuoksi (Mokkink ym. 2010). Edeltävien vuosikymmenten aikana erilaisten kyselylomakkeiden määrä on lisääntynyt useilla tieteenaloilla (Epstein ym. 2015).

Elämänlaatua mittaavat kyselylomakkeet muodostuvat erilaisista terveyden ulottuvuuksista. Fyysinen, psyykinen, ja sosiaalinen terveys sekä vastaajan kokemus tämän toimintakyvystä ja hyvinvoinnista painottuvat eri kyselyissä toisistaan poikkeavin tavoin mittarin taustalla olevan kontekstin mukaan. Kyselyt voivat sisältää esimerkiksi vastaajan sairauden oireita, jaksamista ja sairaushistoriaa tiedustelevia kysymyksiä. Kyselylomakkeen sisältö ja rakenne määräytyvät tutkimuksen ominaisuuksien ja asetelman, sekä sen käytölle suunnitellun populaation mukaisesti (Berzon ym. 1993).

Kyselylomakkeita luokitellaan niiden ominaisuuksien perusteella. Yleinen luokittelutapa perustuu tarkastelun kohteena olevaan konstruktion, jonka mukaan lomakkeet ovat kolmiportaisesti joko geneerisiä tai tietyn ilmiön tarkasteluun kohdennettuja kyselyitä. Geneeriset kyselyt tarkastelevat terveyteen liittyvää elämänlaatua yleisesti, kun taas kohdennettujen lomakkeiden avulla arvioidaan esimerkiksi jotain tiettyä kehonosaa tai siitä edelleen kehonosan sairautta tai toimintakyvyn osa-aluetta (Fitzpatrick ym. 1998). Kysely voi siis soveltua laajalle kohdejoukolle, tai se voi olla suunniteltu hyvinkin tarkkarajaisen populaation tarkasteluun. Geneeristen kyselylomakkeiden heikkoutena on haaste vastata tutkittavien yksilöllisiin tarpeisiin sekä riittämätön herkkyys havaita yksilössä tapahtuvia muutoksia. Spesifin ilmiön tarkasteluun tarvitaan kyseiseen tarkoitukseen luotu kyselylomake. Mitä kohdennetumpaan käyttöön lomake on suunniteltu, sitä tarkemmin sen hyödyntämistä on suunniteltava käytännössä (Guyatt ym. 1986).

Kyselylomakkeiden käyttöön liittyy sekä niille ominaisia etuja että haasteita. Kyselyn etuna on sen mahdollisuus tavoittaa tehokkaasti suuri määrä tutkittavia. Tutkimuksen onnistumisen näkökulmasta olennaista on paitsi tutkittavien tavoittaminen, mutta myös näiden mahdollisimman suuri osanotto. Tutkimuksen aihe on merkittävä kyselytutkimukseen osallistumiseen vaikuttava seikka, ja lisäksi huolellisesti suunniteltu ja muotoiltu lomake lisäävät tutkimukseen osallistumisen todennäköisyyttä. Kyselytutkimuksen heikkoutena on mahdollisesti suureksi nousevan vastaajien kadon mahdollisuus. Kyselyä hyödynnettäessä on myös mahdotonta tietää kuinka huolellisesti vastaajat ovat paneutuneet osallistumiseen, ja kuinka hyvin he ovat ymmärtäneet kyselyn eri osiot (Hirsjärvi ym. 2009, 195–198).

Kyselylomakkeen valinnalla ja sen käyttöön liittyvillä metodologisilla ratkaisulla voi olla vaikutusta mittauksen tai tutkimuksen laatuun ja saavutettuihin tuloksiin. Kyselyn kohdejoukko tulee valita oikein, sillä tietylle kohdejoukolle validoitu lomake ei välttämättä anna luotettavia tuloksia toisenlaisella populaatiolla. Liian samankaltaisten kyselylomakkeiden rinnakkainen käyttö puolestaan voi heikentää vastaamisen tarkkuutta, sillä eri lomakkeiden kysymyksiin saatetaan vastata tarkastelematta niiden välisiä eroavaisuuksia. Kyselylomakkeiden pisteytyksessä menetellään mittarikohtaisesti eri tavoin ja toisinaan lomakkeen eri osa-alueet painotetaan epätasaisesti, jotta tutkimuskohteesta on mahdollista muodostaa kokonaisvaltaisesti sitä kuvaava käsitys (Krogsgaard ym. 2021). Kirjallisuudessa julkaistuja ohjeistuksia noudattamalla PROM-mittareita on mahdollista käyttää asianmukaisella tavalla (Mokkink ym. 2018).

Jotta kyselyn tuloksista on mahdollista tehdä luotettavia päätelmiä, tulee sen olla haluttuun käyttötarkoitukseen ja kontekstiin validoitu. Kyselylomakkeen validointitutkimuksen tarkoituksena on kyselyn tilastollisten ominaisuuksien selvittäminen lomakkeen luotettavuuden varmistamiseksi. Validointitutkimuksessa on kaksi toisiaan seuraavaa työkokonaisuutta: 1.) uuden kyselyn kehittäminen tai jo olemassa olevan lomakkeen kulttuurien välinen adaptaatio ja 2.) kyselyn psykometristen ominaisuuksien testaaminen tilastollisin menetelmin (Epstein ym. 2015). Tässä tutkimuksessa validointitutkimusta tarkastellaan jo olemassa olevan kyselylomakkeen näkökulmasta.

### **3.2 Kyselylomakkeen kulttuurien välinen adaptaatio ja validointi**

Terveyteen liittyvän elämänlaadun arviointiin liittyy haasteita kielen ja kulttuurin rajojen ylittyessä. Kielten ja kulttuurien välillä on eroavaisuuksia, jotka liittyvät elämänlaadun käsitteen määrittelyyn, terveyden kokemukseen, oireiden tulkintaan sekä annettuun hoitoon kohdistettuihin odotuksiin (Berzon ym. 1993). Guillemin ym. (1993) määrittelevät kyselylomakkeen kulttuurien välisen adaptaation prosessina, joka sisältää lomakkeen kielellisen käännöstyön sekä kielenkäyttöön liittyvän adaptaation. Kielenkäytön adaptaatio käsittää kulttuurisen kontekstin ja elämäntavat (Guillemin ym. 1993). Tässä tutkimuksessa kulttuurien välinen adaptaatio määritellään Guilleminin ym. (1993) mukaisesti.



Kyselylomakkeen kulttuurien välinen adaptaatio toteutetaan tavalla, joka säilyttää mittarin alkuperäisen tarkoituksen ja toimintatavan, mutta kääntää sen toista kulttuuria edustavan henkilön ymmärrystä ja käsityksiä vastaavaksi. Esimerkiksi käsitykset terveydestä, elämänlaadusta ja hoitoon kohdistetuista odotuksista vaihtelevat eri kulttuureiden ja toimintaympäristöjen välillä. Adaptoidun kyselylomakkeen tulee vastata alkuperäiselle mittarille asetettuja toimintakriteereitä (Herdman ym. 1998). Herdmanin ym. (1998) mukaan alkuperäisen mittarin ja siitä tehdyn käännöksen keskinäinen vertailu tulisi tapahtua kuudesta eri näkökulmasta (taulukko 5).

TAULUKKO 7. Kyselylomakkeen yhdenmukaisuuden tarkastelu kulttuurien välisessä adaptaatiossa (Herdman ym. 1998).

Käsitteet (conceptual equivalence)	Käsitteet ja kysymykset ovat relevantteja sekä hyväksytyjä molemmissa kulttuureissa
Semantiikka (semantic equivalence)	Kysymykset tarkoittavat samaa asiaa eri kulttuuritaustaisille henkilöille
Toimintatavat (operational equivalence)	Mittarin käyttö on yhteneväistä kulttuurien välillä
Mittausominaisuudet (measurement equivalence)	Alkuperäisen ja uuteen kulttuuriin adaptoidun mittarin mittausominaisuudet ovat yhteneväiset
Kysymykset (item equivalence)	Kysymysten soveltuvuus, kysymysten välisten painoarvojen soveltuvuus, sekä mitta-asteikkojen käytettävyys molemmissa kulttuureissa
Funktionaalisuus (functional equivalence)	Mittarin tulokset ovat yhdenmukaisesti tulkittavissa eri ryhmien välillä

Moniulotteisen kulttuurien välisen tarkastelun avulla varmistutaan käännösten riittävästä yhdenmukaisuudesta eri ympäristöjen konteksteissa. Adaptaatioprosessin tarkoituksena ei ole tehdä käännöksestä alkuperäistä lomaketta parempaa, vaan säilyttää se käyttöominaisuuksiltaan muuttumattomana. Huolellisen adaptaation seurauksena alkuperäisen kyselyn mahdolliset heikkoudet siirtyvät uuteen lomakkeeseen (Epstein ym. 2015). Olemassa olevan mittarin toimintaominaisuuksista tulisi siis olla tutkittua tietoa ennen adaptaation suorittamista uuteen toimintaympäristöön (Berzon ym. 1993).

Kirjallisuudessa on julkaistu erilaisia protokollia PROM-lomakkeen kulttuurien välisen adaptaatioprosessin toteuttamiseksi (Beaton ym. 2000; Wild ym. 2005; Acquardo ym. 2008; Epstein ym. 2015). Protokollien välillä on eroavaisuuksia muun muassa adaptaatioprosessin määrittelyssä sekä hyödynnetyissä menetelmissä. Toistaiseksi tutkimusnäyttö ei ole riittävää perustelemaan yhden käännösprotokollan ensisijaisuutta muihin menetelmiin verrattuna (Acquardo ym. 2008; Epstein ym. 2015). Suurin osa protokollista näyttäisi tuottavan keskenään vertailukelpoisia tuloksia. Ratkaisevassa asemassa ovat käännöstyön tarkka metodologinen toteuttaminen sekä lopputulokseltaan yhdenmukainen käännös alkuperäiseen kyselymittariin verratessa (Epstein ym. 2015).

Kyselylomakkeen kulttuurien välinen adaptaatio pitää tavallisesti sisällään käännös-takaisinkäännös menetelmän, tieteenalakohtaisesti olennaisten asiantuntijoiden yhteistyön, sekä käännöksen esitestauksen (Beaton ym. 2000; Acquardo ym. 2008; Epstein ym. 2015). Kun alkuperäinen lomake on ensin käännetty ja viimeistelty kohdekielelle, sen takaisinkäännös alkuperäiskielelle mahdollistaa uuden ja alkuperäisen mittarin vertailun mahdollisten eroavaisuuksien korjaamiseksi. Käännöstä koskevassa keskustelussa ja päätöksenteossa on suositeltavaa hyödyntää suunnitelmallisesti koottua asiantuntijaneelaa, sillä adaptaatioprosessiin osallistuvilla on ratkaiseva rooli kyselylomakkeen käyttöominaisuuksien säilyttämisessä. Adaptoitu kysely esitestataan sen kohdepopulaatiolla lomakkeen yksiselitteisen ja tarkoituksenmukaisen ymmärrettävyyden varmistamiseksi (Beaton ym. 2000; Acquardo ym. 2008; Epstein ym. 2015).

Tarve mittareiden kääntämiselle on kasvanut kansainvälisen ja kielimuureja ylittävän tutkimuksen lisääntyttyä (Berzon ym. 1993). Eri kielille käännettyjen kyselylomakkeiden tulee olla käyttöominaisuuksiltaan toisiaan vastaavia kansainvälisten tutkimustulosten vertailemiseksi (Beaton ym. 2000). Mikäli jo olemassa oleva mittari on mahdollista kääntää ja adaptoida uuteen käyttöympäristöön, on sellaisen hyödyntäminen suositeltavampaa uuden luomisen sijasta. Kielellisen ja kulttuurillisen adaptaation jälkeen aloitetaan tutkimuksen validointivaihe, jossa tarkastellaan alkuperäisen ja käännetyn mittarin avulla saatujen tulosten yhdenmukaisuutta eri kulttuurien välillä (de Vet ym. 2011).

Validointivaiheessa kyselylomakkeen psykometrisia ominaisuuksia testataan tilastollisesti mittarin käytettävyyden selvittämiseksi (Mokkink ym. 2010). Mittari validoidaan uusiin olosuhteisiin sen käyttöympäristön muuttuessa. Validointi toteutuu aina tiettyyn ympäristöön ja populaatioon, sillä sama kyselylomake voi toimia eri tilanteissa eri tavoin. Sama mittari voidaan validoida esimerkiksi eri potilasryhmille tai diagnooseille (de Vet ym. 2011).

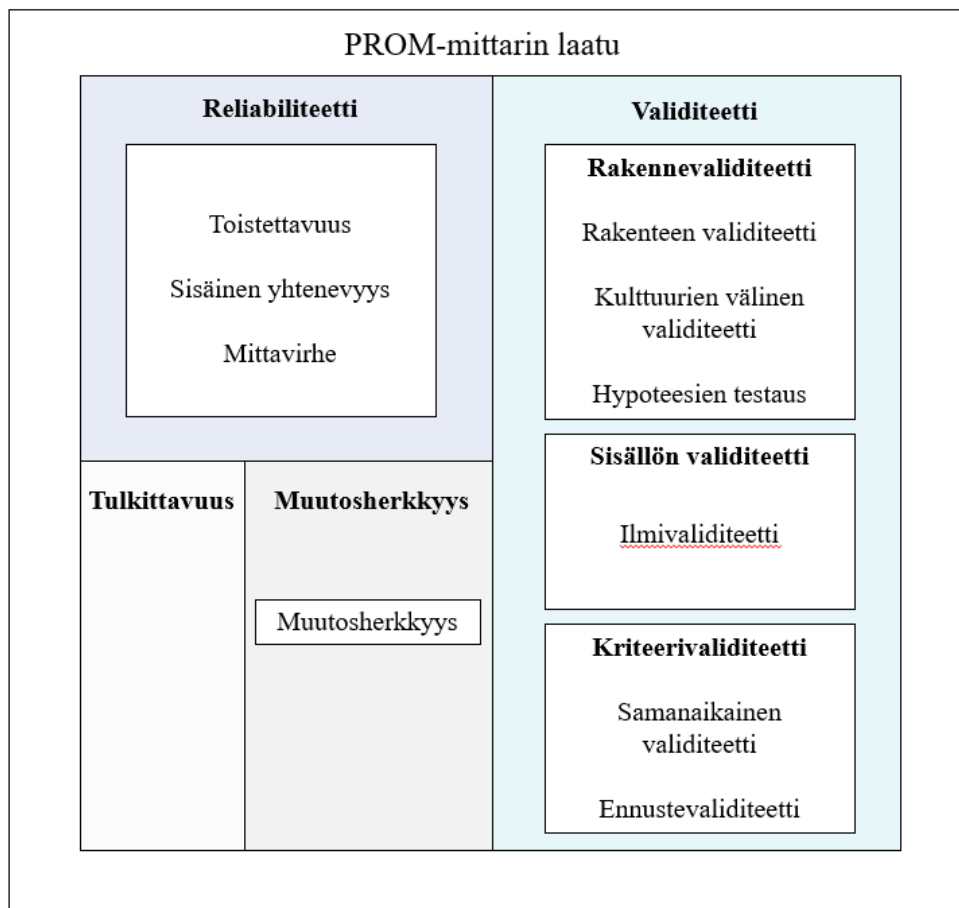
Validointi voidaan käsittää jatkuvana prosessina, joka muodostuu toisistaan riippumattomista yksittäisistä tutkimuksista. Uusien tutkimusten myötä tieto mittarin käyttöominaisuuksista kasvaa, ja aikaisemmin muodostetut teorit ja käsitykset saavat joko vahvistusta tai ne heikentyvät. Jos mittari toimii odotetulla tavalla eri ajankohtina ja erilaisissa olosuhteissa, voidaan sen pätevyyteen suhtautua suuremmalla varmuudella (Kirkley ym. 2003; de Vet ym. 2011). Jotta kyselylomakkeen psykometrisista ominaisuuksista on mahdollista tehdä luotettavia johtopäätöksiä, tulee niitä tarkastelevien tutkimusten olla metodologisesti laadultaan korkeatasoisia. Yleisesti hyväksytyt raameja noudattamalla sekä kyselyiden arviointi, että arvioiden keskinäinen vertailu on yhdenmukaisempaa (Mokkink ym. 2010).

### **3.3 Kyselylomakkeen psykometriset ominaisuudet**

Psykometriikka on psykologian osa-alue, joka tarkastelee psykologisen mittaamisen tutkimusta ja teoriaa. Tutkimuskohteina ihmisen ominaisuudet sisältävät runsaasti informaatiota, ja ne voivat siten olla monimutkaisia mitata. Psykometriikan avulla selvitetään, kuinka eri ilmiöiden mittaaminen toteutetaan mahdollisimman luotettavasti (Nummenmaa 2002, 3–4). Psykometriikan menetelmiä kehitetään tilastotiedettä hyödyntämällä, sillä tilastollisen tarkastelun avulla kiinnostuksen kohteena olevista kokemusperäisistä ilmiöistä on mahdollista tehdä päätelmiä (Metsämuuronen 2005, 27).

Kyselylomakkeen psykometrisia ominaisuuksia ovat sen validiteetti, reliabiliteetti ja muutosherkkyys (Mokkink ym. 2010). Validiteetin ja reliabiliteetin käsitteillä kuvaillaan mittarin luotettavuutta, joka on suoraan yhteydessä tutkimuksen luotettavuuteen (Metsämuuronen 2005, 64–65). Muutosherkkyydellä puolestaan tarkoitetaan mittarin kykyä havaita tutkittavassa ilmiössä ajan myötä ilmeneviä muutoksia (Terwee ym. 2003).

Mokkinkin ym. (2010) julkaisema COSMIN-luokittelu (consensus based standards for the selection of health status measurement instruments) on kehitetty ohjaamaan ja yhdenmukaistamaan terveyttä mittaavien PROM-lomakkeiden psykometristen ominaisuuksien arviointia. Luokitteluun on koottu mittausominaisuuksien olennainen terminologia ja määritelmät. Kuvio 2 havainnollistaa, kuinka kyselylomakkeen psykometristen ominaisuuksien olennaiset käsitteet ja niiden alakäsitteet sijoittuvat kyselyn luotettavuuden tarkastelussa ja kuinka eri ominaisuudet ovat yhteydessä toisiinsa. COSMIN-luokittelu kuvaa, kuinka PROM-lomakkeen validiteettiä, reliabiliteettiä ja muutosherkkyyttä tarkastellaan metodologisesti pätevällä tavalla (Mokkink ym. 2010).



KUVIO 2. Eri ulottuvuudet PROM-mittarin laadun määrittelyssä Mokkink ym. (2010) mukaillen.

### 3.3.1 Validiteetti

Validiteetilla tarkoitetaan mittarin pätevyyttä, eli mittaako tutkimusväline sitä mitä sen on tarkoitus mitata. Validi mittari antaa tuloksia vain tutkimuksen kohteena olevasta aiheesta sen sijaan, että sillä saavutetut tulokset kuvastaisivat myös muita mitattavia ilmiöitä (Metsämuuronen 2005, 64–65).

Validiteetti sisältää käsitteenä erilaisia ulottuvuuksia, jotka voidaan eritellä ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin. Ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen toteutusta sekä sen tulosten yleistettävyyttä. Ulkoisen validiteetin tarkastelussa on keskeistä arvioida tutkimusasetelma ja tutkittavien populaatio, sillä ne määrittelevät mihin konteksteihin ja tutkittavien ryhmiin yleistettävyys on kohdistettavissa. Sisäisellä validiteetilla puolestaan viitataan tutkimuksen sisäiseen luotettavuuteen. Sisäisen validiteetin arvioinnissa tarkastellaan kuinka soveltuvia mittarissa käytetyt käsitteet ja teoria ovat, kuinka mittari on muodostettu sekä mitataanko sillä todella sitä, mitä on alun perin tarkoitettu (Metsämuuronen 2005, 57). Mittarin sisäisen validiteetin tarkastelu voidaan eritellä sen sisältämien alaluokkien mukaisesti (Metsämuuronen 2011, 74; Mokkink ym. 2010). Seuraavissa tekstikappaleissa sisäisen validiteetin eri osa-alueita tarkastellaan Mokkinkin ym. (2010) validiteetin luokittelun näkökulmasta.

*Sisällön validiteetti.* Sisällön validiteetilla (content validity) tarkoitetaan kuinka tarkasti mittausväline vastaa sen mittauskohteena olevaa ilmiötä. Mittarin tulee tarkastella haluttua ilmiötä mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ja tarkasti. Sisällön validiteettia arvioitaessa tarkastellaan, kuinka relevantteja mittarin sisältämät *käsitteet* ovat ja kuinka kattavasti ne kohdistuvat tutkittavaan ilmiöön. Mikäli käsitteet eivät ole yhdenmukaisia tutkittavaan ilmiön kanssa, mittarin avulla saatetaan tehdä virheellisiä johtopäätöksiä (Mokkink ym. 2010). Sisällön validiteetti pitää sisällään ilmivaliditeetin (face validity) alakäsitteen. Ilmivaliditeetilla viitataan siihen, ovatko mittarin *kaikki kysymykset ja osiot* selkeästi muotoiltuja ja olennaisia tutkittavan ongelman selvittämiseksi. Vaikka mittari itsessään tarkastelisikin kiinnostuksen kohteena olevaa konstruktia, voi se jonkin kohdejoukon näkökulmasta sisältää epäolennaisia kohtia (Mokkink ym. 2010; de Vet ym. 2011).

Kun kyselylomake käännetään alkuperäiseltä kieleltä toiseen kieleen ja kulttuuriin, sen sisällön validiteetin säilyminen varmistetaan huolellisella kulttuurien välisen adaptaatioprosessin suorittamisella. Mittarin soveltuvuutta sille suunniteltuun käyttötarkoitukseen tiedustellaan kyseisen alan asiantuntijoilta, jotka on koottu harkitusti kyseessä olevan mittarin aiheen ja käyttöominaisuuksien perusteella. Lisäksi kyselylomakkeen soveltuvuutta esitellään sille suunnitellulla kohdejoukolla (Beaton ym. 2000). Arvio sisällön validiteetista perustuu tutkijan tai tutkijaryhmän subjektiiviseen arvioon siitä, soveltuuko mittari sille suunniteltuun käyttötarkoitukseen (Mokkink ym. 2010; de Vet ym. 2011).

*Kriteerivaliditeetti.* Kriteerivaliditeetilla (criterion validity) tarkoitetaan tutkimusmittarin tulosten yhdenmukaisuutta samaa ilmiötä mittaavan ”kultaisen standardin” kanssa (Terwee ym. 2007). Esimerkiksi lääketieteessä kultaisena standardina voidaan pitää näytteen perusteella tehtyä diagnoosia sairauden vaikeusasteesta. Elämänlaatu ja kipu ovat kuitenkin muuttujia, joiden tarkastelussa niin sanottua kultaista standardia ei ole käytettävissä, ja niitä tarkastelevan mittarin luotettavuutta tarkastellaan rakennevaliditeetin kautta (de Vet ym. 2011).

*Rakennevaliditeetti.* Rakennevaliditeetilla (construct validity) tarkoitetaan mittarin tulosten yhdenmukaisuutta suhteessa mitattavaan ilmiöön. Tietyn ongelman mittaamiseksi tulee valita oikeanlaiset käsitteet, jotta mittarilla arvioidaan todenmukaisesti kiinnostuksen kohteena olevaa ilmiötä. Mittarin sisällön suunnittelussa tulee huomioida tarkasti tutkittavan konstruktion rakenne (Metsämuuronen 2011, 74–75, 128–129). Rakennevaliditeetti jakautuu kolmeen ulottuvuuteen, jotka ovat rakenteen validiteetti (structural validity), kulttuurien välinen validiteetti (cross-cultural validity) sekä hypoteesien testaaminen (Mokkink ym. 2010).

Rakenteen validiteetilla (structural validity) tarkoitetaan tasoa, jolla mittarin tulokset kuvaavat riittäväällä tavalla mitattavan ilmiön eri ulottuvuuksia. Kulttuurien välinen validiteetti (cross-cultural validity) tarkoittaa puolestaan uuteen kulttuuriin adaptoidun mittarin toiminnan yhdenmukaisuutta alkuperäisen mittarin kanssa (Mokkink ym. 2010). On mahdollista, etteivät kaikki alkuperäisen kyselyn osat ole relevantteja uudessa kulttuurissa. Alkuperäisen ja uuden mittarin toiminnan eroavaisuudet eri populaatioiden välillä voivat olla seurausta joko mittareiden tai populaatioiden välisistä eroista (de Vet ym. 2011).

Kyselymittarin toiminnalle esitettyjen hypoteesien tilastollisessa testaamisessa arvioidaan kuinka yhdenmukaisia saavutetut tulokset ovat hypoteeseihin nähden. Arvioinnissa tarkastellaan tulosten korrelaatiota muilla mittareilla saatujen tulosten kanssa (Mokkink ym. 2010). Korrelaatioiden määrittämisessä hyödynnetään joko samaa tai eri ilmiötä tarkastelevia verrokkimittareita. Kun tarkastelun kohteena on kahden samaa ilmiötä tarkastelevan mittarin korrelaatio, kyseessä on konvergentin validiteetin (convergent validity) arvioiminen. Kun mittarin tarkastelevat keskenään eri ilmiöitä, arvioidaan puolestaan diskriminanttia validiteettia (discriminant validity). Mittarin rakennevaliditeettia voidaan tarkastella myös sen suhteen, kuinka mittarin tulokset jaottelevat vastaajia eri ryhmiin (de Vet ym. 2011).

### **3.3.2 Reliabiliteetti**

Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimusmittarin tarkkuutta halutun ilmiön mittaamisessa. Reliabiliteetin tarkastelussa varmistutaan siitä, etteivät mittaustulokset ole sattumanvaraisia. Tulosten sattumanvaraisuus voi olla seurausta joko mittarin satunnaisesta (random error) tai systemaattisesta (systematic error) virheestä. Satunnainen virhe voi johtua jonkin ennakoimattoman tekijän vaikutuksesta mittaustilanteeseen, kun taas systemaattinen virhe esimerkiksi puutteellisesti suunnitellusta tai valitusta mittarista. Molempien seurauksena saavutetut mittaustulokset voivat olla virheellisiä (de Vet m. 2011; Metsämuuronen 2011). Reliabiliteetin tarkastelu jaetaan kirjallisuudessa kolmeen ulottuvuuteen: toistettavuus (reliability), sisäinen yhtenevyys (internal consistency) ja mittavirhe (measurement error) (Mokkink ym. 2010).

Toistettavuus on olennainen tieteellisen tiedon ominaisuus, sillä tutkimustulosten tulee olla muiden tutkijoiden saavutettavissa (Metsämuuronen 2005, 25). Mittarin toistettavuutta tarkastellaan tutkimustyössä eri näkökulmista sekä tutkimuksen asetelman, kohdejoukon, että menetelmien ominaisuuksien mukaisesti. Toistettavuutta voidaan arvioida saman tutkijan (intra-rater) tai eri tutkijoiden (inter-rater) tai eri mittauskertojen (test-retest) välillä. Kyselylomakkeen validointitutkimuksessa toistettavuutta tarkastellaan mittarin tulosten yhdenmukaisuutena kahden mittauskerran välillä. Toistettavuudeltaan laadukkaana kyselymittarin tulokset ovat toistettavissa samoilla, ominaisuuksiltaan muuttumattomilla tutkittavilla (Metsämuuronen 2005, 64–65; Mokkink ym. 2010). Yleinen suositus kahden

mittauskerran väliseksi aikaintervalliksi on noin kaksi viikkoa. Aikaväli on arvioitu sopivaksi sillä perusteella, etteivät tutkittavat muistaisi tarkasti antamiaan vastauksia ja ettei heidän fysiologisessa tilassaan ehtisi mittausten välillä tapahtua muutoksia (Nunally & Bernstein 1994).

Sisäisen yhtenevyyden määrittämisessä arvioidaan kyselylomakkeen eri kysymysten avulla saatujen vastausten keskinäistä korrelaatiota. Tarkastelussa siis arvioidaan kuinka yhdenmukaisia kyselylomakkeen yksittäiset kysymykset ovat. Heikko sisäinen yhtenevyys viittaa siihen, etteivät mittarin kaikki väittämät tarkastele samaa tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä (Tavakol & Dennick 2011). Koska sisäisen yhtenevyyden määrittämisessä ollaan kiinnostuneita kyselyn eri kysymysten samankaltaisuudesta, on sen tarkasteleminen olennaista sellaisten kyselylomakkeiden kohdalla, joiden kaikki väittämät kohdentuvat saman ilmiön mittaamiseen (Streiner ym. 2003).

Mittavirheellä kuvataan tutkimustulosten mittavirheen osuutta, eli mittauksen avulla saadun tuloksen ja todellisen tuloksen välistä eroa. Pienempi mittavirhe viittaa tutkimuksen parempaan toistettavuuteen. Yleisiä validointitutkimuksen yhteydessä raportoituja mittavirhettä ilmaisevia muuttujia ovat mittauksen keskivirhe (standard error of measurement, SEM) sekä pienin havaittavissa oleva muutos (minimal detectable change, MDC). SEM viittaa yksittäisten mittaustulosten hajontaan suhteessa aineistosta laskettuun keskimääräiseen tulokseen. Sen määrittämisessä selvitetään, millä tavoin lomakkeen avulla saatu tulos vaihtelee pelkän mittausvirheen vaikutuksesta (Weir ym. 2005). Pienin havaittavissa oleva muutos viittaa siihen pisteissä tapahtuvaan muutokseen, joka voidaan katsoa todelliseksi mittausvirheen ulkopuolella (Terwee ym. 2007).

### **3.3.3 Muutosherkkyys**

Terveysalan kliinisen työn ja tutkimuksen tarkoituksena on edistää potilaiden vointia, minkä vuoksi heissä tapahtuvan muutoksen arvioiminen on olennainen osa mittaamista (Terwee ym. 2003). Muutosherkkyydellä tarkoitetaan mittarin kykyä havaita ajan myötä tapahtuva muutos mitattavassa ilmiössä, ja sitä tarkastellaan vähintään kahden eri mittauskerran tulosten välillä



(Guyatt ym. 1989). Muutosherkkyttä kutsutaan kirjallisuudessa myös mittarin pitkittäisvaliditeetiksi (longitudinal validity), vaikka sitä ei mittausominaisuutena luokitella validiteetin muiden ulottuvuuksien rinnalle. Muutosherkkyttä ei katsota validiteetin, eli mittarin pätevyuden varsinaiseksi osa-alueeksi, sillä yhden mittauskerran sijasta sitä tarkastellaan useamman mittauksen välillä tutkittavissa tapahtuvan muutoksen havaitsemiseksi (Terwee ym. 2003). Muutosherkkyttä tarkastellaan esimerkiksi sairauden etenemisen tai hoitointervention aikaansaaman vaikutuksen tarkastelemiseksi (de Vet ym. 2011).

### **3.3.4 Lattia- ja kattoefekti**

Lattia- ja kattoefektillä (floor- and ceiling effect) tarkoitetaan mittarin tulosten painottumista joko sen pisteskaalan pienimpään tai suurimpaan äärilaitaan tutkimuksen kohdejoukon sisällä. Lattiaefektissä yli 15 % aineiston vastauksista sijoittuu mittarin alimpien laskettujen pisteiden alueelle, kun taas kattoefektissä yli 15 % vastauksista lukeutuu suurimpien mittarilla saatujen pisteiden joukkoon. Painottuminen joko mittarin asteikon huonoimpaan tai parhaimpaan ääripäähän voi viitata kyselylomakkeen riittämättömään herkkyYTEEN tutkittavien tulosten erottelussa. Jos alle 25 % mittarin osa-alueista ilmentää lattia- tai kattoefektiä, katsotaan efektin olevan hyväksyttävä. Toistomittauksissa lattia- tai kattoefekti voi heikentää tutkittavissa tapahtuneiden muutosten havaitsemista (McHorney & Tarlov 1995).

#### 4 URHEILIJAN OLKA- JA KYYNÄRPÄÄN ARVIOINTIIN KÄYTETYT KYSELYLOMAKKEET

Kuten loukkaantumisten tarkastelussa yleisesti, myös urheiluvammojen hoidon tuloksen arvioinnissa on perinteisesti hyödynnetty objektiivisia mittareita, kuten esimerkiksi liikeratojen, lihasvoiman tai toiminnallisen suorituskyvyn testejä (Fanning ym. 2020). Urheilijan tutkimushetkellä vallitseva kliininen terveydentila ei välttämättä ole yhteneväinen tämän kokemusten kanssa kyvystä suoriutua vaativaa fyysistä suorituskykyä vaativista toiminnoista. Aikaisemmin sairastettu tuki- ja liikuntaelimestön vamma voi alentaa HRQOL kyselyn pisteitä liikunnallisesti aktiivisilla henkilöillä, vaikka tutkittava olisi vastaamishetkellä fyysisesti terve. Tavanomaisen kliinisen tutkimuksen lisäksi urheilijat tulisi arvioida itseraportoidun fyysisen toimintakyvyn osalta, jotta yksilön toimintakykyyn ja hyvinvointiin negatiivisesti vaikuttavista tekijöistä muodostuisi parempi kokonaiskuva (Sciascia ym. 2015).

Elämänlaatua tiedustelevista mittareista onkin tullut olennainen osa urheilijoiden vammojen hoidon tuloksen arviointia. Tieto urheiluvamman vaikutuksesta urheilijan elämänlaatuun on olennainen paitsi kliinikolle tai tutkijalle, mutta myös urheilijalle itselleen. Urheilijan on olennaista ymmärtää vamman vaikutukset ja seuraukset hyvinvointiin (Parsons & Snyder 2011). Urheilijoiden terveyden ja loukkaantumisten seurannassa on asteittain siirrytty prospektiiviseen seurantaan, missä urheilijoilta tiedustellaan säännöllisesti heidän terveyttä, suorituskykyä ja oireita koskevia tietoja. Seurannan avulla pyritään havaitsemaan mahdollista loukkaantumista ennakoivia oireita (Clarsen ym. 2014).

Yli olan urheilijat poikkeavat yleisestä väestöstä yläraajaan kohdistettujen suorituskyvyn odotusten vuoksi. Yläraajan toimintakyvyn tarkasteluun kohdennetut, mutta yleiselle väestölle kehitetyt kyselylomakkeet eivät välttämättä ole riittävän spesifejä havaitsemaan urheiluun liittyviä ja urheilijoille ominaisia, mahdollisesti asteittain ilmeneviä toiminta- tai suorituskyvyn muutoksia tai rajoituksia. Tämä voi johtaa toimintakyvyn rajoitusten aliarvioimiseen ja altistaa urheilijat loukkaantumisille (Alberta ym. 2010; Stein ym. 2011; Michener ym. 2018; Fanning ym. 2020).

Yleiselle väestölle kehitettyjen kyselylomakkeiden hyödyntäminen on kuitenkin yleistä, vaikka kirjallisuudessa on julkaistu myös urheilijoille kohdennettuja yläraajan toimintakykyä tarkastelevia lomakkeita (Michener ym. 2018; Fanning ym. 2020). Esimerkiksi olkapään instabiliteetin tai SLAP-vaurion kuntoutumisen seurannassa hyödynnetyistä PROM-mittareista alle 15 % on ollut urheilijoille kehitettyjä kyselylomakkeita (Michener ym. 2018; Fanning ym. 2020). On mahdollista, että yleiselle väestölle kehitetyt kyselyt antavat keskimäärin positiivisempia tuloksia urheiluspesifiin kyselyyn verrattuna (Michener ym. 2018).

Hoidon tuloksen arvioinnin lisäksi kyselylomakkeiden hyödyntämistä suositellaan myös urheiluvalmennuksen työvälineeksi. Kyselylomakkeilla kerätään säännöllistä tietoa urheilijoiden kokemuksista urheiluun liittyvän toiminta- ja suorituskyvyn suhteen (Valovich McLeod ym. 2008; Evans & Lam 2011; Kenneth ym. 2020). Toistaiseksi noin 21 % valmentajista on raportoitu hyödyntävän PROM-mittareita säännöllisesti. Suurin osa urheiluvalmennuksessa käytetyistä mittareista on ollut tiettyyn kehonosaan tai sairauteen kohdennettuja, ei-urheiluspesifejä mittareita. Valmennuksen parissa kyselylomakkeiden käyttöön vaikuttavina tekijöinä on raportoitu muun muassa mittareiden tunnettu luotettavuus, ymmärrettävyys ja tulkittavuus. Kyselyiden käyttöä rajoittavana tekijänä on ollut esimerkiksi valmentajien koulutuksen puute oikeanlaisen mittarin valintaan liittyvissä seikoissa (Kenneth ym. 2019).

#### **4.1 Yleiselle väestölle kehitetyt kyselylomakkeet**

Kirjallisuudessa on esitelty lukuisa joukko yleiselle väestölle kehitettyjä yläraajan toimintakykyä tarkastelevia PROM-mittareita (Harvie ym. 2005; Gartsman ym. 2015; Ashton ym. 2020). Tässä alaluvussa esiteltävät lomakkeet ovat tutkimuskirjallisuuden perusteella urheilijapopulaatiolla usein hyödynnetyjä hoidon tuloksen mittareita (taulukko 1) (Steinhaus ym. 2016; Kasik & Saper 2018; Michener ym. 2018; Fanning ym. 2020), samojen kyselyiden ollessa usein käytössä myös muulla väestöllä (Harvie ym. 2005; Gartsman ym. 2015; Ashton ym. 2020). Kyselylomakkeista DASH ja ASES ovat tämän tutkimuksen näkökulmasta merkityksellisiä, sillä niitä hyödynnettiin suomennetun KJOC kyselyn validiteetin tarkastelun verrokkimittareina.

TAULUKKO 1. Urheilijoiden yläraajan toimintakyvyn tarkastelussa hyödynnetyt yleiseen käyttöön kehitetyt kyselylomakkeet (Steinhaus ym. 2016; Michener ym. 2018; Fanning ym. 2020). Taulukoinnissa viitataan kyselylomakkeiden alkuperäisten versioiden psykometriisiin ominaisuuksiin.

Kysely	Tarkasteltava kehonosa	Tarkasteltava ilmiö	Tarkasteltavat sairaudet	Kysymysten lkm (tutkittava)	Kysymysten lkm (kliinikko*)	Pisteytys	Validointi**	Validiteetti***	Reliabiliteetti	Muutosherkkyys
ASES	Olkapää	Kipu Instabiliteetti Toimintakyky	Olkapään diagnoosit	16	-	0-100 (100 = paras toimintakyky)	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
DASH	Yläraaja	Toimintakyky	Yläraajan diagnoosit	38	-	0-100 (0 = paras toimintakyky)	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Rowe	Olkapää	Stabiliteetti Liikkuvuus Toimintakyky Voima	Olkapään anteriorinen instabiliteetti	3	2	0-100 (100 = paras toimintakyky)	Ei	Ei	Ei	Ei
WOSI	Olkapää	Oireet Toimintakyky Tunteet	Olkapään instabiliteetti	21	-	0-2100 (0 = paras toimintakyky)	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Constant-Murley	Olkapää	Kipu Toimintakyky	Olkapään diagnoosit	5	5	0-100 (0 = paras toimintakyky)	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
UCLA	Olkapää	Kipu Toimintakyky Tyytyväisyys	Olkapään tekonivelleikkaus	3	2	2-35 (35 = paras toimintakyky)	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä

\*mittaaja/lääkäri; \*\*julkaisu mittarin validoinnista; \*\*\*mittarin validiteetin tarkastelu; ASES = American Shoulder and elbow surgeons standardized shoulder assessment form (Richards ym. 1994); DASH = Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Hudak ym. 1996; Beaton ym. 2001); Rowe = Rowe score (Rowe ym. 1978; Rowe 1988), WOSI = Western Ontario shoulder instability index (Kirkley ym. 1998; Kirkley ym. 2003; van der Linde ym. 2017); Constant-Murley score (Constant & Murley 1987; Vrotsou ym. 2018); UCLA = University of California at Los Angeles shoulder rating scale (Amstutz ym. 1981; van de Water ym. 2013; Cronin ym. 2021).

ASES-kysely on yli olan urheilijoilla usein hyödynnetty mittari sekä SLAP-vammojen (Steinhaus ym. 2016; Michener ym. 2018) että olkapään instabiliteetin (Kasik & Saper 2018; Fanning ym. 2020; Matar ym. 2020) hoidon tuloksen arvioinnissa. ASES-lomake sisältää kahden VAS-janan lisäksi strukturoituja kysymyksiä (Richards ym. 1994). Lomake on validoitu useiden erilaisten olkapään patologioiden tarkasteluun, joista suurin osa on luonteeltaan kroonisia (Kocher ym. 2005; Sciascia ym. 2017).

Psykometrisilta ominaisuuksiltaan ASES on toimiva kysely etenkin tutkimusasetelmissä, missä mittarin oletetaan erottelevan vastaajia luotettavasti toisistaan. Kyselyn ollessa olkapään päivittäisten oireiden arviointiin kehitetty työväline, voi sillä olla rajoituksia spesifien olkapään vaivojen tarkastelussa (Schmidt ym. 2014). ASES on validoitu Suomeen, ja se on osoittautunut päteväksi ja toistettavaksi mittariksi esimerkiksi olkapään rotator cuff-vammoista, instabiliteetista ja nivelrikosta kärsivillä tutkittavilla (Piitulainen ym. 2014).

DASH-kyselylomaketta on hyödynnetty yli olan urheilijoilla muun muassa kyynärpään UCL-vammojen hoidon seurannassa (Domb ym. 2010; Merolla ym. 2014; Bartoli ym. 2018). Lomakkeen on esitetty olevan ominaisuuksiltaan ja käytettävyydeltään soveltuva urheiluvalmennuksen kontekstiin (Kenneth ym. 2020), ja sitä on hyödynnetty valmennuksen työvälineenä urheilijoiden subjektiivisen yläraajaterveyden arvioinnissa (Kenneth ym. 2019). DASH-kysely koostuu strukturoiduista kysymyksistä (Hudak ym. 1996) ja siitä on luotu lyhyempi QuickDASH-versio (Beaton ym. 2005). Lomakkeen rinnalle on kehitetty kaksi valinnaista lisäosiota, joiden kysymykset tiedustelevat kohdennetusti 1.) työskentelemistä ja 2.) urheiluun tai musiikkiharrastuksiin liittyviä haastavia toimintoja (Hudak ym. 1996).

DASH-kysely on käännetty ja adaptoitu suomen kielelle (Hacklin ym. 2009) ja käännöksen validiteettia on tarkasteltu käden ja ranteen alueen patologiasta kärsivillä potilailla (Uimonen ym. 2019; Ikonen ym. 2020). On mahdollista, että suomenkielisen DASH-lomakkeen rakennevaliditeetti ei ole korkeatasoinen, sillä lomakkeen on arvioitu havaitsevan tutkittavan vastauksista myös muita ominaisuuksia yläraajan toimintakyvyn lisäksi, vaikuttaen kyselyn kokonaistulokseen (Ikonen ym. 2020).

Rowe-, Constant-Murley- ja UCLA-kyselyt sisältävät vastaajan subjektiivisen arvion osa-alueiden lisäksi kliinisessä tutkimuksessa täytettävät kohdat, joissa tarkastellaan olkapään liikelaajuutta ja voimaa (Amstutz ym. 1981; Constant & Murley 1987; Constant ym. 2008; Skare ym. 2011). Kyseisten mittareiden alkuperäisistä versioista ei kirjallisuudessa ole validointitutkimuksia saatavilla (Kirkley ym. 2003; Gartsman ym. 2015; Vrotsou ym. 2018) ja kyselyiden mittausominaisuuksia on tarkasteltu erillisissä tutkimuksissa niiden alkuperäisen julkaisemisen jälkeen (Skare ym. 2011; Vrotsou ym. 2018). Rowe-kyselyn reliabiliteetin ja erottelukyvyn on raportoitu olevan hyväksyttävää, mutta validiteetin eri ulottuvuuksien ei ole katsottu yltävän luotettavalle tasolle SLAP-vaurion tai luksaation hoidon seurannassa (Skare ym. 2011). Constant-Murley-kyselyn on esitetty olevan luotettava mittari subakromiaalioireista kärsivien potilaiden seurannassa (Vrotsou ym. 2018).

Rowe-kyselyn on raportoitu olevan yleisimmin käytössä oleva PROM-mittari urheilijoiden olkapään instabiliteetin korjausleikkauksen jälkeisessä hoidon seurannassa, ja potilasryhmällä on hyödynnetty usein myös Constant-Murley-, UCLA- ja WOSI-lomakkeita (Kasik & Saper 2018; Fanning ym. 2020). Rowe-kyselystä on hyödynnetty urheilijoiden seurannassa useampia versioita (Fanning ym. 2020), vaikkakin niiden on raportoitu antavan keskenään eriäviä tuloksia (Jensen ym. 2009). Urheilijoiden SLAP-vammojen arvioinnissa on usein hyödynnetty Constant-Murley, UCLA ja WOSI-kyselyitä (Steinhaus ym. 2016; Michener ym. 2018).

## **4.2 Urheiluun kehitetyt kyselylomakkeet**

Urheiluun kehitettyjä PROM-mittareita tarkastellaan yläraajaa kuormittavan urheilun näkökulmasta. Tulevissa alaluvussa esiteltävät kyselylomakkeet ovat kohdennetusti joko yli olan urheilijoiden tarpeisiin kehitettyjä, tai kyseisen urheilijapopulaation tarkastelussa toistuvasti hyödynnettyjä olka- tai kyynärpään subjektiivisen toimintakyvyn mittareita. KJOC-kyselylomakkeen ollessa tämän tutkimuksen fokuksessa, perehdytään sen mittausominaisuuksien ja hyödyntämisen tarkasteluun muita lomakkeita perusteellisemmin.

#### 4.2.1 KJOC kyselylomake

KJOC-kyselylomake (liite 1) on kehitetty yli olan urheilijoiden itseraportoidun olka- ja kyynärpään toimintakyvyn arviointiin. Lomakkeen kehittämisen taustalla on ollut tarve luoda helppokäyttöinen ja luotettava kysely, jonka avulla urheilijoiden oireita ja kuntoutumista on mahdollista arvioida aikaisempaa tarkemmin, yläraajaa kuormittavien urheilulajien vaatimukset huomioiden (Alberta ym. 2010). Ennen KJOC kyselyn julkaisemista yli olan urheilijoiden hoidon tuloksen mittarina hyödynnettiin usein suorituskyvyn palautumisen arviointia aikaisempaa vastaavalle kilpailamisen tasolle yhden kilpailukauden kuluttua vammasta (Conway-Jobe outcome measure) (Conway ym. 1992). Menetelmä ei huomioinut niitä urheilijoita, jotka kuntouduttuaan vaihtoivat esimerkiksi pelipaikkaa tai urheilutyylä lajin sisällä, ja urheilijoiden tarkka seuranta ja arviointi katsottiin haastavaksi (Alberta ym. 2010).

KJOC-kyselylomake koostuu esitieto-osasta ja kymmenestä varsinaisesta kysymyksestä. Esitieto-osassa tiedustellaan urheilijan sosiodemografisia tietoja, kilpailamisen tasoa ja yläraajan sairashistoriaa. Lomakkeen varsinaisissa kysymyksissä tiedustellaan urheilijan olka- ja kyynärpään toiminta- ja suorituskykyyn liittyviä kokemuksia. Kokemuksia tiedustellaan muun muassa yläraajan kiputunteusten, heikkouden, voimantuottonopeuden sekä liikekontrollin näkökulmista. Tutkittava vastaa kysymyksiin asettamalla omaa kokemustaan vastaavan tuloksen 10 cm mittaiselle VAS-janalle. Vastaus lasketaan VAS-janalta mittaamalla tutkittavan merkitsemän kohdan etäisyys senttimetreinä janan vasemmasta reunasta. Kysymyksittäin mitatut vastaukset lasketaan yhteen lomakkeen kokonaispisteiksi. Pienin mahdollinen pistemäärä on nolla ja suurin 100 pistettä. Suuremmat KJOC-lomakkeen pisteet viittaavat parempaan olka- ja kyynärnivelen toimintakykyyn (Alberta ym. 2010).

Merkittävä osa alkuperäistä KJOC-lomaketta hyödyntäneistä tutkimuksista on kohdentunut baseball-pelaajien yläraajan toimintakyvyn arviointiin (Franz ym. 2013; Kraeutler ym. 2013; Fronek ym. 2015; Paci ym. 2016; Maruyama ym. 2017; Faherty ym. 2019). Muita tarkastelun kohteena olleita yksittäisiä urheilulajeja ovat olleet kilpa- (Wymore & Fronek 2015) ja taitouinti (Gaudet ym. 2019), käsipallo (Gaudet ym. 2019), softball (Holtz & O'Connor 2018) ja viimeisimpänä slalom-melonta (Powell ym. 2021).

Yli olan urheilijoille tyypillisten yläraajan diagnoosien joukosta KJOC-lomake on ollut hoidon tuloksen mittarina yli olan urheilijoiden olkapään SLAP-repeämän jälkeisessä kuntoutuksessa (Neri ym. 2011; Neuman ym. 2011; Van Kleunen ym. 2012; Beyzadeoglu & Circi 2015; Steinhaus ym. 2016; Fourman ym. 2018; Gilliam ym. 2018; Michener ym. 2018), sekä UCL vamman hoidon jälkeisen yli olan urheiluun palaamisen tarkastelussa (Domb ym. 2010; Podesta ym. 2013; Jones ym. 2014; O'Brien ym. 2015; Erickson ym. 2016a; Erickson ym. 2016b; Saper ym. 2018b; Arner ym. 2019; Dugas ym. 2019; Andrews ym. 2020; Mirzayan ym. 2020). KJOC-lomake näyttäisi soveltuvan paremmin urheilijoiden, kuin muiden potilasryhmien tarpeisiin, vertailtaessa sen soveltuvuutta ikääntyneille tai yläraajapotilaille yleisesti (Hegedus ym. 2014).

Yhdysvalloissa baseball on ollut KJOC-kyselyn hyödyntämisessä laajasti edustettuna, mutta lomakkeen tuomat edut nähty tarpeelliseksi myös muissa maissa ja kulttuureissa, missä urheilulajien suosio jakautuu eri tavoin. Toistaiseksi KJOC-kysely on käännetty ja validoitu kuudelle eri kielelle (taulukko 3). Suomen kielelle ja Suomen urheilukulttuuriin ei aikaisemmin ole kehitetty tai adaptoitu vastaavaa, yli olan urheilulajeihin kohdennettua PROM-mittaria.

TAULUKKO 3. KJOC kyselylomakkeen validointitutkimukset.

Kieli / kohdema	Tutkimusryhmä	Urheilijapopulaatio
Yhdysvallat	Alberta ym. (2010)	Baseball, kilpauinti, lentopallo, vesipoolo, tennis, sukellus, jalkapallo, softball, golf
Italia	Merolla ym. (2017)	Lentopallo, kilpauinti, softball, baseball, tennis
Korea	Oh ym. (2017)	Baseball
Turkki	Turgut & Tunay (2018)	Lentopallo, koripallo, käsipallo, tennis, kilpauinti, vesipoolo
Norja	Fredriksen & Myklebust (2019)	Käsipallo, lentopallo, tennis
Saksa	Schultz ym. (2020)	Käsipallo, vesipoolo, lentopallo, koripallo, baseball, tennis, sulkapallo, softball
Persia / Iran	Moarref (2020)	Lentopallo, käsipallo, vesipoolo



KJOC-kyselylomakkeen psykometrisia ominaisuuksia on tarkasteltu sen validointitutkimusten yhteydessä (taulukko 4). KJOC-kyselyn rakennevaliditeettia on tarkasteltu arvioimalla sen korrelaatiota tutkimuksiin valittujen joko samaa tai eri konstruktia mittaavien kyselylomakkeiden kanssa. KJOC-kyselyn korrelaatio samaa konstruktia tarkastelevien mittareiden tulosten kanssa on toistaiseksi osoittautunut kohtalaiseksi tai vahvaksi sekä alkuperäisen mittarin (Alberta ym. 2010; Domb ym. 2010; Neri ym. 2011; Neuman ym. 2011), että siitä eri kielille validoitujen käännosten kohdalla (Merolla ym. 2017; Joo ym. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz ym. 2020; Moarref ym. 2020). Ainoastaan yksi tutkimusryhmä on tarkastellut KJOC-kyselyn korrelaatiota eri konstruktia mittaavan elämänlaatukyselyn (SF-12) kanssa, korrelaation osoittautuessa kohtalaiseksi (Moarref ym. 2020).

KJOC-kyselyn reliabiliteettia kuvaavat tulokset ovat olleet mittarin validointitutkimuksissa hyväksyttävällä tasolla (ICC >0.88; SEM <8.54; MDC <8.5). Sisäinen yhtenevyys on ollut kaikissa validointitutkimuksissa erinomainen ( $\alpha >0.91$ ), mikä viittaa mittarin kysymysten tarkastelevan keskenään samaa ilmiötä. KJOC-lomakkeen kahden mittauksen välinen toistettavuus on arvioitu luotettavaksi, jonka mukaan mittari antaa samalta tutkittavalta toistettavia tuloksia lyhyen aikavälin tarkastelussa (Alberta ym. 2010; Oh ym. 2017; Merolla ym. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz ym. 2020; Moarref ym. 2020).

KJOC-kyselylomakkeen muutosherkkyyttä on tarkasteltu toistaiseksi kahden tutkimusryhmän toimesta. Albertan ym. (2010) tutkimuksessa KJOC-pisteiden mediaanin muutos oli 28 pistettä niillä urheilijoilla, jotka alkumittauksessa raportoivat olevansa loukkaantuneita ja 14 kuukauden kuluttua muutosherkkyyksmittauksessa puolestaan terveitä ( $p < 0.05$ ). Vastaavasti Merollan ym. (2017) tarkastelussa muutos kuuden kuukauden aikaintervallilla toteutettujen mittausten välillä oli 21 pistettä ( $p < 0.001$ ). Molempien tutkimusten perusteella KJOC-lomake näyttäisi olevan herkkä havaitsemaan urheilijoiden yläraajan toimintakyvyssä ajan myötä tapahtuvia kliinisiä muutoksia (Alberta ym. 2010; Merolla ym. 2017).

TAULUKKO 4. KJOC-kyselylomakkeen validointitutkimuksissa julkaistut mittarin psykometrisia ominaisuuksia tarkastelevat tulokset. Koreankielisen KJOC-lomakkeen tarkastelussa raportoitiin ICC-arvot kysymyskohtaisesti (Oh ym. 2017) muiden raportoidessa toistettavuuden tuloksen koko kyselylomakkeelle.

Tutkimus	N	Validiteetti					Reliabiliteetti			Muutos-herkkyys	
		Korrelaatio					Sisäinen yhtenevyys ( $\alpha$ )	ICC	SEM		MDC
		DASH	DASH-HT	Quick-DASH	ASES	RAND-12					
Alberta ym. 2010		0.84	0.86	-	-	-	-	0.881	*	-	Kyllä
Oh ym. 2017	52	-	-	-0.290- -0.714 (p<0.05)	-	-	0.917	0.505- 0.937 (p<0.05)	-	-	
Merolla ym. 2017	90	-0.697 (p=0.01)	-0.704 (p=0.01)	-	-	-	0.91	0.99 (p<0.001)	0.81	2.42	Kyllä
Turgut & Tunay 2018	123	-0.645 (p<0.001)	-0.843 (p<0.001)	-	0.831 (p<0.001)	-	0.94	0.93	1.98	5.49	
Fredriksen & Myklebust 2019	36	-0.642	-	-	-	-	0.952	0.967	3.1	8.5	
Schulz ym. 2020	152	-0.510 (p<0.05)	-0.540 (p<0.05)	-	-	-	0.93	0.94	1.6	4.3	
Moarref ym. 2020	341		-0.559 (p<0.001)	-	-	0.505 (p<0.001)	0.92	0.82 (p<0.001)	8.54	-	

- = ei raportoitu; \* = muuttuja raportoitu tutkimuksen alaryhmäanalyysien suhteen;  $\alpha$  = Cronbach's alpha; p = tuloksen tilastollinen merkitsevyys

KJOC-kyselyn validiteettia on lisäksi arvioitu tarkastelemalla mittarin kykyä erotella vastaajia toisistaan ilmoitetun yläraajan toimintakyvyn mukaisesti (taulukko 5). Kyselyn esitieto-osiossa tiedustellaan vastaajan sen hetkistä yläraajan toimintakykyä (1. urheilen ilman mitään yläraajan ongelmaa, 2. urheilen, mutta yläraajassa on ongelma, 3. en urheile yläraajan ongelman takia), jonka mukaisesti vastaajat luokitellaan eri ryhmiin. Kyselyn erottelukyky on testattu eri ryhmien kokonaispisteiden keskiarvoeron tilastollisen merkitsevyyden määrittämisellä. Vastausten kokonaispisteet ovat erotelleet urheilijat onnistuneesti heidän toimintakykynsä mukaisesti (Alberta ym. 2010; Oh ym. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz ym. 2020), mikä viittaa KJOC-kyselyn herkkyyteen tutkittavien välisten olka- ja kyynärpään toimintakyvyn eroavaisuuksien havaitsemisessa.

TAULUKKO 5. KJOC-kyselyn erottelukyky osana validiteetin tarkastelua.

Tutkimus	KJOC-pisteet (ka ± SD)		
	Oireettomat	Oireilevat	p
Alberta ym. 2010	94.4 ± 7.8	61.0 ± 20.0	<0.001
Oh ym. 2017	89.2 ± 11.8	65.2 ± 4.4	<0.001
Turgut & Tunay 2018	93.6 ± 7.8	61.7 ± 22.3	<0.001
Fredriksen & Myklebust 2019	95.1 ± 6.2	77.8 ± 19.0	<0.001
Schulz ym. 2020	93.1 ± 8.7	71.2 ± 16.0	<0.05

ka=keskiarvo; SD = keskihajonta; p=tilastollinen merkitsevyys

Validointitutkimuksissa KJOC-kyselyn mittausominaisuuksia on tarkasteltu myös lattia- ja kattoefektin määrittelyllä. Turgut & Tunay (2018) raportoivat kattoefektin kooksi 2–14 % oireilevilla, ja 15–75 % oireettomilla tutkittavilla. Schulzin ym. (2020) tutkimuksessa ilmoitettiin vastaavasti kattoefekti oireilevien vastaajien kohdalla kysymyksissä viisi (60 %) ja kuusi (18 %) ja oireettomilla vastaajilla puolestaan jokaisen lomakkeen kysymyksen kohdalla (36–73 %). Molemmissa tutkimuksissa oireilevien vastaajien kattoefekti on ollut hyväksyttävällä tasolla, kun oireettomien tulosta on perusteltu kyseisen ryhmän jo oletusarvoisesti korkeista KJOC-tuloksista (Turgut & Tunay 2018; Schulz ym. 2020). Lattiaefektiä ei KJOC-kyselyn validointitutkimuksissa ole havaittu.

Kaksi tutkimusryhmää on verrannut KJOC- ja ASES-kyselyiden tuloksia yli olan urheilijan SLAP-repeämän hoidon arvioinnissa. Neumanin ym. (2011) mukaan KJOC kysely on tarkempi hoidon tuloksen arvioinnin mittari leikkaushoidon jälkeisessä seurannassa. KJOC-tulokset olivat merkitsevästi matalammat ASES-pisteisiin nähden, viitaten urheilijoiden yläraajan heikompaan toiminta- ja suorituskyykyyn KJOC-lomakkeella tiedusteltuna (Neuman ym. 2011). Vastaavasti Nerin ym. (2011) tutkimuksessa ASES-lomake arvioi leikkauksesta toipuneiden urheilijoiden toimintakyvyn erinomaiseksi 96 % potilaista, KJOC-lomakkeen arvion ollessa 52 % (Neri ym. 2011). KJOC-kyselylomake näyttäisi siis olevan tiukempi mittari arvioimaan urheilijoiden yläraajan toimintakykyä.

KJOC-kokonaispisteiden viitearvoja on raportoitu yleisesti yli olan urheilussa (Alberta ym. 2010; Jones ym. 2012) sekä erikseen eri urheilulajeissa (Franz ym. 2013; Kraeutler ym. 2013; Fronek ym. 2015; Wymore & Fronek 2015; Holtz ym. 2018; Gaudet ym. 2019). Kirjallisuudessa on ehdotettu, että 90/100 KJOC-pisteen tulos voisi toimia rajana, jonka ylittävät baseball- ja softball-syöttäjät voitaisi katsoa yläraajan osalta terveiksi (Kraeutler ym. 2013; Holtz & O'Connor 2018). Wymoren ja Fronekin (2015) mukaan kilpauimareiden keskimääräiset KJOC-pisteet ovat alemmat (79.3), kuin muilla yli olan urheilijoilla, ja vastaavat niiden muissa lajeissa urheilevien tuloksia, jotka itseraportoinnin perusteella on luokiteltu yläraajastaan oireileviksi.

KJOC-lomaketta hyödyntäneet tutkimusryhmät ovat raportoineet tekijöitä, jotka saattavat olla yli olan urheilijoiden alhaisempia KJOC-pisteitä ennustavia seikkoja. Yläraajaoireiden vuoksi harjoitusten ja pelien väliin jääminen näyttäisi olevan alempia KJOC-pisteitä ennustava tekijä (Franz ym. 2013; Holz & O'Connor 2018). Baseball pelaajan pelipaikka on ollut yhteydessä KJOC-pisteisiin, minkä hypotetisoitiin selittyvän pelaajien erilaisilla rooleilla, jotka asettavat yläraajan käytölle eriävät vaatimukset (Franz ym. 2013). Yläraajan kivuista huolimatta harjoittelemine ja kilpaileminen (Alberta ym. 2010; Domb ym. 2010; Neri ym. 2011; Franz ym. 2013; Fronek ym. 2015; Holtz ym. 2018) sekä yläraajan aikaisempi sairashistoria (Alberta ym. 2010; Fronek ym. 2015; Holtz ym. 2018; Gaudet ym. 2019) näyttäisivät samoin alentavan urheilijoiden KJOC-pisteitä. Alempia KJOC-pisteitä ennustavat tekijät näyttäisivät olevan linjassa yli olan urheilun yläraajavammojen riskitekijöitä käsittelevän kirjallisuuden kanssa.

#### 4.2.2 Muut kyselylomakkeet

KJOC-kyselylomakkeen lisäksi urheilijoiden yläraajan toiminta- ja suorituskyvyn arvioinnissa hyödynnetään myös muita urheilijoille kehitettyjä PROM-mittareita (taulukko 6). Osa mittareista on kohdennettu KJOC-kyselyn tavoin yli olan urheiluun, jolloin kyselyn väittämät esitetään spesifisti kyseisten lajien vaatimusten ja ominaisuuksien mukaisesti.

Taulukossa 6 listatuista PROM-mittareista Swimmer's functional pain scale, Conway-Jobe-kysely sekä Functional arm scale for throwers ovat spesifisti yli olan urheilijoille kohdennettuja kyselylomakkeita. Swimmer's functional pain scale (SFPS) on kehitetty sekä valmentajien että kliinikoiden käyttöön osana kilpauimarin olkapään kipuoireiden arviointia. Mittarin kysymykset etenevät uimarin edeltävän kysymyksen vastausten perusteella kyllä/ei -periaatteella, ja mittarin toimintakykyä tarkastelevat kysymykset kohdentuvat sekä lajikohtaisiin suorituksiin että päivittäisiin toimiin. SFPS-mittarin validointitutkimuksen verrokkimittarina on hyödynnetty KJOC-kyselyä, tulosten osoittaessa lomakkeiden välisen kohtalaisen korrelaation (Drake ym. 2015). Kirjallisuushaun perusteella mittaria on hyödynnetty voimaharjoittelua käsittelevässä interventiotutkimuksessa (Kubová ym. 2021).

Conway-Jobe mittaria on hyödynnetty yli olan heittäjien UCL-vammojen hoidon arvioinnissa (Dines ym. 2012; Biz ym. 2019; Glogovac ym. 2021). Mittarin tulokset tulkitaan kolmiportaisesti: 1.) Erinomainen = urheilija palasi samalle tai korkeammalle kilpailun tasolle > 12 kk ajaksi toipumisesta, 2.) hyvä = urheilija palasi aikaisempaa alemmalle kilpailun tasolle > 12 kk ajaksi toipumisesta ja 3.) tyydyttävä = urheilija palasi kilpaurheiluun harrastetasolla (Conway ym. 1992). Kirjallisuushaun perusteella kyselyä ei ole validoitu, eikä sen mittausominaisuuksia ole yksityiskohtaisesti raportoitu.

TAULUKKO 6. Urheilijoille kehitetyt olka- tai kyynärpään toimintakykyä tarkastelevat PROM-lomakkeet.

Kysely	Tarkasteltava kehonosa	Tarkasteltava ilmiö	Tarkasteltavat sairaudet	Kysymysten lkm (tutkittava)	Kysymysten lkm (kliinikko)	Pisteytys	Validoitu	Validiteetti	Reliabiliteetti	Muutosherkkyydet
Swimmer's functional pain scale	Olkapää	Kipu Toimintakyky	Olkapään sairaudet	2-6	-	0-10 (0 = paras toimintakyky)	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Timmerman-Andrews	Kyynärpää	Kipu Jäykkyys Aktiivisuus Liikkuvuus	Kyynärpään traumat	4	3	20-200 (200 = paras toimintakyky)	Ei	Ei	Ei	Ei
Conway-Jobe	Kyynärpää	Urheiluun paluu 12 kk vammasta	UCL-vammat	1	-	Erinomainen Hyvä Tyydyttävä	Ei	Ei	Ei	Ei
OSTRC-O	Olkapää Polvi Alaselkä	Suorituskyky	Ylirasitusvammat	4	-	0-100 (0 = paras suorituskyky)	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei
ASOSS	Olkapää	Kipu Instabiliteetti Suorituskyky Liikkuvuus	Olkapään sairaudet	6	1	0-100 (0 = paras suorituskyky)	Ei	Ei	Ei	Ei
The Functional arm scale for throwers	Yläraaja	Kipu Suorituskyky Toimintakyky	Yläraajan sairaudet	22	-	0-100 (0 = paras suorituskyky)	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä

Swimmer's Functional pain scale (Drake ym. 2015); Timmerman-Andrews = Timmerman-Andrews elbow rating scale (Timmerman & Andrews 1994); Conway-Jobe = Conway-Jobe score (Conway ym. 1992); OSTRC-O = Oslo sports trauma research center overuse injury questionnaire (Clarsen ym. 2013); ASOSS = Athletic shoulder outcome scoring system (Tibone & Bradley 1993b); The Functional arm scale for throwers (Sauers ym. 2017)

Functional arm scale for throwers-kysely on kehitetty baseball ja softball pelaajien yläraajan terveyden subjektiiviseen arviointiin. Kyselyn osa-alueet ovat jaettavissa viiteen ryhmään, joiden avulla tarkastellaan kipua, heittämistä, päivittäisiä toimintoja, vamman psykologista vaikutusta sekä toipumisen edistymistä. Kyselystä on kehitetty erillinen syöttäjille kohdennettu yhdeksänkohtainen lomake (Sauers ym. 2017). Mittari on osoittanut sen validointitutkimuksessa erinomaista mittausten välistä toistettavuutta ja kohtalaista sekä korkeaa korrelaatiota DASH- ja KJOC-kyselyiden kanssa. Muutosherkkyyden tarkastelussa mittari havaitsi tutkittavissa pitkällä aikavälillä tapahtuneita kliinisiä muutoksia (Huxel Bliven ym. 2017).

Muista taulukossa 6 listatuista kyselylomakkeista poiketen Timmerman-Andrews elbow rating scale (tai Andrews-Carson) on alun perin kehitetty yleisen väestön kyynärpään patologioiden tarkasteluun. Kuitenkin jo alkuperäisen lomakkeen julkaisemisen yhteydessä puolet tutkimuksen otannasta koostio baseball-pelaajista (Andrews & Carson 1985; Timmerman & Andrews 1994). Kyselyä on hyödynnetty yli olan urheilijapopulaation UCL-vammojen subjektiivisen hoidon tuloksen arvioinnissa (Freehill ym. 2014; Glogovac ym. 2021). Kirjallisuushaun perusteella kyselyä ei ole validoitu, eikä sen mittausominaisuuksia ole yksityiskohtaisesti arvioitu.

OSTRC-O-kysely on kehitetty eri lajien urheilijoiden arviointiin, sen validointitutkimuksen populaation koostuessa pyöräilyn, salibandyn, käsipallon, lentopallon ja murtomaahiihdon edustajista. Urheilijat täyttivät kyselyn tutkimuksessa seitsemän vuorokauden aikaintervallilla terveyden ja suorituskyvyn prospektiiviseksi tarkastelemiseksi. Kyselyn tarkoituksena on edesauttaa oireilevien urheilijoiden tunnistamista sekä oireiden aiheuttaman haitan suuruuden arviointia. Lomakkeesta on luotu omat versiot olkapään, polven ja alaselän ongelmien tiedustelemiseksi (Clarsen ym. 2013). Mittarin toistettavuutta ja muutosherkkyyttä ilmaisevia ominaisuuksia ei ole kirjallisuudessa raportoitu (Gallagher ym. 2017). Kyselyn avulla on tarkasteltu olkapään ylirasitusvammojen esiintyvyyttä, riskitekijöitä sekä keinoja vammojen ennaltaehkäisyyn käsi- ja lentopallon pelaajilla (Clarsen ym. 2015; Andersson ym. 2016; Andersson ym. 2018).

ASOSS-kyselyn avulla mitattuja urheilijan subjektiivisia kokemuksia verrataan vastaajan loukkaantumista edeltäneeseen tilanteeseen, ja mittaustulosten välinen ero ilmaistaan prosentuaalisesti (Tibone & Bradley 1993b; Stein ym. 2011). ASOSS-kyselyä on hyödynnetty muun muassa urheilijoiden olkapään SLAP- (Reinig ym. 2018) ja instabiliteettikorjausten (Meller ym. 2007; Stein ym. 2011) hoidon arvioinnissa. Kyselystä ei kirjallisuushaun perusteella ole saatavilla sen validointia tai psykometrisia ominaisuuksia tarkastelevaa tutkimusta.

Edellä esiteltyjen kyselylomakkeiden lisäksi kirjallisuudessa on julkaistu myös muita urheilijan yläraajan toimintakykyä arvioivia ja tutkimustyössä hyödynnettyjä mittareita. Steinhausin ym. (2016) mukaan kyselylomakkeiden suuri tarjonta ja puuttuva konsensus niiden hyödynnettävyydestä vaikeuttaa oikean mittarin valintaa. Eri mittareiden hyödyntäminen ja poikkeavat raportoinnin käytännöt haastavat tutkimustulosten vertailua ja johtopäätösten tekemisestä (Steinhaus ym. 2016). Urheilussa ja liikuntalääketieteessä hyödynnettyjen kyselylomakkeiden validointitutkimuksissa on lisäksi todettu laadullisia heikkouksia esimerkiksi puutteellisesti tarkasteltujen mittausominaisuuksien osalta (Gallagher ym. 2017; Hansen ym. 2021). Usein urheilussa hyödynnettyjä PROM-mittareita on tarkasteltu yksittäisten tutkimusten kautta tarkkarajaisilla tutkittavien otannoilla, mikä osaltaan alentaa mittareiden luotettavuutta. Mittareiden psykometrisia ominaisuuksia tulisi tarkastella pitkällä aikavälillä eri tutkimusryhmien toimesta, jotta niitä koskevien tulosten vertailu ja mittausominaisuuksien arviointi olisi luotettavaa (Gallagher ym. 2017).



## 5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli toteuttaa KJOC-kyselylomakkeen kulttuurien välinen käännöstyö ja validointi suomen kielelle. Tutkimuksen yksityiskohtaisina tavoitteina oli selvittää käännetyin kyselylomakkeen pätevyys, toistettavuus ja muutosherkkyys suomalaisten yli olan -urheilijoiden yläraajan toimintakyvyn seurannassa. Tutkimuksen seurauksena suomalaiseen urheilukulttuuriin saadaan tutkittavan itsearviointiin perustuva mittari, jota on mahdollista hyödyntää kliinisessä työssä, valmennuksessa sekä tutkimuksessa osana urheilijoiden kuntoutusta ja urheiluvammojen ennaltaehkäisyä.

Tutkimuskysymykset:

1. Onko suomennettu KJOC-kyselylomake pätevä ja toistettava mittari suomenkielisten yli olan urheilijoiden olka- ja kyynärpään suorituskyvyn arvioinnissa?
2. Onko suomennettu KJOC-kyselylomake herkkä havaitsemaan yläraajan suorituskyvyssä tapahtuneita muutoksia pitemmällä aikavälillä?

## 6 ARTIKKELIN KÄSIKIRJOITUS

### **Validity, reliability, and responsiveness of the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow score in Finnish-speaking overhead athletes.**

#### Authors

Anna M.E. Sukanen, PT, BSc<sup>1</sup>, Jesse Pajari, PT, MSc<sup>2</sup>, Sami Äyrämö, PhD<sup>3</sup>, Juha Paloneva, MD, PhD<sup>4</sup>, Benjamin Waller, PT, PhD<sup>1,5</sup>, Arja Häkkinen, PhD<sup>1,6</sup>, Juhani Multanen, PT, PhD<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland

<sup>2</sup> The Finnish Sports Physiotherapists Association (SUFT), Helsinki, Finland

<sup>3</sup> Faculty of Information Technology, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland

<sup>4</sup> Department of Surgery, Central Finland Central Hospital, Jyväskylä, Finland

<sup>5</sup> Physical Activity, Physical Education, Sport and Health Research Centre (PAPESH), Sport Science department, School of Science and Engineering, Reykjavik University, Reykjavik, Iceland

<sup>6</sup> Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Central Finland Central Hospital, Jyväskylä, Finland

(Responsiveness analysis is still on-going and the results will be added to the manuscript)

#### ABSTRACT

**Background:** The Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) Shoulder and Elbow score is a commonly used tool to assess the self-reported upper extremity performance of overhead athletes. However, it has not been formally translated and validated into Finnish language. This study aimed to perform a cross-cultural adaptation of the KJOC score into Finnish and evaluate its validity, reliability, and responsiveness in overhead athletes.

**Methods:** Forward-backward translation method was followed in the cross-cultural adaptation process. Subsequently, 114 overhead athletes completed the Finnish version of KJOC score. Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form (ASES) and RAND-36 were used as comparison scores in the assessment of validity. To test reliability and responsiveness, the participants filled in the KJOC score also 2 weeks and 10 months after the first acquisition. Construct validity was evaluated by comparing the KJOC items against the comparison questionnaires and subsequent subscales. Reliability was tested using Cronbach's alpha, intraclass correlation coefficient and values describing measurement error. Responsiveness was assessed with effect size,

standardised response mean, and paired samples t-test. Floor and ceiling effects were also examined.

Results: Only minor moderations were made during the cross-cultural translation and adaptation process. Construct validity was found to be moderate, based on the correlations with DASH ( $r = -0.757$ ); DASH sports module ( $r = -0.667$ ); ASES ( $r = 0.559$ ); and RAND-36 ( $r = 0.397$ ) questionnaires. Finnish KJOC score showed excellent internal consistency ( $\alpha = 0.92$ ) and good test-retest reliability (ICC = 0.77). SEM and MDC were evaluated as 5.5 and 15.1 presenting acceptable measurement error level. (The Finnish KJOC-score showed XX responsiveness (p), as it demonstrated varying results according to changes in shoulder and elbow function.) Ceiling effect was assessed for asymptomatic athletes in each item (23.2-61.1%), and for symptomatic athletes in item 5 (47.4%).

Conclusion: The Finnish version of the KJOC score was found to be a valid and reliable tool to measure the self-reported functionality of the shoulder and elbow in Finnish-speaking overhead athletes.

Keywords: Kerlan-Jobe, shoulder and elbow, overhead, validation, Finnish language, questionnaire, responsiveness

## INTRODUCTION

Overhead sporting events require repetitive upper arm motions at shoulder level or above. The physical demands directed to the upper extremity may lead to chronic loading, affecting the athletic performance of the shoulder and elbow (Asker et al. 2018). Shoulder pain and injuries originating from athletic overuse are well described in sports such as baseball (Posner et al. 2011; Camp et al. 2018; Salamh et al. 2020), swimming (Sein et al. 2008; Walker et al. 2012; Rodeo et al. 2016; Feijen et al. 2020), and volleyball (Verhagen et al. 2004; Seminati & Minetti 2013; Clarsen et al. 2015; Kilic et al. 2017). For instance, prevalence of swimmer's shoulder pain has been reported to vary between 20 and 90 %, with increasing numbers during the past years (Sein ym. 2010; Tate ym. 2012; Walker ym. 2012; Wymore ym. 2012; Rodeo ym. 2016;

Feijen *et al.* 2020). It has been estimated that 23 % of competitive swimmers sustain a shoulder injury during their career (Walker *et al.* 2012).

Although upper arm injuries are commonly treated in the overhead athlete population, it appears to be common that the athletes continue to practice and compete despite upper arm symptoms (Ranson & Gregory 2008; Myklebust *et al.* 2013; Clarsen & Bahr 2014; Agresta *et al.* 2019; Dutton *et al.* 2019). On the other hand, the consequential symptoms might be detectable only during sport-specific training or competing, without deficiencies in daily life activities (Alberta *et al.* 2010). A wide diversity in upper arm symptom perceptions creates a challenge both for athletes and healthcare professionals to evaluate and monitor the upper extremity function and performance as precisely as possible.

The assessment of an athlete's upper arm rehabilitation outcome includes both objective and subjective methods. Standard objective measurements, such as range of motion or functional tests, are accompanied with subjective evaluation of patient's experiences to complement clinical outcomes or serve as primary measures when objective results can not be obtained (Testa & Simonson 1996; Roddey *et al.* 2005; Guyatt *et al.* 2007). Many of the patient-rated outcome measures (PROM) in the assessment of upper arm health and function have been originally developed for the use of general population evaluation (Harvie *et al.* 2005; Gartsman *et al.* 2015; Ashton *et al.* 2020). The same PROM tools have commonly been used also for the athlete assessment (Steinhaus *et al.* 2016; Michener *et al.* 2018; Kenneth *et al.* 2019; Fanning *et al.* 2020). However, PROM tools developed for general use might not be specific enough to detect minor and possibly slowly evolving changes in the athletic performance of the overhead athlete's upper arm. This might lead to underestimating the athlete's functional deficiencies and therefore make them more vulnerable to subsequent injury (Alberta *et al.* 2010; Stein *et al.* 2011; Michener *et al.* 2018; Fanning *et al.* 2020).

The Kerlan Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) Shoulder and Elbow score is a sport-specific questionnaire developed to meet the needs of overhead athletes. KJOC score enables sensitive observation of the subtle changes in athletes' upper extremity function and performance (Alberta *et al.* 2010). It has been shown to be a valid and reliable tool in English speaking overhead athletes (Alberta *et al.* 2010; Domb *et al.* 2010; Neri *et al.* 2011). Recently the KJOC

score has been validated to several other languages (Merolla et al. 2017; Oh et al. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz et al. 2020; Moarref et al. 2020). However, the validity, reliability, and responsiveness of the Finnish version of KJOC have not been previously reported. This study aimed to produce a Finnish version of the KJOC score and evaluate its psychometric properties. We hypothesized that the KJOC score would be a valid, reliable, and responsive tool to assess the Finnish-speaking overhead athlete's shoulder and elbow functionality.

## MATERIALS AND METHODS

### Translation and cross-cultural adaptation

The cross-cultural adaptation was conducted by following published guidelines (Beaton et al. 2000). Two independent translators, an informed and an uninformed professional, performed the translation from English to Finnish. The translations were united, and the resulting synthesis was discussed by a research committee, which formed of specialists from health science research, orthopaedic medicine, overhead sports coaching, and physical therapy. Subsequently, the modified translation was pilot tested with ten overhead athletes from different sports and revised due to gathered observations. The back-translation was executed by a native English speaker fluent in the Finnish language, who was not familiar with the original questionnaire.

### Study population and recruitment

The study population was recruited through national sports associations and local athletic clubs from the Capital region of Finland and the Jyväskylä region in Central Finland. The inclusion criteria were the age over 15 years, currently active status in an overhead sporting event, and Finnish as the first language. The exclusion criterion was a recent upper limb or another injury that prevented active participation in sports. A total of 118 athletes were recruited, and 114 of them were found eligible for the study. Four athletes were excluded for the following reasons: missing values, missing written consent, a neurological physical condition that could have influenced the data of interest, and under aged person (14 years old). The included participants were athletes from five different overhead sports competing in national or international level.

The research was undertaken with ethical approval from the Human Sciences Ethics Committee of the University of Jyväskylä (147/13.00.04.00/2020). Every participant provided written consent prior to participation. Before conducting the research, the authors contacted the developer of the original KJOC score to obtain permission to use the English language questionnaire.

#### Data collection

Questionnaires were administered to the athletes on three occasions: at the baseline, test-retest- and responsiveness measurements. The distribution of the questionnaires was executed by one researcher (AS) during the athlete's routine rehearsals. Baseline measurements were performed during September 2020 to evaluate the validity of the Finnish KJOC-score. Participants were asked to fill in KJOC, DASH, DASH-SM, ASES, and RAND-36 questionnaires, Kasari FIT index, and the additional Covid-19 questions. KJOC score was distributed again after two weeks to test the test-retest reliability of the survey, alongside a question inquiring possible alterations in the participants' physical health within the two time points. Responsiveness measurement was implemented 10 months after baseline. The majority of the questionnaires were returned by mail, as few were filled in and collected during athletes' rehearsals.

#### Questionnaires

##### KJOC

The 10 item KJOC score is divided into two five question sections, enquiring the athlete's perceptions about their shoulder and elbow function and performance. The informant places the answer to each item with an "x"-mark on a 10 cm Visual Analog Scale (VAS). The left margin of the scale stands for 0 points and the right side for 10 points, as a higher score is related to a better function of the upper arm. The score of every item is measured with a ruler starting from the left corner of the scale to the "x"-mark placed by the participant and recorded in centimetres with one decimal. The overall score is calculated from all ten items with a resulting score between 0 to 100 points. KJOC-score of 100 points stands for a perfect upper extremity function (Alberta et al. 2010).

## ASES

The American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Shoulder Score is used to evaluate daily shoulder function, with 19 questions related to shoulder pain and functionality. Score items include two VAS scales and categorized questions, in which the respondent fills in answers either to a Likert scale or dichotomously in yes/no manner. Overall score is calculated between 0-100, where higher result resembles better and pain free functionality (Richards et al. 1994). Previously ASES has been validated into Finnish (Piitulainen et al. 2014).

## DASH

DASH questionnaire measures the functionality of the entire upper arm. Score comprises 30 categorized questions related to everyday tasks, where participant places answers to five-point Likert scales. DASH is scored between 0-100, where lower score results indicate better upper arm health. Optional sport module (DASH-SM) comprising four questions related to free-time activities has been developed to describe upper arm functions more comprehensively in physically active individuals (Hudak et al. 1996). DASH has been translated and validated into Finnish cultural surroundings (Hacklin et al. 2009; Uimonen et al. 2019).

## RAND-36

RAND-36 score consists of 36 categorical questions measuring general quality of life. The score is divided into eight subscales, mirroring the different sectors of everyday life: (1) physical functioning, (2) role limitations due to emotional problems, (3) role limitations due to physical problems, (4) energy/fatigue, (5) emotional well-being, (6) social functioning, (7) pain, and (8) general health. Overall score of is calculated within 0-100 points, with higher result describing better health and quality of life (Hays & Morales 2001). RAND-36 has also been validated into Finnish (Aalto et al. 1999).

## Background data

Alongside the KJOC-score and the questionnaires related to the validation process, the participants were asked to fill in questions regarding their general physical activity level and the effects of the Covid-19 pandemic in their sports training. The general physical activity level was inquired with the FIT (frequency, intensity, time) Index of Kasari (Kasari 1976). As the

Covid-19 pandemic emerged at the time when the survey was launched, the influence of the pandemic was inquired with the following questions: (1) How the pandemic affected the amount of leisure-time physical activities; (2) How the pandemic affected the amount of exercise within your sporting event; (3) What was the trend of adjustments in the training? In addition, the athletes were given an opportunity to describe by their own written words what types of changes the pandemic created. The questions related to Covid-19 were inquired both at the baseline and the responsiveness measurement timepoints.

#### Assessment of psychometric properties

Construct validity of the KJOC score was tested to evaluate the ability of the instrument to measure the phenomenon it was created to measure (Mokkink et al. 2010). It was assessed by defining how the KJOC score correlates with other scales measuring the same construct and how well it stratifies respondents regarding their symptoms under interest. Firstly, a moderate to strong correlation was hypothesized to be detected between the KJOC and other upper arm questionnaires. In contrast, the correlation with the KJOC score and both RAND-36 total score and its eight subscales was expected to be weak to moderate, as the instruments measure divergent constructions. Correlations were determined with Pearson's correlation coefficients ( $r = 0.9 - 1.0$  very high,  $0.7 - 0.9$  high,  $0.5 - 0.7$  moderate,  $0.3 - 0.5$  low, and  $0.0 - 0.30$  negligible) and their corresponding p-values (Mukaka 2012). Statistical comparison of correlations between gender was evaluated with Fisher's exact test. Secondly, construct validity was further assessed by measuring how the KJOC score discriminates respondents according to their self-reported subgroup of upper arm function: 1. playing without any arm trouble, 2. playing, but with arm trouble, or 3. not playing due to arm trouble. Independent samples t-test was used in investigating the statistical significance of score differences between the subgroups.

Reliability was determined for single items and overall KJOC score by the test-retest procedure (Mokkink et al. 2010), where two consecutive measurements were executed within approximately two weeks' time interval. Repeatability was evaluated with intraclass correlation coefficient (ICC) with corresponding 95 % confidence intervals (CI) (ICC:  $0.75 - 1.00$  excellent,  $0.60 - 0.74$  good,  $0.40 - 0.59$  moderate, and  $< 0.4$  weak) (Cicchetti 1994). A two-



way random-effects model was used, with single measurements and absolute agreement (Shrout & Fleiss 1979). Measurement error was determined with the standard error of measurement (SEM) with the formula  $SEM = SD \times (\sqrt{1-ICC})$  (de Vet et al. 2011). Subsequently, minimal detectable change (MDC) was calculated by  $MDC = SEM \times 1.96 \times \sqrt{2}$  (Terwee et al. 2007). Bland-Altman plot with 95 % limits of agreement was used to plot the mean difference between the test-retest scores against the mean of the two measurements (Bland & Altman 1986). Internal consistency of the KJOC score was determined to assess mutual uniformity of different sections of the score (Mokkink et al. 2010) by calculating values of Cronbach's alpha coefficient ( $\alpha = > 0.9$  excellent, 0.8 - 0.9 good, 0.7 - 0.8 acceptable, 0.6 - 0.7 questionable, 0.5 - 0.6 weak and  $< 0.5$  unacceptable) (Terwee et al. 2007).

In responsiveness analysis, it was determined if the translated KJOC-score is a sensitive tool in detecting physiological changes in upper extremity function after care for injury (Terwee et al. 2003). Thus, the KJOC score change was evaluated for those respondents who reported they had received care due to an upper arm condition between the baseline and responsiveness measurements. Responsiveness was assessed by paired samples t-test to detect statistical significance between the mean scores measured in different time points. Furthermore, standardized response mean (SRM) and effect size (ES) were computed. SRM was evaluated by calculating the difference between the baseline and follow-up mean scores and dividing the difference by standard deviation (SD) of the difference. ES was determined by calculating the difference between the follow-up and baseline mean scores, divided by the baseline measurement SD (Wallace et al. 2002).

#### The floor- and ceiling effect

The floor- and ceiling effects were evaluated by calculating the score distribution. Floor- and ceiling effects were detected as evident if more than 15 % of the study subjects scored either the highest or the lowest score within one item. If more than 25 % of the KJOC score items showed a floor or ceiling effect, the whole score was concluded to present the phenomenon. Either of the effects might refer to the insufficient sensitivity of the questionnaire in discriminating the participants (McHorney & Tarlov 1995).

## Statistical analysis

All statistical analyses were performed with IBM SPSS Statistics 24.0 for Windows software. Descriptive statistics were calculated and reported for all relevant measures.

## RESULTS

### Cross-cultural adaptation

The cross-cultural adaptation revealed minor cultural differences. The options to describe athletes' level of competition (*professional major league, professional minor league, intercollegiate, high school*) were adopted to match the Finnish sporting culture classifications with terms that may be translated as *professional-, semi-professional- and recreational athlete*. Further, words *game* and *playing* were translated into Finnish to match the words *competition and competing*. The latter translations were chosen since the terms acknowledge both team- and individual performance sports, and they were not considered altering the primary concept of the items in question. From the KJOC item five, the expression *traded or waived* was eliminated since trading or waiving the athletes does not occur in the Finnish sporting culture. The questionnaire was considered straightforward and easy to use among the pilot test population.

### Study participants

A total of 114 participants were included in the baseline analysis of validity, internal consistency, and floor and ceiling effect. Subsequently, 76 participants were found eligible to evaluate reliability in the retest measurement, with a response rate of 66.7 % from the baseline. Median time interval between the baseline and retest measurements was 16 days. Compared to the baseline population, a higher percentage of females (61.8 % vs 54.4%) and equal participation between swimmers and volleyball players (42.1/42.1 %) were recognized in the retest phase. Finally, XX participants responded to responsiveness questionnaires, of whom XX were included in the analysis due to reporting they had received upper arm treatment between the baseline and follow-up measurements. All demographic details of the participants are presented in Table 1.

Table 1. Athlete characteristics.

Demographic	1. n = 114	2. n = 76	3. n =
Age, mean (SD)	18.1 (2.8)	18.3 (3.0)	
Females, n (%)	62 (54.4)	47 (61.8)	
BMI, mean (SD)	22.5 (2.1)	22.6 (2.1)	
Level of education			
Preliminary school, n (%)	17 (14.9)	10 (13.2)	
High school/occupational education	74 (64.9)	46 (60.5)	
University	23 (20.2)	20 (26.3)	
Dominant side, n (%)			
Right	101 (88.6)	68 (89.5)	
Left	10 (8.8)	6 (7.9)	
Ambidextrous	2 (1.8)	2 (2.6)	
Sport, n (%)			
Swimming	58 (50.9)	32 (42.1)	
Volleyball	36 (31.6)	32 (42.1)	
Artistic gymnastics	9 (7.9)	5 (6.6)	
Tennis	8 (7.0)	5 (6.6)	
Finnish baseball	3 (2.6)	2 (2.6)	
Level of sport, n (%)			
Professional	20 (17.5)	12 (15.8)	
Semi-professional	91 (79.8)	61 (80.3)	
Recreational	2 (1.8)	2 (2.6)	
Years competing, mean (SD)	9.1 (2.8)	9.2 (3.0)	
Arm currently injured, n (%)			
Yes	5 (4.4)	5 (6.6)	
No	109 (95.6)	71 (93.4)	
Status of arm trouble, n (%)			
Playing with arm trouble	19 (16.7)	13 (17.1)	
Playing without arm trouble	95 (83.3)	63 (82.9)	
Missed time in competition/practice in the last year due to an arm injury, n (%)			
Yes	27 (23.7)	17 (22.4)	
No	87 (76.3)	59 (77.6)	
Received treatment due to an arm injury, n (%)			
Yes	41 (36.0)	29 (38.2)	
No	61 (53.5)	45 (59.2)	
Level of physical activity (Kasari Fit Index)			
Exercising > 6 x week, > 30 min at a time	102 (89.5)	-	-
Intensity of exercising high/vigorous	93 (81.6)	-	-
MET h/week > 16	XX (100)	-	-
MET h/week > 33	XX (76.3)	-	-
Influence of Covid-19 on sports training, n (%)			
No influence	75 (65.8)	-	
Training decreased	7 (6.2)	-	
Training increased	22 (19.3)	-	
Trend of Covid-19 influence on sports training, n (%)			
Less team training, more independent workouts	46 (40.4)	-	
All training decreased	5 (4.4)	-	
All training increased	11 (9.6)	-	
Previous upper arm injuries, n (%)			

1. = baseline measurement; 2. = retest measurement; 3. = responsiveness measurement; n = number of participants; SD = standard deviation; BMI = body mass index.

Considering the influence of the Covid-19 pandemic, a decrease of sport-specific training was reported by athletes from all five sporting events related to the time-period between March and May 2020, when group activities were highly restricted. Swimmers reported that the missed swimming training had been replaced with other aerobic activities, such as cycling and running. Related to leisure-time physical exercise, 20.2 % of the athletes declared a decreased quantity of training, whereas 10.5 % of participants reported their level of leisure-time activity had increased. (+ data from responsiveness measurement)

## Validity

The Finnish KJOC score showed a high correlation with the DASH and moderate correlations with the DASH-SM, ASES, and RAND-36 scores (Table 3). Furthermore, the RAND-36 subscale correlations were computed as negligible to low ( $r$  0.105 – 0.457), with only one of the RAND-36 subscale correlations resulting statistically insignificant (role limitations due to emotional problems,  $p = 0.266$ ). In the subgroup analysis, all correlation values were higher for symptomatic athletes than asymptomatic or the whole study population.

Table 3. ASES, DASH, DASH-SM, and RAND-36 mean values, and Pearson's correlation coefficients ( $r$ ) between the Finnish KJOC score and the other outcome measures.

		ASES	DASH	DASH-SM	RAND-36
All participants	n	108	114	90	112
	r	0.559**	- 0.757**	- 0.667**	0.397**
	mean (SD)	95.5 (7.1)	3.4 (5.1)	5.9 (14.2)	82.5 (13.1)
Asymptomatic	n	91	95	75	93
	r	0.353**	- 0.502**	- 0.304**	0.314**
	mean (SD)	96.7 (6.1)	2.4 (2.9)	3.4 (9.7)	83.5 (12.7)
Symptomatic	n	17	19	15	19
	r	0.653*	- 0.773**	- 0.779**	0.584*
	mean (SD)	89.2 (8.6)	8.6 (9.1)	18.3 (24.3)	77.6 (14.1)

n = number of participants, r = Pearson's correlation coefficient; SD = standard deviation; \* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.001$ .

When the correlation analysis was performed separately for males and females, variation in both the correlations and their related statistical significance was detected. Compared to the values of males, females showed a significantly higher correlation with ASES ( $r = 0.765$  vs.  $0.276$ ,  $p < 0.05$ ), DASH ( $r = -0.815$  vs.  $-0.551$ ,  $p < 0.05$ ), and DASH-SM ( $r = -0.812$  vs.  $-0.205$ ,

$p < 0.05$ ), respectively. Males' correlation values did not reach statistical significance between the KJOC score and DASH- and DASH-SM questionnaires.

In cross-category comparisons, the independent samples t-test showed statistically significant differences in KJOC scores between all subgroups. The mean scores of symptomatic athletes ( $72.4 \pm 19.4$ ) were significantly lower than the scores of asymptomatic athletes ( $92.6 \pm 6.6$ ;  $p < 0.001$ ). Similarly, those participants who reported they had either lost time in training or competition within the past year because of arm trouble ( $83.1 \pm 18.1$  vs  $91.2 \pm 9.3$ ;  $p = 0.003$ ) or who had received care due to an upper arm injury ( $84.4 \pm 15.7$  vs  $90.9 \pm 9.5$ ;  $p = 0.01$ ), scored lower in their KJOC scores compared to their counterparts.

## Reliability

### Internal consistency

The internal consistency regarding the ten items of the Finnish KJOC score was evaluated as excellent ( $\alpha = 0.92$ ), indicating a good homogeneity within the questionnaire. In the analysis by gender, the KJOC score showed a good ( $\alpha = 0.85$ ) homogeneity of the questionnaire among males and excellent ( $\alpha = 0.94$ ) among females. Similarly, in an analysis by the shoulder and elbow symptoms, the internal consistency was evaluated as excellent ( $\alpha = 0.93$ ) with the symptomatic and good ( $\alpha = 0.80$ ) with the asymptomatic participants.

### Test-retest reliability

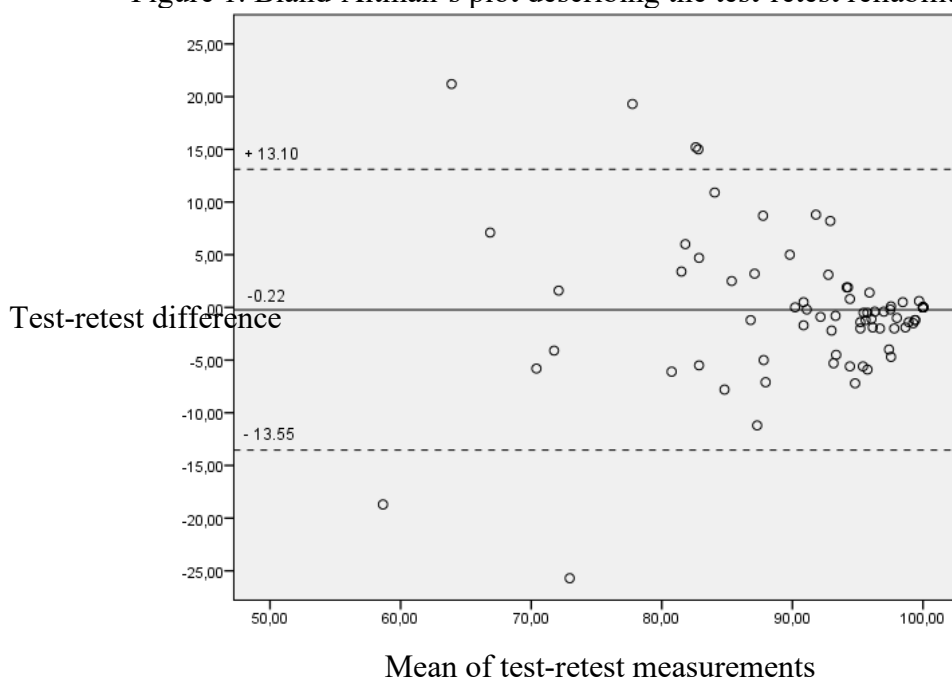
The test-retest reliability of the score was evaluated with ICC, with a resulting value of 0.77 for the total KJOC score and values ranging between 0.38-0.77 for the single items (Table 4). All ICC values were highly statistically significant ( $p < .001$ ). SEM and MDC were calculated as 5.5 and 15.1 for the whole study population.

Table 4. Test-retest reliability of the Finnish KJOC score for the total score, and single items.

	Test score mean (SD)	Retest score mean (SD)	ICC <sub>2,1</sub>	95% CI
Total score	89.3 (12.4)	90.9 (10.1)	0.77	0.66 – 0.85
Item 1	8.1 (2.3)	8.4 (2.0)	0.38	0.17 – 0.56
Item 2	8.5 (1.8)	8.7 (1.8)	0.77	0.66 – 0.85
Item 3	8.6 (1.8)	8.8 (1.6)	0.72	0.59 – 0.81
Item 4	9.2 (1.5)	9.2 (1.2)	0.41	0.21 – 0.58
Item 5	9.7 (0.7)	9.8 (0.7)	0.51	0.32 – 0.66
Item 6	8.8 (1.8)	9.1 (1.3)	0.67	0.52 – 0.78
Item 7	9.2 (1.4)	9.3 (1.1)	0.58	0.41 – 0.71
Item 8	9.2 (1.5)	9.4 (1.1)	0.68	0.54 – 0.79
Item 9	8.9 (1.7)	9.1 (1.5)	0.55	0.37 – 0.69
Item 10	9.1 (1.5)	9.2 (1.3)	0.67	0.52 – 0.78

The Bland-Altman's plot showed a small mean difference of -0.22, and 95% limits of agreement ranging from -13.55 to 13.10 (Figure 1).

Figure 1. Bland-Altman's plot describing the test-retest reliability.



#### Floor and ceiling effects

Within symptomatic athletes, the Finnish KJOC score showed a ceiling effect only with item five (47.4%), which inquires the athletes' relations with team coaches and management. Thus, the whole questionnaire was not considered to have a ceiling effect with symptomatic athletes since the effect was not detected with more than 25 % of the score items. Instead, a considerable

ceiling effect of the whole score was observed for asymptomatic athletes, with 23.2% to 61.1% giving the highest score for each item. Floor effect was not detected in symptomatic nor asymptomatic athletes.

#### Responsiveness

(Results of Global perceived effect (GPE), Covid-19, standardised response mean (SRM), effect size (ES), and paired samples t-test).

## DISCUSSION

This study reports the cross-cultural adaptation and validation of the Kerlan-Jobe Orthopaedic Shoulder & Elbow score into Finnish language and cultural surroundings. The results indicate that the Finnish KJOC score is a valid, reliable, and responsive measure in evaluating the functionality and performance of shoulder and elbow in Finnish-speaking overhead athletes.

The face- and content validity of the original KJOC-score were ensured throughout the process of cross-cultural adaptation. The adaptation process was conducted by a multiprofessional research group with expertise in orthopaedics, rehabilitation, and sports. Only few cultural and linguistic adjustments were necessary to produce a conceptually equivalent version of the original questionnaire. In the pilot testing phase, the athletes found the Finnish KJOC score easy to understand and fill out. Sports club coaches found the concept of the KJOC score relevant in the field of overhead sports.

In the assessment of convergent validity, the detected correlations with DASH, DASH-SM and ASES corresponded the early hypothesis of moderate to strong correlations. The general level of the detected correlations was in line with previous studies of KJOC validity (Alberta et al. 2010; Oh et al. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz et al. 2020). In the subgroup analysis, the correlations resulted higher within the symptomatic subjects, which might be due to lower scores in all upper arm questionnaires. Again, asymptomatic athletes might not show symptoms with general scores but report minor changes in upper arm performance with KJOC. Interestingly, the subgroup analysis showed significantly different correlations between genders. Generally, within the data of athlete characteristics, there were

no considerable differences between the female and male KJOC scores, shoulder or elbow symptoms, or other baseline features. However, the correlations resulted higher within females.

To date, only one research group (Moarref et al. 2020) has reported the divergent validity of the KJOC with a health-related quality of life measure, respectively. Similarly with the previous results, a moderate correlation between the Finnish KJOC score and RAND-36 was detected in the present study, as hypothesized. Moderate correlation may be interpreted as a link between perceptions of general health and physical performance experienced by athletes, due to the considerable role of sports in their daily life.

Furthermore, the construct validity was supported by the detection of the KJOC score's ability to stratify athletes by their self-reported upper arm functional status. In the comparison of mean scores between symptomatic and asymptomatic athletes, the KJOC score showed a wider mean score difference (20.1) compared to the other scores used in this study. In addition, within symptomatic athletes, the KJOC scores varied more extensively (27.6) from the highest score possible. These observations are parallel with the original idea behind the KJOC score for it to function as a discriminative and sensitive tool between overhead athletes with or without upper arm insufficiencies. Overall, the detected correlations and differentiating abilities suggest a good construct validity of the Finnish KJOC score.

According to the reliability of the Finnish KJOC score, the internal consistency was evaluated as excellent ( $\alpha = 0.92$ ), which is in accordance with previous translations of the KJOC score (Merolla et al. 2017; Oh et al. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz et al. 2020). The test-retest reliability resulted excellent (ICC = 0.77) for the whole questionnaire, and weak to excellent for each of the ten items. The ICC values were inferior compared to previous publications of the original KJOC score (Alberta et al. 2010) and its' validations to different languages (Merolla et al. 2017; Oh et al. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz et al. 2020). Consequently, the measures of absolute reliability were also of a higher level compared to the previous studies (SEM 0.81-8.54; MDC 2.42-8.5) (Alberta et al. 2010; Merolla et al. 2017; Turgut & Tunay 2018; Fredriksen & Myklebust 2019; Schulz et al. 2020).



The variation in repeatability might be due to the characteristics of the study subjects. In general, low mean age (18.1) of the participants, high participation of asymptomatic athletes (83.3), and athletes' semi-professional level of competition (79.8 %) might have altogether given a reflection to the test-retest data. Older and higher-level athletes might possess a broader range of symptoms and observe themselves in a closer manner, leading to a different kind of accuracy of reporting. Similarly, it has previously been argued that older and higher-level athletes might give more precise answers related to their athletic performance (Fredriksen & Myklebust 2019).

The Finnish KJOC score showed an apparent ceiling effect in asymptomatic subjects, consistent with the Turkish and German KJOC translations (Turgut & Tunay 2018; Schulz et al. 2020). When utilizing the KJOC score in a population of healthy overhead athletes, these findings can be considered expected. Although, a detected ceiling effect could also indicate a score's weaker ability to find mild functional changes. Within the symptomatic subjects, a ceiling effect was observed only on item five (47.4 %), which inquired athletes' relationship with club personnel. Hence, as the item does not measure shoulder or elbow functions, the symptomatic athletes may score generally high results within this item.

Apart from data regarding the validity and reliability of the novel Finnish KJOC score, this study provides information on the responsiveness of the culturally adapted questionnaire. An instrument with high responsiveness may be used to evaluate the effects of a treatment or rehabilitation (Terwee et al. 2003). Previously the KJOC score's responsiveness has been assessed in two studies evaluating the characteristics of the questionnaire (Alberta et al. 2010; Merolla et al. 2017). (Discussion related to the responsiveness of Finnish KJOC-score).

In the retest time point, some inconsistencies were distinguished within the answers of eight participants when inquiring possible changes of physical health status (yes/no) during the test-retest time interval. None of these athletes checked "yes", yet three reported themselves as "not injured" at the baseline and "injured" at the retest measurement. Similarly, three other participants informed their functional status in sports had changed from "playing without arm trouble" at the baseline to "playing with arm trouble" at the retest. In addition, two participants declared the opposite. The detection of such changes might indicate differences in individual

comprehension of the terms *injury* and *health*, but also the variation in the athletes' observations of sports related physical symptoms. All athlete groups were introduced to the KJOC score, its' purpose and use before data acquisition. Inconsistencies in the answers might refer to a need of more individual instructions while using the KJOC score.

#### Limitations

The participants of the present study were recruited exclusively through sports club contacts, which led to the unequal distribution between healthy and symptomatic athletes. Besides competitive swimming and volleyball, the number of athletes from other overhead sports was low. Further, before collecting the questionnaire data, the term *injury* was not defined to the participants. Hence, interpretation of injury has been subjective and might have created a variation to the answers collected. Lastly, the present study was executed during the Covid-19 pandemic, with the data being collected within the altering strictness of national restrictions. The athlete's responses related to the effects of the unusual circumstances presented a variation in the changes to the quantity and quality of sports training in every sporting event. Based on the obtained results, it is justifiable to consider if the athletes' KJOC score results would have differed if measured during another time-period.

#### Strengths

The strength of this study was the careful and thorough cross-cultural adaptation process, which was executed according to the literature (Beaton et al. 2000) by a multi-professional research group reaching a uniform consensus. The study population recruited for the data collection was considered sufficient according to the literature recommendations (Terwee et al. 2007; Mokkink et al. 2012) and previously published validation studies of the KJOC score.

#### Further studies

To produce further, comprehensive information regarding sport specific KJOC scores and the validity and feasibility of the questionnaire in different Finnish overhead athlete populations, further studies are required with broader and more diverse sample sizes from single sporting events.

## Conclusion

The Finnish version of the KJOC score was evaluated as a valid, reliable, (and responsive) tool to measure the self-reported functionality of the shoulder and elbow of overhead athletes. The findings of this study indicate that the Finnish KJOC score may function as a useful tool in the evaluation of overhead athletes' upper arm performance both in clinical settings and in research.

## Acknowledgements

Sincere thanks to all the athletes and sports team personnel who enabled this research. Thank you for your kind co-operation and great interest in creating this preventive instrument into the Finnish language and culture.

## Conflict of interest

No conflicts of interest have been declared by the authors of this study.

Funding: No funding was received for this study.

## References

- Aalto, A-M., Aro, A. & Teperi, J. 1999. Rand-36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittarina: Mittarin luotettavuus ja suomalaiset väestöarvot. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus STAKES. Viitattu 9.11.2019. <http://www.julkari.fi/handle/10024/76006>.
- Agresta, C.E., Krieg, K. & Freehill, M.T. 2019. Risk Factors for Baseball-Related Arm Injuries. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 7 (2): 1-13. DOI: 10.1177/2325967119825557
- Alberta, F.G., ElAttrache, N.S., Bissell, S., Mohr, K., Browdy, J., Yocum, L. & Jobe, F. 2010. The Development and Validation of a Functional Assessment Tool for the Upper Extremity in the Overhead Athlete. *The American Journal of Sports Medicine* 38 (5), 903-911.
- Ashton, M.L., Savage-Elliott, I., Granruth, C. & O'Brien, M.J. 2020. What Are We Measuring? A Systematic Review of Outcome Measurements Used in Shoulder Surgery. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation* 2 (4), e429-e434.
- Asker, M., Brooke, H.L., Waldén, M., Tranaeus, U. Johansson, F., Skillgate, E. & Holm, L.W. 2018. Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. *British Journal of Sports Medicine* 52, 1312-1319.
- Beaton, D.E., Bombardier, C., Guillemin, F. & Ferraz, M.B. 2000. Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. *SPINE* 25 (24): 3186–3191.
- Bland, M.J. & Altman, D.G. 1986. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet* 327 (8476), 307-310.
- Camp, C.L., Dines, J.S., van der List, J.P., Conte, S., Conway, J., Altchek, D.W., Coleman, S.H. & Pearle, A.D. 2018. Summative Report on Time Out of Play for Major and Minor League Baseball: An Analysis of 49,955 Injuries From 2011 Through 2016. *The American Journal of Sports Medicine* 46 (7), 1727-1732.
- Cicchetti, D.V. 1994. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment* 6 (4), 284-290.

- Clarsen 2014. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *The British Journal of Sports Medicine* 48, 1327-1333. DOI:10.1136/bjsports-2014-093702
- Clarsen, B. & Bahr, R. 2014. Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *The British Journal of Sports Medicine* 48, 510-512. DOI:10.1136/bjsports-2013-093297
- de Vet, H.C.W., Terwee, C.B., Mokkink, L.B. & Knol, D.L. 2011. *Measurement in Medicine: A Practical Guide*. Cambridge University Press.
- Domb, B.G., Davis, J.T., Alberta, F.G., Mohr, K.J., Brooks, A.G., ElAttrache, N.S., Yocum, L.M. & Jobe, F.W. 2010. Clinical Follow-up of Professional Baseball Players Undergoing Ulnar Collateral Ligament Reconstruction Using the New Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Overhead Athlete Shoulder and Elbow Score (KJOC Score). *The American Journal of Sports Medicine* 38 (8), 1558-1563. DOI: 10.1177/0363546509359060.
- Dutton, M., Tam, N. & Gray, J. 2019. Incidence and impact of time loss and non-time-loss shoulder injury in elite South African cricketers: A one-season, prospective cohort study. *Journal of Science and Medicine in Sport* 22, 1200-1205. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.05.006>
- Fanning, E., Maher, N., Cools, A. & Falvey, E.C. 2020. Outcome Measures After Shoulder Stabilization in the Athletic Population A Systematic Review of Clinical and Patient-Reported Metrics. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 8 (9), 1-12. DOI: 10.1177/2325967120950040
- Feijen, S., Tate, A., Kuppens, K., Claes, A. & Struyf, F. 2020. Swim-Training Volume and Shoulder Pain Across the Life Span of the Competitive Swimmer: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training* 55 (1), 32-41. doi: 10.4085/1062-6050-439-18
- Fredriksen, H. & Myklebust, G. 2019. Norwegian translation, cross-cultural adaptation and validation of the KerlanJobe Orthopaedic Clinic shoulder and elbow questionnaire. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 5, e000611. DOI:10.1136/bmjsem-2019-000611
- Gartsman, G.M., Morris, B.J., Unger, R.Z., Laughlin, M.S., Elkousy, H.A. & Edwards, T.B. 2015. Characteristics of Clinical Shoulder Research Over the Last Decade: A Review of Shoulder Articles in *The Journal of Bone & Joint Surgery* from 2004 to 2014. *The*

- Journal of Bone and Joint Surgery 97, e26: (1-8).  
<http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.N.00831>
- Guyatt, G.H., Bombardier, C. & Tugwell, P.X. 1986. Measuring disease-specific quality of life in clinical trials. *Medical knowledge that matters* 134 (8), 889-895.
- Guyatt, G.H., Ferrans, C.E., Halyard, M.Y., Revicki, D.A., Symonds, T.L., Varricchio, C.G., Kotzeva, A., Valderas, J.M., Alonso, J.L. & the Clinical Significance Consensus Meeting Group. 2007. Exploration of the Value of Health-Related Quality-of-Life Information From Clinical Research and Into Clinical Practice. *Mayo Clinic Proceedings* 82 (10), 1229-1239.
- Hacklin, E., Timlin, S., Madanat, R., Strandberg, N. & Aro, H. 2009. DASH-kyselykaavakkeen suomentaminen ja kulttuuriadaptatio. *Suomen Ortopedia ja Traumatologia* 32, 252-254.
- Harvie, P., Pollard, T.C.B., Chennagiri, R.J. & Carr, A.J. 2005. The use of outcome scores in surgery of the shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 87, 151-154. doi:10.1302/0301-620X.87B2.
- Hays, R.D. & Morales, L.S. 2001. The RAND-36 measure of health-related quality of life. *The Finnish Medical Society Duodecim. Annals of Medicine* 33, 350-357.
- Hudak, P.L., Amadio, P.C., Bombardier, C., & Upper Extremity Collaborative Group (UECG). 1996. Development of an Upper Extremity Outcome Measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand). *American journal of industrial medicine* 29, 602-608.
- Kasari, D. 1976. Effects of exercise and fitness on serum lipids in college women. Unpublished Master's Thesis University of Montana. Page 46.
- Kenneth, L.C., Harrington, K.M., Cameron, K.L. & Snyder Valier, A.R. 2019. Use of Patient-Reported Outcome Measures in Athletic Training: Common Measures, Selection Considerations, and Practical Barriers. *Journal of Athletic Training* 54 (4), 449-458. doi: 10.4085/1062-6050-108-17
- Kilic, O., Maas, M., Verhagen, E., Zwerver, J. & Gouttebauge, V. 2017. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European Journal of Sport Science* 17 (6), 765-793. DOI:10.1080/17461391.2017.1306114
- Kraeutler, M.J., Ciccotti, M.G., Dodson, C.C., Frederick, R.W., Cammarota, B. & Cohen, S.B. 2013. Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic overhead athlete scores in asymptomatic

- professional baseball pitchers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 22, 329-332. DOI:10.1016/j.jse.2012.02.010.
- McHorney, C.A. & Tarlov, A.R. 1995. Individual-patient monitoring in clinical practice: are available health status surveys adequate? *Quality of Life Research* 4: 293-307.
- Merolla, G., Corona, K., Zanolli, G., Cerciello, S., Giannotti, S. & Porcellini, G. 2017. Cross-cultural adaptation and validation of the Italian version of the Kerlan–Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow score. *Journal of Orthopaedics and Traumatology* 18, 415-421. DOI 10.1007/s10195-017-0467-6
- Michener, L.M., McClure, P.W. & Sennett, B.J. 2002. American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section: Reliability, validity, and responsiveness. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 11 (6), 587-594. DOI:10.1067/mse.2002.127096.
- Michener, L.A., Abrams, J.S., Huxel Bliven, K.C., Falsone, S., Laudner, K.G., McFarland, E.G., Tibone, J.E., Thigpen, C.A. & Uhl, T.L. 2018. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Evaluation, Management, and Outcomes of and Return-to-Play Criteria for Overhead Athletes With Superior Labral Anterior-Posterior Injuries. *Journal of Athletic Training* 53 (3), 209-229. doi: 10.4085/1062-6050-59-16
- Moarref 2020. Persian Translation and Cross-Cultural Adaptation of the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow Score in Overhead Athletes. *Function & Disability Journal* 3, 35-44.
- Mokkink, L.B., Terwee, C.B., Patrick, D.L., Alonso, J., Stratford, P.W., Knol, D.L., Bouter, L.M. & de Vet, H.C.W. 2010. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. *Quality of life research* 19, 539-549.
- Mukaka, M.M. 2012. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal* 24(3), 69-71.
- Myklebust, G., Hasslan, L., Bahr, R. & Steffen, K. 2013. High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scandinavian Journal of Medical Science in Sports* 23, 288-294. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x
- Neri, B.R., ElAttrache, N.S., Owsley, K.C., Mohr, K. & Yocum, L.A. 2011. Outcome of type II superior labral anterior posterior repairs in elite overhead athletes: Effect of

- concomitant partial-thickness rotator cuff tears. *The American Journal of Sports Medicine* 39(1), 114-120. DOI: 10.1177/0363546510379971.
- Neuman, B.J., Boisvert, C.B., Reiter, B., Lawson, K., Ciccotti, M.G. & Cohen, S.B. 2011. Results of Arthroscopic Repair of Type II Superior Labral Anterior Posterior Lesions in Overhead Athletes: Assessment of Return to Preinjury Playing Level and Satisfaction. *The American Journal of Sports Medicine* 39(9), 1883-1888. DOI: 10.1177/0363546511412317.
- Oh, J.H., Kim, J.Y., Limpisvasti, O., Lee, T.Q., Song, S.H. & Kwon, K.B. Cross-cultural adaptation, validity and reliability of the Korean version of the Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic shoulder and elbow score. *JSES Open access* 1, 39-44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jses.2017.03.001>
- Piitulainen, K., Paloneva, J., Ylinen, J., Kautiainen, H. & Häkkinen, A. 2014. Reliability and validity of the Finnish version of the American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section. *BMC Musculoskeletal disorders* 15, 272-280. DOI:10.1186/1471-2474-15-272.
- Ranson, C. & Gregory, P.L. 2008. Shoulder injury in professional cricketers. *Physical therapy in sport* 9, 34-39. doi:10.1016/j.ptsp.2007.08.001
- Roddey, T.S., Cook, K.F., O'Malley, K.J., & Gartsman, G.M. 2005. The relationship among strength and mobility measures and self-report outcome scores in persons after rotator cuff repair surgery: Impairment measures are not enough. doi:10.1016/j.jse.2004.09.023
- Rodeo, S.A., Nguyen, J.T., Cavanaugh, J.T., Patel, Y. & Adler, R.S. 2016. Clinical and Ultrasonographic Evaluations of the Shoulders of Elite Swimmers. *The American Journal of Sports Medicine* 44 (12), 3214-3221. DOI: 10.1177/0363546516657823
- Salamh, P., Jones, E., Bashore, M., Liu, X. & Hegedus, E.J. 2020. Injuries and associated risk factors of the shoulder and elbow among adolescent baseball pitchers: A systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport* 43, 108-119. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.02.013>
- Schober, P., Boer, C. & Schwarte, L.A. 2018. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002864.
- Schulz, C., Eibl, A.D., Radovanovic, G., Agres, A., Nobis, T. & Legerlotz, K. 2020. Cross-cultural adaptation and validation of the Kerlan-Jobe orthopedic clinic shoulder and



- elbow score for German-speaking overhead athletes. DOI: 10.1080/09593985.2020.1818341
- Sein, M.L., Walton, J., Linklater, J., Appleyard, R., Kirkbride, B., Kuah, D. & Murrell, G.A.C. 2010. Shoulder pain in elite swimmers: primarily due to swim-volume-induced supraspinatus tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine* 44(2), 105-113. doi:10.1136/bjism.2008.047282
- Seminati, E. & Minetti, A.E. 2013. Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. *European Journal of Sport Science* 13(6), 732-743.
- Shrout, P.E. & Fleiss, J.L. 1979. Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. *Psychological bulletin* 86(2), 420-428.
- Stein, T., Linke, R.D., Buckup, J., Efe, T., von Eisenhart-Rothe, R., Hoffmann, R., Jäger, A. & Welsch, F. 2011. Shoulder Sport-Specific Impairments After Arthroscopic Bankart Repair: A Prospective Longitudinal Assessment. *The American Journal of Sports Medicine* 39(11), 2404-2412. DOI: 10.1177/0363546511417407
- Steinhaus, M.E., Makhni, E.C., Lieber, A.C., Kahlenberg, C.A., Gulotta, L.V., Romeo, A.A. & Verna, N.N. 2016. Variable reporting of functional outcomes and return to play in superior labrum anterior and posterior tear. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2016.04.020>
- Tate, A., Turner, G.N., Knab, S.E., Jorgensen, C., Strittmatter, A. & Michener, L.A. 2012. Risk Factors Associated With Shoulder Pain and Disability Across the Lifespan of Competitive Swimmers. *Journal of Athletic training* 47(2), 149-158.
- Terwee, C.B., Dekker, F.W., Wiersinga, W.M., Prummel, M.F. & Bossuyt, P.M.M. 2003. On assessing responsiveness of health-related quality of life instruments: Guidelines for instrument evaluation. *Quality of Life Research* 12: 349-362.
- Terwee, C.B., Bot, S.D.M., de Boer, M.R., van der Windt, D.A.W.M., Knol, D.L., Dekker, J., Bouter, L.M. & de Vet, H.C.V. 2007. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012
- Testa, M.A. & Simonson, D.C. 1996. Assessment of quality-of-life outcomes. *New England Journal of Medicine* 334, 835-840. DOI: 10.1056/NEJM199603283341306
- Turgut, E. & Tunay, V.B. 2018. Cross-cultural adaptation of Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic shoulder and elbow score: Reliability and validity in Turkish-speaking overhead athletes. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 52, 206-210.

- Uimonen, M.M., Hulkkonen, S.M., Ryhänen, J., Ponkilainen, V.T., Häkkinen, A.H., Karppinen, J. & Repo, J.P. 2019 Assessment of construct validity of the Finnish versions of the Disabilities of Arm, Shoulder and Hand Instrument and the Michigan Hand Outcomes Questionnaire. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.03.008>.
- Verhagen, E.A.L.M., Van der Beek, A.J., Bouter, L.M., Bahr, R.M. & Van Mechelen, W. 2004. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sports Medicine* 38, 477-481.
- Walker, H., Gabbe, B., Wajswelner, H., Blanch, P. & Bennell, K. 2012. Shoulder pain in swimmers: A 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors. *Physical Therapy in Sport* 13, 243-249. doi:10.1016/j.ptsp.2012.01.001
- Wallace, D., Duncan, P.W. & Lai, S.M. 2002. Comparison of the responsiveness of the Barthel Index and the Motor Component of the Functional Independence Measure in stroke The impact of using different methods for measuring responsiveness. *Journal of Clinical Epidemiology* 55, 922-928.
- Wymore, L., Reeve, R.E., & Chaput, C.D. 2012. No correlation between stroke specialty and rate of shoulder pain in NCAA men swimmers. *International Journal of Shoulder Surgery*, 6(3): 71–75. DOI: 10.4103/0973-6042.102555.
- Wymore, L., & Fronek, J. 2015. Shoulder functional performance status of National Collegiate Athletic Association swimmers: Baseline Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic scores. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(6): 1513–1517. DOI: 10.1177/0363546515574058.

## LÄHTEET

- Aagaard, H. & Jorgensen, U. 1996. Injuries in elite volleyball. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 6, 228–232.
- Abdul-Rassoul, H., Defazio, M., Curry, E. J., Galvin, J. W. & Li, X. 2019. Return to Sport After the Surgical Treatment of Superior Labrum Anterior to Posterior Tears: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1177/2325967119841892.
- Acquadro, C., Conway, K., Hareendran, A., Aaronson, N. & European Regulatory Issues and Quality of Life Assessment (ERIQA) Group. 2008. Literature review of methods to translate health-related quality of life questionnaires for use in multinational clinical trials. *Value in Health: The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research* 11(3), 509–521. doi: 10.1111/j.1524-4733.2007.00292.x.
- Agresta, C. E., Krieg, K. & Freehill, M. T. 2019. Risk Factors for Baseball-Related Arm Injuries. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 7 (2), 1-13. doi: 10.1177/2325967119825557,
- Alberta, F. G., ElAttrache, N. S., Bissell, S., Mohr, K., Browdy, J., Yocum, L. & Jobe, F. 2010. The Development and Validation of a Functional Assessment Tool for the Upper Extremity in the Overhead Athlete. *The American Journal of Sports Medicine* 38 (5), doi: 10.1177/0363546509355642.
- Amstutz, H. C., Sew Hoy, A. L. & Clarke, I. C. 1981. UCLA anatomic total shoulder arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 155, 7–20.
- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B. & Myklebust, G. 2017. Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: A cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British Journal of Sports Medicine* 51(14), 1073–1080. doi: 10.1136/bjsports-2016-096226.
- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B. & Myklebust, G. 2018. Risk factors for overuse shoulder injuries in a mixed-sex cohort of 329 elite handball players: Previous findings could not be confirmed. *British Journal of Sports Medicine* 52(18), 1191–1198. doi: 10.1136/bjsports-2017-097648.
- Andrews, J. R., Venkateswaran, V., Christensen, K. D., Plummer, H. A., Hart, K. M., Opitz, T. J., Wilk, K. E., Pinegar, C. O., Cain, E. L., Dugas, J. R., Jordan, S. E. & Fleisig, G. S.

2020. Outcomes After Ulnar Collateral Ligament Revision Reconstruction in Baseball Players. *The American Journal of Sports Medicine* 48(13), 3359–3364. doi: 10.1177/0363546520951529.
- Arampatzis, A. & Brüggeman, G-P. 1999. Mechanical energetic processes during the giant swing exercise before dismounts and flight elements on the high bar and the uneven parallel bars 32(8), 811-820.
- Arner, J. W., Chang, E. S., Bayer, S. & Bradley, J. P. 2019. Direct Comparison of Modified Jobe and Docking Ulnar Collateral Ligament Reconstruction at Midterm Follow-up. *The American Journal of Sports Medicine* 47(1), 144–150. doi: 10.1177/0363546518812421.
- Ashton, M. L., Savage-Elliott, I., Granruth, C. & O'Brien, M. J. 2020. What Are We Measuring? A Systematic Review of Outcome Measurements Used in Shoulder Surgery. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation* 2 (4), e429-e434.
- Asker, M., Brooke, H. L., Waldén, M., Tranaeus, U., Johansson, F., Skillgate, E. & Holm, L. W. 2018. Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. *The British Journal of Sports Medicine* 52, 1312-1319. doi:10.1136/bjsports-2017-098254.
- Astolfi, M. M., Struminger, A. H., Royer, T. D., Kaminski, T. W. & Swanik, C. B. 2015. Adaptations of the shoulder to overhead throwing in youth athletes. *Journal of athletic training* 50(7), 726-732.
- Bahr, R. 2016. Why screening tests to predict injury do not work- and probably never will...: a critical review. *British Journal of Sports Medicine* 50(13), 776–80.
- Bartoli, M., Pederzini, L. A., Severini, G., Serafini, F. & Prandini, M. 2018. Elbow Medial Ulnar Collateral Ligament chronic isolated insufficiency: Anatomical M-UCL reconstruction technique and clinical experience in a mid-term follow-up. *Musculoskeletal Surgery* 102(Suppl 1), 75–83. doi: 10.1007/s12306-018-0559-3.
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F. & Ferraz, M. B. 2000. Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. *SPINE* 25 (24), 3186–3191.
- Beaton, D. E., Katz, J. N., Fossel, A. H., Wright, J. G., Tarasuk, V. & Bombardier, C. 2001. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the

- upper extremity. *Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists* 14(2), 128–146.
- Beaton, D. E., Wright, J. G., Katz, J. N. & Upper Extremity Collaborative Group. 2005. Development of the QuickDASH: Comparison of three item-reduction approaches. *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 87(5), 1038–1046. doi: 10.2106/JBJS.D.02060.
- Berzon, R., Hays, R. D. & Shumaker, S. A. 1993. International use, application and performance of health-related quality of life instruments. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation* 2(6), 367–368. doi: 10.1007/BF00422214.
- Beyzadeoglu, T., & Circi, E. 2015. Superior Labrum Anterior Posterior Lesions and Associated Injuries: Return to Play in Elite Athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1177/2325967115577359.
- Biz, C., Crimi, A., Belluzzi, E., Maschio, N., Baracco, R., Volpin, A. & Ruggieri, P. 2019. Conservative Versus Surgical Management of Elbow Medial Ulnar Collateral Ligament Injury: A Systematic Review. *Orthopaedic Surgery* 11(6), 974–984. doi: 10.1111/os.12571.
- Borsa, P. A., Laudner, K. G. & Sauers, E. L. 2008. Mobility and Stability Adaptations in the Shoulder of the Overhead Athlete. *Sports Medicine* 38(1), 17-36.
- Bradley, J. P., McClincy, M. P., Arner, J. W. & Tejwani, S. G. 2013. Arthroscopic capsulolabral reconstruction for posterior instability of the shoulder: A prospective study of 200 shoulders. *The American Journal of Sports Medicine* 41(9), 2005–2014. doi: 10.1177/0363546513493599.
- Bradshaw, E. J., & Hume, P. A. 2012. Biomechanical approaches to identify and quantify injury mechanisms and risk factors in women’s artistic gymnastics. *Sports Biomechanics* 11(3), 324–341. doi: 10.1080/14763141.2011.650186.
- Burn, M. B., McCulloch, P. C., Lintner, D. M., Liberman, S. R. & Harris, J. D. 2016. Prevalence of Scapular Dyskinesis in Overhead and Nonoverhead Athletes: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1177/2325967115627608.
- Camp, C. L., Dines, J. S., van der List, J. P., Conte, S., Conway, J., Altchek, D. W., Coleman, S. H. & Pearle, A. D. 2018. Summative Report on Time Out of Play for Major and

- Minor League Baseball: An Analysis of 49,955 Injuries From 2011 Through 2016. *The American Journal of Sports Medicine* 46 (7), 1727-1732.
- Campbell, R. A., Bradshaw, E. J., Ball, N. B., Pease, D. L. & Spratford, W. 2019. Injury epidemiology and risk factors in competitive artistic gymnasts: a systematic review. *The British Journal of Sports Medicine* 53, 1056-1069. doi:10.1136/bjsports-2018-099547.
- Caplan, J., Julien, T. P., Michelson, J. & Neviasser, R. J. 2008. Multidirectional instability of the shoulder in elite female gymnasts. *American Journal of Orthopedics* 36(12), 660–665.
- Clarsen, B., & Bahr, R. 2014. Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: One size does not fit all! *British Journal of Sports Medicine* 48(7), 510–512. doi: 10.1136/bjsports-2013-093297
- Clarsen, B., Bahr, R., Heymans, M. W., Engedahl, M., Midsundstad, G., Rosenlund, L., Thorsen, G. & Myklebust, G. 2015. The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method. *The Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 25, 323-330.
- Clarsen, B., Myklebust, G. & Bahr, R. 2013. 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. *The British Journal of Sports Medicine* 47(8), 495-502.
- Clarsen, B., Ronsen, O., Myklebust, G., Florenes, T. W. & Bahr, R. 2014. The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *The British Journal of Sports Medicine* 48(9), 754–760.
- Clarsen, B., Steffen, K., Berge, H. M., Bendiksen, F., Fossan, B., Fredriksen, H., Gjelsvik, H., Haugvad, L., Kjelsberg, M., Ronsen, O., Torgalsen, T., Walløe, A. & Bahr, R. 2021. Methods, challenges and benefits of a health monitoring programme for Norwegian Olympic and Paralympic athletes: The road from London 2012 to Tokyo 2020. *British Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1136/bjsports-2020-103717.
- Cohen, S. B., Sheridan, S. & Ciccotti, M. G. 2011. Return to sports for professional baseball players after surgery of the shoulder or elbow. *Sports Health* 3(1), 105–111. doi: 10.1177/1941738110374625.
- Colwin C. M. 2002. *Breakthrough Swimming*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Connor, P. M., Banks, D. M., Tyson, A. B., Coumas, J. S., & D'Alessandro, D. F. 2003. Magnetic resonance imaging of the asymptomatic shoulder of overhead athletes: A 5-year follow-up study. *The American Journal of Sports Medicine* 31(5), 724–727. doi: 10.1177/03635465030310051501.
- Constant, C. R., Gerber, C., Emery, R. J. H., Sjøbjerg, J. O., Gohlke, F. & Boileau, P. 2008. A review of the Constant score: Modifications and guidelines for its use. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 17(2), 355–361. doi: 10.1016/j.jse.2007.06.022.
- Constant, C. R. & Murley, A. H. 1987. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 214, 160–164.
- Conte, S. A., Fleisig, G. S., Dines, J. S., Wilk, K. E., Aune, K. T., Patterson-Flynn, N. & ElAttrache, N. 2015. Prevalence of Ulnar Collateral Ligament Surgery in Professional Baseball Players. *The American Journal of Sports Medicine* 43(7), 1764-1769.
- Conway, J. E., Jobe, F. W., Glousman, R. E. & Pink, M. 1992. Medial instability of the elbow in throwing athletes. Treatment by repair or reconstruction of the ulnar collateral ligament. *The Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* 74(1), 67–83.
- Cools, A. M., Maenhout, A. G., Vanderstukken, F., Declève, P, Johansson, F. R. & Borms, D. 2020. The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. doi: 10.1016/j.rehab.2020.03.009.
- Cronin, K. J., Magnuson, J. A., Murphy, M. L., Unger, R. Z., Jacobs, C. A. & Blake, M. H. 2021. Responsiveness of patient-reported outcomes in shoulder arthroplasty: What are we actually measuring? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 30(5), 1174–1180. doi: 10.1016/j.jse.2020.08.019.
- Cunningham, G. & Lädermann, A. 2018. Redefining anterior shoulder impingement: A literature review. *International Orthopaedics* 42(2), 359–366. doi: 10.1007/s00264-017-3515-1.
- Desai, N., Vance, D. D., Rosenwasser, M. P. & Ahmad, C. S. 2019. Artistic Gymnastics Injuries; Epidemiology, Evaluation, and Treatment. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 27(13), 459–467. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00147.

- De Smedt, T., de Jong, A., Leemput, W. V., Lieven, D. & Glabbeek, F. V. 2007. Lateral epicondylitis in tennis: Update on aetiology, biomechanics and treatment. *British Journal of Sports Medicine* 41(11), 816–819. doi: 10.1136/bjsm.2007.036723.
- de Vet, H. C. W., Terwee, C. B., Mokkink, L. B. & Knol, D. L. 2011. *Measurement in Medicine: A Practical Guide*. Cambridge University Press.
- Dewing, C. B., McCormick, F., Bell, S. J., Solomon, D. J., Stanley, M., Rooney, T. B. & Provencher, M. T. 2008. An analysis of capsular area in patients with anterior, posterior, and multidirectional shoulder instability. *The American Journal of Sports Medicine* 36(3), 515–522. doi: 10.1177/0363546507311603.
- Dillman, C. J., Fleisig, G. S. & Andrews, J. R. 1993. Biomechanics of Pitching with Emphasis upon Shoulder Kinematics. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 18(2), 402-408.
- Dines, J., Bedi, A., Williams, P. N., Dodson, C. C., Ellenbecker, E. S., Altcheck, D. W., Windler, G. & Dines, D. M. 2015. Tennis Injuries: Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 23(3), 181-189.
- Dines, J. S., Jones, K. J., Kahlenberg, C., Rosenbaum, A., Osbahr, D. C. & Altchek, D. W. 2012. Elbow ulnar collateral ligament reconstruction in javelin throwers at a minimum 2-year follow-up. *The American Journal of Sports Medicine* 40(1), 148–151. doi: 10.1177/0363546511422350.
- Domb, B. G., Davis, J. T., Alberta, F. G., Mohr, K. J., Brooks, A. G., ElAttrache, N. S., Yocum, L. M. & Jobe, F. W. 2010. Clinical Follow-up of Professional Baseball Players Undergoing Ulnar Collateral Ligament Reconstruction Using the New Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Overhead Athlete Shoulder and Elbow Score (KJOC Score). *American Journal of Sports Medicine* 38(8), 1558-1563. doi: 10.1177/0363546509359060.
- Drake, S. M., Krabak, B., Edelman, G. T., Pounders, E., Robinson, S. & Wixson, B. 2015. Development and Validation of a Swimmer’s Functional Pain Scale. *Journal of Swimming Research* 23.
- Drew, M. K. & Finch, C. F. 2016. The relationship between training load and injury, illness and soreness: a systematic and literature review. *Sports Medicine* 46(6), 861–83.



- Dugas, J., Chronister, J., Cain, E. L., & Andrews, J. R. 2014. Ulnar collateral ligament in the overhead athlete: A current review. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 22(3), 169–182. doi: 10.1097/JSA.0000000000000033.
- Dugas, J. R., Looze, C. A., Capogna, B., Walters, B. L., Jones, C. M., Rothermich, M. A., Fleisig, G. S., Aune, K. T., Drogosz, M., Wilk, K. E., Emblom, B. A. & Cain, E. L. 2019. Ulnar Collateral Ligament Repair With Collagen-Dipped FiberTape Augmentation in Overhead-Throwing Athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 47(5), 1096–1102. doi: 10.1177/0363546519833684.
- Eckard, T. G., Padua, D. A., Hearn, D. W., Pexa, B. S., & Frank, B. S. 2018. The Relationship Between Training Load and Injury in Athletes: A Systematic Review. *Sports Medicine* 48(8), 1929–1961. doi: 10.1007/s40279-018-0951-z.
- Ekegren, C. L., Gabbe, B. J., & Finch, C. F. 2016. Sports Injury Surveillance Systems: A Review of Methods and Data Quality. *Sports Medicine* 46(1), 49–65. doi: 10.1007/s40279-015-0410-z.
- Ellenbecker, T. S., Nirschl, R. & Renstrom, P. 2013. Current concepts in examination and treatment of elbow tendon injury. *Sports Health* 5(2), 186–194. doi: 10.1177/1941738112464761.
- Elliott, B., Fleisig, G., Nicholls, R. & Escamilla, R. 2003. Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. *The Journal of Science and Medicine in Sport* 6(1), 76–87.
- Epstein, J., Santo, R. M. & Guillemin, F. 2015. A review of guidelines for cross-cultural adaptation of questionnaires could not bring out a consensus. *Journal of Clinical Epidemiology* 68, 435-441.
- Erickson, B. J., Bach, B. R., Cohen, M. S., Bush-Joseph, C. A., Cole, B. J., Verma, N. N., Nicholson, G. P. & Romeo, A. A. 2016a. Ulnar Collateral Ligament Reconstruction: The Rush Experience. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* Jan28, 4(1). doi: 10.1177/2325967115626876.
- Erickson, B. J., Chalmers, P. N., D'Angelo, J., Ma, K. & Romeo, A. A. 2019. Performance and return to sport following rotator cuff surgery in professional baseball players. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 28(12), 2326–2333. doi: 10.1016/j.jse.2019.01.029.
- Erickson, B. J., Cvetanovich, G. L., Frank, R. M., Bach, B. R., Cohen, M. S., Bush-Joseph, C. A., Cole, B. J. & Romeo, A. A. 2016b. Do Clinical Results and Return-to-Sport Rates After Ulnar Collateral Ligament Reconstruction Differ Based on Graft Choice and

- Surgical Technique? *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* Nov10, 4(1). doi: 10.1177/2325967116670142.
- Evans, T. A., & Lam, K. C. 2011. Clinical outcomes assessment in sport rehabilitation. *Journal of Sport Rehabilitation* 20(1), 8–16. doi: 10.1123/jsr.20.1.8.
- Faherty, M. S., Plata, A., Chasse, P., Zarzour, R. & Sell, T. C. 2019. Upper Extremity Musculoskeletal Characteristics and the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Questionnaire Score in Collegiate Baseball Athletes. *Journal of Athletic Training* 54(9), 945–952. doi: 10.4085/1062-6050-81-18.
- Fanning, E., Maher, N., Cools, A. & Falvey, E. C. 2020. Outcome Measures After Shoulder Stabilization in the Athletic Population: A Systematic Review of Clinical and Patient-Reported Metrics. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 8 (9), 1-12. doi: 10.1177/2325967120950040.
- Feijen, S., Tate, A., Kuppens, K., Claes, A. & Stryuf, F. 2020. Swim-Training Volume and Shoulder Pain Across the Life Span of the Competitive Swimmer: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training* 55(1), 32-41.
- Fernandes, S. M. B., Carrara, P., Serrão, J. C., Amadio, A. C. & Mochizuki, L. 2016. Kinematic variables of table vault on artistic gymnastics. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte* 30, 97–107. doi: 10.1590/1807-55092016000100097.
- Fitzpatrick, R., Davey, C., Buxton, M. J. & Jones, D. R. 1998. Evaluating patient-based outcome measures for use in clinical trials. *Health Technology Assessment* 2(14), 1–74.
- Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Escamilla, R. F. & Andrews, J. R. 1996. Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports Medicine* 21(6), 421–437. doi: 10.2165/00007256-199621060-00004.
- Fourman, M. S., Arner, J. W., Bayer, S., Vyas, D. & Bradley, J. P. 2018. Type VIII SLAP Repair at Midterm Follow-Up: Throwers Have Greater Pain, Decreased Function, and Poorer Return to Play. *Arthroscopy, The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 34(12), 3159–3164. doi: 10.1016/j.arthro.2018.06.055.
- Franz, J. O., McCulloch, P. C., Kneip, C. J., Noble, P. C. & Lintner, D. M. 2013. The utility of the KJOC score in professional baseball in the United States. *The American Journal of Sports Medicine* 41(9), 2167–2173. doi: 10.1177/0363546513495177.

- Fredriksen, H. & Myklebust, G. 2019. Norwegian translation, cross-cultural adaptation and validation of the KerlanJobe Orthopaedic Clinic shoulder and elbow questionnaire. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 5, e000611. doi:10.1136/bmjsem-2019-000611.
- Fronek, J., Yang, J. G., Osbahr, D. C., Pollack, K. M., ElAttrache, N. S., Noonan, T. J., Conte, S. A., Mandelbaum, B. R. & Yocum, L. A. 2015. Shoulder functional performance status of Minor League professional baseball pitchers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 24(1), 17–23. doi: 10.1016/j.jse.2014.04.019.
- Gallagher, J., Needleman, I., Ashley, P., Sanchez, R. G. & Lumsden, R. 2017. Self-Reported Outcome Measures of the Impact of Injury and Illness on Athlete Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine* 47(7), 1335–1348. doi: 10.1007/s40279-016-0651-5.
- Gartsman, G. M., Morris, B. J., Unger, R. Z., Laughlin, M. S., Elkousy, H. A. & Edwards, T. B. 2015. Characteristics of Clinical Shoulder Research Over the Last Decade: A Review of Shoulder Articles in The Journal of Bone & Joint Surgery from 2004 to 2014. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 97 (e26), 1-8. doi: 10.2106/JBJS.N.00831.
- Gaudet, S., Begon, M. & Tremblay, J. 2019. Cluster analysis using physical performance and self-report measures to identify shoulder injury in overhead female athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* 22(3), 269–274. doi: 10.1016/j.jsams.2018.09.224.
- Gilliam, B. D., Douglas, L., Fleisig, G. S., Aune, K. T., Mason, K. A., Dugas, J. R., Cain, E. L., Ostrander, R. V. & Andrews, J. R. 2018. Return to Play and Outcomes in Baseball Players After Superior Labral Anterior-Posterior Repairs. *The American Journal of Sports Medicine* 46(1), 109–115. doi: 10.1177/0363546517728256.
- Glogovac, G. & Grawe, B. M. 2019. Outcomes With a Focus on Return to Play for Revision Ulnar Collateral Ligament Surgery Among Elite-Level Baseball Players: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine* 47(11): 2759-2763. doi: 10.1177/0363546518816960.
- Glogovac, G., Kakazu, R., Aretakis, A. C. & Grawe, B. M. 2021. Return to Sport and Sports-Specific Outcomes Following Ulnar Collateral Ligament Reconstruction in Adolescent Athletes: A Systematic Review. *Humanity & Social Sciences Journal*. doi: 10.1007/s11420-019-09689-9.
- Gould, D. et al. Visual Analogue Scale (VAS). *Journal of Clinical Nursing* 10, 697-706.

- Greenberg, E. M., Lawrence, J. W. R., Fernandez-Fernandez, A. & McClure, P. 2017. Humeral retrotorsion and glenohumeral motion in youth baseball players compared with age-matched nonthrowing athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 45(2), 454-461.
- Guillemin, F., Bombardier, C. & Beaton, D. 1993. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology* 46(12), 1417–1432. doi: 10.1016/0895-4356(93)90142-n.
- Guyatt, G. H., Bombardier, C. & Tugwell, P. X. 1986. Measuring disease-specific quality of life in clinical trials. *Medical knowledge that matters* 134 (8), 889-895.
- Hacklin, E., Timlin, S., Madanat, R., Strandberg, N. & Aro, H. 2009. DASH-kyselykaavakkeen suomentaminen ja kulttuuriadaptaatio. *Suomen Ortopedia ja Traumatologia* 32, 252–254.
- Hansen, C. F., Jensen, J., Siersma, V., Brodersen, J., Comins, J. D. & Krogsgaard, M. R. 2021. A catalogue of PROMs in sports science: Quality assessment of PROM development and validation. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 31(5), 991–998. doi: 10.1111/sms.13923.
- Harvie, P., Pollard, T. C. B., Chennagiri, R. J. & Carr, A. J. 2005. The use of outcome scores in surgery of the shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 87, 151-154. doi:10.1302/0301-620X.87B2.
- Hegedus, E. J., Vidt, M. E. & Tarara, D. T. 2014. The best combination of physical performance and self-report measures to capture function in three patient groups. *Physical Therapy Reviews* 19(3), 196–203. doi: 10.1179/1743288X13Y.0000000121.
- Heinlein, S. A. & Cosgarea, A. J. 2010. Biomechanical Considerations in the Competitive Swimmer’s Shoulder. *Sports Health* 2(6), 519-525. doi: 10.1177/1941738110377611.
- Herdman, M., Fox-Rushby, J. & Badia, X. 1997. ‘Equivalence’ and the translation and adaptation of health-related quality of life questionnaires. *Quality of life research* 6(3), 237-247.
- Hibberd, E. E., Oyama, S. & Myers, J. B. 2018. Rate of upper extremity injury in high school baseball pitchers who played catcher as a secondary position. *Journal of Athletic Training* 53(5), 510-513.
- Hickey, D., Solvig, V., Cavalheri, V., Harrold, M. & Mckenna, L. 2018. Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: A systematic

- review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 52(2), 102–110. doi: 10.1136/bjsports-2017-097559.
- Hill, L., Collins, M. & Posthumus, M. 2015. Risk factors for shoulder pain and injury in swimmers: A critical systematic review. *The Physician and Sportsmedicine* 43(4), 412-420. doi: 10.1080/00913847.2015.1077097.
- Hinds, N., Angioi, M., Birn-Jeffery, A. & Twycross-Lewis, R. 2019. A systematic review of shoulder injury prevalence, proportion, rate, type, onset, severity, mechanism and risk factors in female artistic gymnasts. *Physical Therapy in Sport* 35, 106-115.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Holt, J. B., Pedowitz, J. M., Stearns, P. H., Bastrom, T. P., Dennis, M. M., Dwek, J. R. & Pennock, A. T. 2020. Progressive Elbow Magnetic Resonance Imaging Abnormalities in Little League Baseball Players Are Common: A 3-Year Longitudinal Evaluation. *The American Journal of Sports Medicine*, 48(2), 466–472. doi: 10.1177/0363546519888647.
- Holtz, K. A. & O'Connor, R. J. 2018. Upper Extremity Functional Status of Female Youth Softball Pitchers Using the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Questionnaire. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 6(1). doi: 10.1177/2325967117748599.
- Hudak, P. L., Amadio, P. C., Bombardier, C. & Upper Extremity Collaborative Group (UECG). 1996. Development of an Upper Extremity Outcome Measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand). *American journal of industrial medicine* 29, 602-608.
- Ikonen, J., Hulkkonen, S., Ryhänen, J., Häkkinen, A., Karppinen, J. & Repo, J. P. 2020. The structural validity of the Finnish version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand: A Rasch model analysis. *Hand Therapy* 25 (1), 3-10. doi: 10.1177/1758998320907116.
- Jensen, K.-U., Bongaerts, G., Bruhn, R. & Schneider, S. 2009. Not all Rowe scores are the same! Which Rowe score do you use? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 18(4), 511–514. doi: 10.1016/j.jse.2009.02.003.
- Jildeh, T.R., Okoroha, K.R., Tramer, J.S., Chahla, J., Nwachukwu, B.U., Annin, S., Moutzouros, V., Bush-Joseph, C. & Verma, N. 2019. Effect of Fatigue Protocols on Upper Extremity Neuromuscular Function and Implications for Ulnar Collateral Ligament Injury Prevention. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 7(12). doi: 10.1177/2325967119888876.

- Jones, K.J., Dines, J.S., Rebolledo, B.J., Weeks, K.D., Williams, R.J., Dines, D.M. & Altchek, D.W. 2014. Operative Management of Ulnar Collateral Ligament Insufficiency in Adolescent Athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 42(1), 117–121. doi: 10.1177/0363546513507695.
- Jones, C.M., Griffiths, P.C. & Mellalieu, S.D. 2017. Training load and fatigue marker associations with injury and illness: a systematic review of longitudinal studies. *Sports Med.* 47(5), 943–74.
- Jones, K.J., Kahlenberg, C.A., Dodson, C.C., Nam, D., Williams, R.J. & Altchek, D.W. 2012. Arthroscopic capsular plication for microtraumatic anterior shoulder instability in overhead athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 40(9), 2009–2014. doi: 10.1177/0363546512453299.
- Kasik, C. & Saper, M.G. 2018. Variability of Outcome Reporting Following Arthroscopic Bankart Repair in Adolescent Athletes: A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 34(4), 1288–1294. doi: 10.1016/j.arthro.2017.10.041.
- Kekelekis, A., Nikolaidis, P.T., Moore, I.S., Rosemann, T. & Knechtle, B. 2020. Risk Factors for Upper Limb Injury in Tennis Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 2744.
- Keller, R.A., De Giacomo, A.F., Neumann, J.A., Limpisvasti, O. & Tibone, J.E. 2018. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Sports Health* 10(2), 125-132.
- Kenneth, C.L., Harrington, K.M., Cameron, K.L & Snyder Valier, A.R. 2019. Use of Patient-Reported Outcome Measures in Athletic Training: Common Measures, Selection Considerations, and Practical Barriers. *Journal of Athletic Training* 54(4), 449-458.
- Kenneth, C.L., Marshall, A.N. & Snyder Valier, A.R. 2020. Patient-Reported Outcome Measures in Sports Medicine: A Concise Resource for Clinicians and Researchers. *Journal of Athletic Training* 55(4), 390-408.
- Kerr, Z.Y., Comstock, R.D., Dompier, T.P. & Marshall, S.W. 2018. The First Decade of Web-Based Sports Injury Surveillance (2004-2005 Through 2013-2014): Methods of the National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance Program and High School

- Reporting Information Online. *Journal of Athletic Training*, 53(8), 729–737. doi: 10.4085/1062-6050-143-17.
- Kibler, W.B., Ludewig, P.M., McClure, P.W., Michener, L.A., Bak, K. & Sciascia, A.D. 2013. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: The 2013 consensus statement from the "Scapular Summit". *British Journal of Sports Medicine* 47(14), 877–885. doi: 10.1136/bjsports-2013-092425.
- Kilic, O., Maas, M., Verhagen, E., Zwerver, J. & Gouttebauge, V. 2017. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European Journal of Sport Science* 17 (6), 765-793. doi:10.1080/17461391.2017.1306114.
- Kirchhoff, C. & Imhoff, A.B. 2010. Posterosuperior and anterosuperior impingement of the shoulder in overhead athletes—evolving concepts. *International Orthopaedics* 34, 1049-1058. doi: 10.1007/s00264-010-1038-0.
- Kirkley, A., Griffin, S. & Dainty, K. 2003. Scoring systems for the functional assessment of the shoulder. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 19(10), 1109–1120. doi: 10.1016/j.arthro.2003.10.030.
- Kirkley, A., Griffin, S., McLintock, H. & Ng, L. 1998. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability. The Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *The American Journal of Sports Medicine* 26(6), 764–772. doi: 10.1177/03635465980260060501.
- Kocher, M.S., Horan, M.P., Briggs, K.K., Richardson, T.R., O'Holleran, J. & Hawkins, R.J. 2005. Reliability, Validity, and Responsiveness of the American Shoulder and Elbow Surgeons Subjective Shoulder Scale in Patients with Shoulder Instability, Rotator Cuff Disease, and Glenohumeral Arthritis. *The Journal of Joint and Bone surgery* 87(9), 2006–2011. doi: 10.2106/JBJS.C.01624.
- Koo, T.K. & Li, M.Y. 2016. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine* 15(2), 155–163. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.
- Kraeutler, M.J., Ciccotti, M.G., Dodson, C.C., Frederick, R.W., Cammarota, B. & Cohen, S.B. 2013. Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic overhead athlete scores in asymptomatic professional baseball pitchers. doi:10.1016/j.jse.2012.02.010.

- Krogsgaard, M.R., Brodersen, J., Jensen, J., Hansen, C.F. & Comins, J.D. 2021. Potential problems in the use of patient reported outcome measures (PROMs) and reporting of PROM data in sports science. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 31(6), 1249–1258. doi: 10.1111/sms.13888.
- Kruse, D.W., Nobe, A.S. & Billimek, J. 2020. Injury incidence and characteristics for elite, male, artistic USA gymnastics competitions from 2008 to 2018. *The British Journal of Sports Medicine* 55, 163-168. doi:10.1136/bjsports-2019-101297.
- Kubová, S., Pavlů, D., Pánek, D., Hojka, V., Jebavý, R. & Kuba, K. 2021. The effect of short-term strength intervention on muscle activity of shoulder girdle during simulated crawl in elite swimmers. *Acta Gymnica* 50(4), 164–171. doi: 10.5507/ag.2020.012.
- Käypä hoito 2014. Olkapään jännevaivat. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin, Suomen Fysiatriryhdistyksen ja Suomen Ortopediyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla internetissä: [www.kaupahoito.fi](http://www.kaupahoito.fi). Viitattu 12.7.2021.
- Lee, M.L. & Rosenwasser, M.P. 1999. Chronic elbow instability. *The Orthopedic Clinics of North America* 30(1), 81–89. doi: 10.1016/s0030-5898(05)70062-6.
- Liem, D., Lichtenberg, S., Magosch, P. & Habermeyer, P. 2008. Arthroscopic rotator cuff repair in overhead-throwing athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 36(7), 1317–1322. doi: 10.1177/0363546508314794.
- Lin, D.J., Wong, T.T. & Kazam, J.K. 2018. Shoulder Injuries in the Overhead-Throwing Athlete: Epidemiology, Mechanisms of Injury, and Imaging Findings. *Radiology*, 286(2), 370–387. doi: 10.1148/radiol.2017170481.
- Ljungqvist, A., Jenoure, P., Engebretsen, L., Alonso, J.M., Bahr, R., Clough, A., De Bondt, G., Dvorak, J., Maloley, R., Matheson, G., Meeuwisse, W., Meijboom, E., Mountjoy, M., Pelliccia, A., Schwellnus, M., Sprumont, D., Schamasch, P., Gauthier, J-B., Dubi, C., Stupp, H. & Thill, C. 2009. The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009. *The British Journal of Sports Medicine* 43(9), 631-643.
- Lynall, R.C., Kerr, Z.Y., Djoko, A., Pluim, B.M., Hainline, B. & Dompier, T.P. 2016. Epidemiology of National Collegiate Athletic Association men’s and women’s tennis injuries, 2009/2010-2014/2015. *British Journal of Sports Medicine* 50(19), 1211–1216. doi: 10.1136/bjsports-2015-095360.



- Maruyama, M., Satake, H., Takahara, M., Harada, M., Uno, T., Mura, N. & Takagi, M. 2017. Treatment for Ulnar Neuritis Around the Elbow in Adolescent Baseball Players: Factors Associated With Poor Outcome. *The American Journal of Sports Medicine* 45(4), 803–809. doi: 10.1177/0363546516675169.
- Matsuura, T., Iwame, T., Suzue, N., Arisawa, K. & Sairyō, K. 2017. Risk factors for shoulder and elbow pain in youth baseball players. *The Physician and Sportsmedicine*, 45(2), 140–144. doi: 10.1080/00913847.2017.1300505.
- Matthews, M.J., Green, D., Matthews, H. & Swanwick, E. 2017. The effects of swimming fatigue on shoulder strength, range of motion, joint control, and performance in swimmers. *Physical Therapy in Sport* 23: 118–122. doi: 10.1016/j.ptsp.2016.08.011.
- Mazoué, C.G. & Andrews, J.R. 2006. Repair of full-thickness rotator cuff tears in professional baseball players. *The American Journal of Sports Medicine* 34(2), 182–189. doi: 10.1177/0363546505279916.
- McClincy, M.P., Arner, J.W. & Bradley, J.P. 2015. Posterior Shoulder Instability in Throwing Athletes: A Case-Matched Comparison of Throwers and Non-Throwers. *Arthroscopy* 31(6), 1041–1051. doi: 10.1016/j.arthro.2015.01.016.
- McCurdie, I., Smith, S., Bell, P. H. & Batt, M. E. 2017. Tennis injury data from The Championships, Wimbledon, from 2003 to 2012. *British Journal of Sports Medicine* 51(7), 607–611. doi: 10.1136/bjsports-2015-095552.
- McHorney, C.A. & Tarlov, A.R. 1995. Individual-patient monitoring in clinical practice: are available health status surveys adequate? *Quality of Life Research* 4: 293-307.
- Meister, K. 2000. Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part one: Biomechanics/pathophysiology/classification of injury. *The American Journal of Sports Medicine* 28(2), 265–275. doi: 10.1177/03635465000280022301.
- Meller, R., Krettek, C., Gösling, T., Wähling, K., Jagodzinski, M. & Zeichen, J. 2007. Recurrent shoulder instability among athletes: Changes in quality of life, sports activity, and muscle function following open repair. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 15(3), 295–304. doi: 10.1007/s00167-006-0114-x.
- Merolla, G., Corona, K., Zanoli, G., Cerciello, S., Giannotti, S. & Porcellini, G. 2017. Cross-cultural adaptation and validation of the Italian version of the Kerlan–Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow score. *Journal of Orthopaedics and Traumatology* 18, 415-421. doi: 10.1007/s10195-017-0467-6.

- Merolla, G., Del Sordo, S., Paladini, P. & Porcellini, G. 2014. Elbow ulnar collateral ligament reconstruction: Clinical, radiographic, and ultrasound outcomes at a mean 3-year follow-up. *Musculoskeletal Surgery* 98 (Suppl 1), 87–93. doi: 10.1007/s12306-014-0325-0.
- Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp.
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. International Methelp. E-kirja.
- Meyer, C.J., Garrison, J.C. & Conway, J.E. 2017. Baseball players with an ulnar collateral ligament tear display increased nondominant arm humeral torsion compared with healthy baseball players. *The American Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1177/0363546516664718.
- Michener, L.A., Abrams, J.S., Huxel Bliven, K.C., Falsone, S., Laudner, K.G., McFarland, E.G., Tibone, J.E., Thigpen, C.A. & Uhl, T.L. 2018. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Evaluation, Management, and Outcomes of and Return-to-Play Criteria for Overhead Athletes With Superior Labral Anterior-Posterior Injuries. *Journal of Athletic Training* 53 (3), 209-229. doi: 10.4085/1062-6050-59-16.
- Michener, L.A., McClure, P.W. & Karduna, A.R. 2003. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clinical Biomechanics* 18(5), 369–379. doi: 10.1016/s0268-0033(03)00047-0.
- Mirzayan, R., Benvegnu, N., Sidell, M., Acevedo, D.C., DeWitt, D.O., Lowe, N. & Singh, A. 2020. Functional outcomes of ulnar collateral ligament reconstruction with a novel double suspensory fixation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 29(8), 1530–1537. doi: 10.1016/j.jse.2020.04.007.
- Mitchinson, L., Campbell, A., Oldmeadow, D., Gibson, W. & Hopper, D. 2013. Comparison of upper arm kinematics during a volleyball spike between players with and without a history of shoulder injury. *Journal of Applied Biomechanics* 29(2), 155–164. doi: 10.1123/jab.29.2.155.
- Mlynarek, R.A., Lee, S. & Bedi, A. 2017. Shoulder Injuries in the Overhead Throwing Athlete. *Hand Clinics* 33(1), 19–34. doi: 10.1016/j.hcl.2016.08.014.

- Moarref 2020. Persian Translation and Cross-Cultural Adaptation of the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder and Elbow Score in Overhead Athletes. *Function & Disability Journal* 3, 35-44.
- Mokkink, L.B., de Vet, H.C.W., Prinsenm C.A.C., Patrick, D.L., Alonso, J., Bouter, L.M. & Terwee, C.B. 2018. COSMIN Risk of Bias checklist for systematic reviews of Patient-Reported Outcome Measures. *Quality of Life Research* 27, 1171-1179. doi: 10.1007/s11136-017-1765-4.
- Mokkink, L.B., Terwee, C.B., Patrick, D.L., Alonso, J., Stratford, P.W., Knol, D.L., Bouter, L.M. & de Vet, H.C.W. 2010. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology* 63(7), 737–745. doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.02.006.
- Møller, M., Nielsen, R.O., Attermann, J., Wedderkopp, N., Lind, M., Sørensen, H. & Myklebust, G. 2017. Handball load and shoulder injury rate: A 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *British Journal of Sports Medicine* 51(4), 231–237. doi: 10.1136/bjsports-2016-096927.
- Neri, B.R., Elattrache, N.S., Owsley, K.C., Mohr, K. & Yocum, L.A. 2011. Outcome of type II superior labral anterior posterior repairs in elite overhead athletes: effect of concomitant partial-thickness rotator cuff tears. *The American Journal of Sports Medicine* 39(1), 114–120. doi: 10.1177/0363546510379971.
- Neuman, B.J., Boisvert, C.B., Reiter, B., Lawson, K., Ciccotti, M.G. & Cohen, S.B. 2011. Results of Arthroscopic Repair of Type II Superior Labral Anterior Posterior Lesions in Overhead Athletes: Assessment of Return to Preinjury Playing Level and Satisfaction. doi: 10.1177/0363546511412317.
- Norton, R., Honstad, C., Joshi, R., Silvis, M., Chinchilli, V. & Dhawan, A. 2018. Risk Factors for Elbow and Shoulder Injuries in Adolescent Baseball Players: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1177/0363546518760573.
- Nummenmaa, Lauri. 2002. *Psykometriikan perusteet*. Turun Yliopisto – Psykologian opintomonisteita 3/2002.
- Nunally, J.C. & Bernstein, I.H. 1994. *Psychometric theory*. 3 painos. McGraw-Hill, New York.
- O'Brien, D.F., O'Hagan, T., Stewart, R., Atanda, A.W., Hammoud, S., Cohen, S.B. & Ciccotti, M.G. 2015. Outcomes for ulnar collateral ligament reconstruction: A retrospective

- review using the KJOC assessment score with two-year follow-up in an overhead throwing population. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 24(6), 934–940. doi: 10.1016/j.jse.2015.01.020.
- Oliveira, L. dos S., Moura, T.B.M.A., Rodacki, A.L.F., Tilp, M. & Okazaki, V.H.A. 2020. A systematic review of volleyball spike kinematics: Implications for practice and research. *International Journal of Sports Science & Coaching* 15(2), 239–255. doi: 10.1177/1747954119899881.
- Oh, J.H., Kim, J.Y., Limpisvasti, O., Lee, T.Q., Song, S.H. & Kwon, K.B. Cross-cultural adaptation, validity and reliability of the Korean version of the Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic shoulder and elbow score. *JSES Open access* 1, 39-44. doi: 10.1016/j.jses.2017.03.001.
- Paci, J.M., Jones, C.M., Yang, J., Zhu, J., Komatsu, D., Flores, A. & Van Dyke, D. 2015. Predictive Value Of Preseason Screening In Collegiate Baseball Pitchers. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1177/2325967115S00148.
- Parkkari, J., Kujala, U.M. & Kannus, P. Is it Possible to Prevent Sports Injuries? *Sports Medicine* 31, 985–995 (2001). doi: 10.2165/00007256-200131140-00003.
- Parsons, J.T. & Snyder, A.R. 2011. Health-Related Quality of Life as a Primary Clinical Outcome in Sport Rehabilitation. *Journal of Sport Rehabilitation* 20, 17-36.
- Patrick, D.L., Burke, L.B., Gwaltney, C.J., Leidy, N.K., Martin, M.L., Molsen, E. & Ring, L. 2011. Content validity--establishing and reporting the evidence in newly developed patient-reported outcomes (PRO) instruments for medical product evaluation: ISPOR PRO good research practices task force report: part 1--eliciting concepts for a new PRO instrument. *The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research* 14(8), 967-977. doi: 10.1016/j.jval.2011.06.014.
- Peduzzi, L., Grimberg, J., Chelli, M., Lefebvre, Y., Levigne, C., Kany, J., Clavert, P., Bertiaux, S., Garret, J., Hardy, A., Holzer, N., Sanchez, M. & French Arthroscopic Society. 2019. Internal impingement of the shoulder in overhead athletes: Retrospective multicentre study in 135 arthroscopically-treated patients. *Orthopaedics & Traumatology* 105(8S), S201–S206. doi: 10.1016/j.otsr.2019.09.006.
- Peters, S.D., Bullock, G.S., Goode, A.P., Garrigues, G.E., Ruch, D.S. & Reiman, M.P. 2018. The success of return to sport after ulnar collateral ligament injury in baseball: a

- systematic review and meta-analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 27, 561-571.
- Piitulainen, K., Paloneva, J., Ylinen, J., Kautiainen, H. & Häkkinen, A. 2014. Reliability and validity of the Finnish version of the American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section. doi: 10.1186/1471-2474-15-272.
- Pink, M.M. & Tibone, J.E. 2000. The painful shoulder in the swimming athlete. 2000. *The Orthopaedic Clinics of North America* 31(2), 247-261.
- Pluim, B.M., Loeffen, F.G. J., Clarsen, B., Bahr, R., & Verhagen, E.A.L.M. 2016. A one-season prospective study of injuries and illness in elite junior tennis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 26(5), 564–571. doi: 10.1111/sms.12471.
- Podesta, L., Crow, S.A., Volkmer, D., Bert, T. & Yocum, L.A. 2013. Treatment of Partial Ulnar Collateral Ligament Tears in the Elbow With Platelet-Rich Plasma. *The American Journal of Sports Medicine* 41(7), 1689–1694. doi: 10.1177/0363546513487979.
- Posner, M., Cameron, K.L., Wolf, J.M., Belmont Jr, P.J. & Owens, B.D. 2011. Epidemiology of Major League Baseball Injuries. *The American Journal of Sports Medicine* 38(8), 1676-1680.
- Powell, A., Williamson, S., McCaig, S., Heneghan, N.R. & Horsley, I. 2021. An investigation of a Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic shoulder and elbow score in elite canoe slalom: Establishing measurement properties to make practice recommendations. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. doi: 10.1016/j.ptsp.2021.03.009.
- Pozzi, F., Plummer, H.A., Shanley, E., Thigpen, C.A., Bauer, C., Wilson, M.L. & Michener, L.A. 2020. Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis. *The British Journal of Sports Medicine* 0, 1-10. doi:10.1136/bjsports-2019-100698.
- Prassas, S., Kwon, Y-H., & Sands, W.A. 2006. Biomechanical research in artistic gymnastics: A review. *Sports Biomechanics* 5(2), 261–291. doi: 10.1080/14763140608522878.
- Radkowski, C.A., Chhabra, A., Baker, C.L., Tejwani, S.G., & Bradley, J.P. 2008. Arthroscopic capsulolabral repair for posterior shoulder instability in throwing athletes compared with nonthrowing athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 36(4), 693–699. doi: 10.1177/0363546508314426.

- Reid, M., Whiteside, D. & Elliot, B. 2010. Effect of skill decomposition on racket and ball kinematics of the elite junior tennis serve. *Sports biomechanics* 9(4), 296-303. doi: 10.1080/14763141.2010.535843.
- Reinig, Y., Welsch, F., Hoffmann, R., Müller, D., Schüttler, K.F., Zimmermann, E. & Stein, T. 2018. Outcome of arthroscopic SLAP repair using knot-tying-suture anchors compared with knotless-suture anchors in athletes. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 138(9), 1273–1285. doi: 10.1007/s00402-018-2951-8.
- Reynolds, S.B., Dugas, J.R., Cain, E.L., McMichael, C.S. & Andrews, J.R. 2008. Débridement of small partial-thickness rotator cuff tears in elite overhead throwers. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 466(3), 614–621. doi: 10.1007/s11999-007-0107-1.
- Richards, R.R., An, K., Bigliani, L.U., Friedman, R.J., Gartsman, G.M., Gristina, A.G., Iannotti, J.P., Mow, V.C., Sidles, J.A. & Zuckerman, J.D. 1994. A standardized method for the assessment of shoulder function. *The Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 3(6), 347–352.
- Ristolainen, L., Kettunen, J.A., Waller, B., Heinonen, A., & Kujala, U.M. 2014. Training-related risk factors in the etiology of overuse injuries in endurance sports. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 54(1), 78–87.
- Roddey, T.S., Cook, K.F., O'Malley, K.J., & Gartsman, G.M. 2005. The relationship among strength and mobility measures and self-report outcome scores in persons after rotator cuff repair surgery: Impairment measures are not enough. doi:10.1016/j.jse.2004.09.023.
- Rodeo, S.A., Nguyen, J.T., Cavanaugh, J.T., Patel, Y. & Adler, R.S. 2016. Clinical and Ultrasonographic Evaluations of the Shoulders of Elite Swimmers. *The American Journal of Sports Medicine* 44 (12), 3214-3221. doi: 10.1177/0363546516657823
- Rokito, A.S., Jobe, F.W., Pink, M.M., Perry, J. & Brault, J. 1998. Electromyographic analysis of shoulder function during the volleyball serve and spike. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 7(3), 256–263.
- Rowe, C.R. 1988. Evaluation of the Shoulder. *The shoulder*. New York: Churchill Livingstone: 631-637.

- Rowe, C.R., Partel, D. & Sothmayd, W.W. 1978. The Bankart procedure; a long-term and end-result study. *Journal of Bone and Joint Surgery* 60, 1-16.
- Salamh, P., Jones, E., Bashore, M., Liu, X. & Hegedus, E.J. 2020. Injuries and associated risk factors of the shoulder and elbow among adolescent baseball pitchers: A systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport* 43, 108-119. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.02.013Tooth 2020.
- Saper, M.G., Pierpoint, L.A., Liu, W., Comstock, R.D., Polousky, J.D., & Andrews, J.R. 2018a. Epidemiology of Shoulder and Elbow Injuries Among United States High School Baseball Players: School Years 2005-2006 Through 2014-2015. *The American Journal of Sports Medicine* 46(1), 37–43. doi: 10.1177/0363546517734172.
- Saper, M.G., Shung, J., Pearce, S., Bompadre, V., & Andrews, J.R. 2018b. Outcomes and Return to Sport After Ulnar Collateral Ligament Reconstruction in Adolescent Baseball Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 6(4), doi: 10.1177/2325967118769328.
- Sayde, W.M., Cohen, S.B., Ciccotti, M.G. & Dodson, C.C. 2012. Return to Play After Type II Superior Labral Anterior-Posterior Lesion Repairs in Athletes: A Systematic Review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. doi: 10.1007/s11999-012-2295-6.
- Sciascia, A., Haegele, L.E., Lucas, J. & Uhl, T.L. 2015. Preseason Perceived Physical Capability and Previous Injury. *Journal of Athletic Training* 50(9), 937–943. doi: 10.4085/1062-6050-50.7.05.
- Sciascia, A., Morris, B.J., Jacobs, C.A. & Bradley, T.B. 2017. Responsiveness and Internal Validity of Common Patient-Reported Outcome Measures Following Total Shoulder Arthroplasty. *Orthopedics* 40(3). doi: 10.3928/01477447-20170327-02.
- Scovazzo, M.L., Browne, A., Pink, M., Jobe, F.W. & Kerrigan J. 1991. The painful shoulder during freestyle swimming: an electromyographic cinematographic analysis of twelve muscles. *The American Journal of Sports Medicine* 19, 577-582.
- Sein, M.L., Walton, J., Linklater, J., Appleyard, R., Kirkbride, B., Kuah, D. & Murrell, G.A.C. 2008. Shoulder pain in elite swimmers: primarily due to swim-volume-induced supraspinatus tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine* 44, 105-113. doi:10.1136/bjism.2008.047282.
- Seminati, E. & Minetti, A.E. 2013. Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. *European Journal of Sport Science* 13(6), 732-743

- Schmidt, S., Ferrer, M., Gonzalez, M., Gonzalez, N., Valderas, J.M., Alonso, J., Escobar, A., Vrotsou, K. & EMPRO Group. 2014. Evaluation of shoulder-specific patient-reported outcome measures: A systematic and standardized comparison of available evidence. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 23(3), 434-444. doi: 10.1016/j.jse.2013.09.029.
- Schulz, C., Eibl, A.D., Radovanovic, G., Agres, A., Nobis, T. & Legerlotz, K. 2020. Cross-cultural adaptation and validation of the Kerlan-Jobe orthopedic clinic shoulder and elbow score for German-speaking overhead athletes. doi: 10.1080/09593985.2020.1818341.
- Shanley, E., Rauh, M.J., Michener, L.A., Ellenbecker, T.S., Garrison, J.C., & Thigpen, C.A. 2011. Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *The American Journal of Sports Medicine* 39(9), 1997–2006. doi: 10.1177/0363546511408876.
- Silva, R.T., Hartmann, L.G., Laurino, C.F. & Biló, J. P. R. 2010. Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. *British Journal of Sports Medicine* 44(6), 407–410. doi: 10.1136/bjism.2008.046284.
- Skare, Ø., Schröder, C.P., Mowinckel, P., Reikerås, O. & Brox, J.I. 2011. Reliability, agreement and validity of the 1988 version of the Rowe Score. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 20(7), 1041–1049. doi: 10.1016/j.jse.2011.04.024.
- Snyder, S.J., Karzel, R.P., Del Pizzo, W., Ferkel, R.D. & Friedman, M.J. 1990. SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 6(4), 274–279.
- Stein, T., Linke, R.D., Buckup, J., Efe, T., von Eisenhart-Rothe, R., Hoffmann, R., Jäger, A. & Welsch, F. 2011. Shoulder Sport-Specific Impairments After Arthroscopic Bankart Repair: A Prospective Longitudinal Assessment. *The American Journal of Sports Medicine* 39(11), 2404-2412. doi: 10.1177/0363546511417407.
- Steinhaus, M.E., Makhni, E.C., Lieber, A.C., Kahlenberg, C.A., Gulotta, L.V., Romeo, A.A. & Verna, N.N. 2016. Variable reporting of functional outcomes and return to play in superior labrum anterior and posterior tear. doi: 10.1016/j.jse.2016.04.020.
- Streiner, D.L. 2003. Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. *Journal of Personality Assessment* 80(1), 99–103. doi: 10.1207/S15327752JPA8001\_18.



- Struyf, F., Tate, A., Kuppens, K., Feijen, S. & Michener, L.A. 2017. Musculoskeletal dysfunctions associated with swimmers' shoulder. *The British Journal of Sports Medicine*. doi:10.1136/bjsports-2016-096847.
- Tate, A., Turner, G.N., Knab, S.E., ym. 2012. Risk factors associated with shoulder pain and disability across the lifespan of competitive swimmers. *Journal of Athletic Training* 47, 149–58.
- Tavakol, M. & Dennick, R. 2011. Making sense of Cronbach's alpha. *Int J Med Educ* 2, 53-55. doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd.
- Terwee, C.B., Dekker, F.W., Wiersinga, W.M., Prummel, M.F. & Bossuyt, P.M.M. 2003. On assessing responsiveness of health-related quality of life instruments: Guidelines for instrument evaluation. *Quality of Life Research* 12, 349-362.
- Thomas, R.E. & Thomas, B.C. 2019. A systematic review of injuries in gymnastics. *The Physician and Sportsmedicine* 47(1), 96–121. doi: 10.1080/00913847.2018.1527646.
- Tibone, J.E. & Bradley, J.P. 1993a. The treatment of posterior subluxation in athletes. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 291, 124–137.
- Tibone, J.E. & Bradley, J. 1993b. Evaluation of treatment outcomes for the athletes shoulder. *Teoksessa: Matsen, F.A., Fu, F.H., Hawkins, R.J. The shoulder: a balance of mobility and stability. Rosemont*, 526–527.
- Timmerman, L.A. & Andrews, J.R. 1994. Arthroscopic treatment of posttraumatic elbow pain and stiffness. *The American Journal of Sports Medicine* 22(2), 230-235.
- Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J-L., Beaudart, C., Bruyere, O. & Forthomme, B. 2020. Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. *Sports Health* 12(5), 478-487. doi: 10.1177/1941738120931764.
- Turgut, E. & Tunay, V.B. 2018. Cross-cultural adaptation of Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic shoulder and elbow score: Reliability and validity in Turkish-speaking overhead athletes. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 52, 206-210.
- Uimonen, M.M., Hulkkonen, S.M., Ryhänen, J., Ponkilainen, V.T., Häkkinen, A.H., Karppinen, J. & Repo, J.P. 2019 Assessment of construct validity of the Finnish versions of the Disabilities of Arm, Shoulder and Hand Instrument and the Michigan Hand Outcomes Questionnaire. doi: 10.1016/j.jht.2019.03.008.
- Valovich McLeod, T.C., Snyder, A.R., Parsons, J.T., Bay, R.C., Michener, L.A. & Sauers, E.L. 2008. Using Disablement Models and Clinical Outcomes Assessment to Enable

- Evidence-Based Athletic Training Practice, Part II: Clinical Outcomes Assessment. *Journal of Athletic Training* 43(4), 437-445.
- van der Linde, J.A., van Kampen, D.A., van Beers, L.W.A.H., van Deurzen, D.F.P., Saris, D.B.F. & Terwee, C.B. 2017. The Responsiveness and Minimal Important Change of the Western Ontario Shoulder Instability Index and Oxford Shoulder Instability Score. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 47(6), 402–410. doi: 10.2519/jospt.2017.6548.
- van de Water, A.T.M., Shields, N., Davidson, M., Evans, M. & Taylor, N.F. 2014. Reliability and validity of shoulder function outcome measures in people with a proximal humeral fracture. *Disability and Rehabilitation* 36(13), 1072–1079. doi: 10.3109/09638288.2013.829529.
- Van Kleunen, J.P., Tucker, S.A., Field, L.D. & Savoie, F.H. 2012. Return to high level throwing after combination infraspinatus repair, SLAP repair, and release of glenohumeral internal rotation deficit. *The American Journal of Sports Medicine* 40(11), 2536–2541.
- Verhagen, E.A.L.M., Van der Beek, A.J., Bouter, L.M., Bahr, R.M. & Van Mechelen, W. 2004. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *The British Journal of Sports Medicine* 38, 477-481.
- Vrotsou, K., Ávila, M., Machón, M., Mateo-Abad, M., Pardo, Y., Garin, O., Zaror, C., González, N., Escobar, A. & Cuéllar, R. 2018. Constant-Murley Score: Systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation* 27(9), 2217–2226. doi: 10.1007/s11136-018-1875-7.
- Wagner, H., Tilp, M., Von Duvillard, S.P. & Müller, E. 2009. Kinematic analysis of volleyball spike jump. *International Journal of Sports Medicine* 30, 760–765
- Walch, G., Boileau, P., Noel, E. & Donell, S.T. 1992. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 1(5): 238–245. DOI: 10.1016/S1058-2746(09)80065-7
- Walker, H., Gabbe, B., Wajswelner, H., Blanch, P. & Bennell, K. 2012. Shoulder pain in swimmers: A 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors. *Physical Therapy in Sport* 13, 243-249. doi:10.1016/j.ptsp.2012.01.001.
- Wallace, D., Duncan, P.W. & Lai, S.M. 2002. Comparison of the responsiveness of the Barthel Index and the Motor Component of the Functional Independence Measure in stroke The

- impact of using different methods for measuring responsiveness. *Journal of Clinical Epidemiology* 55, 922-928.
- Wanivenhaus, F., Fox, A.J.S., Chaudhury, S. & Rodeo, S.A. 2012. Epidemiology of Injuries and Prevention Strategies in Competitive Swimmers. *Sports Health* 4(3), 246–251. doi: 10.1177/1941738112442132.
- Weber, A.E., Kontaxis, A., O'Brien, S.J. & Bedi, A. 2014. The Biomechanics of Throwing: Simplified and Cogent. *Sports Medicine and Arthroscopy Review* 22, 72-79.
- Weir, J.P. 2005. Quantifying Test-Retest Reliability Using the Interclass Correlation Coefficient and SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 19, No. 1, 231-24.
- Westermann, R.W., Giblin, M., Vaske, A., Grosso, K. & Wolf, B.R. 2014. Evaluation of Men's and Women's Gymnastics Injuries: A 10-Year Observational Study. *Sports Health* 7(2), 161-165.
- Whiteley, R., Ginn, K., Nicholson, L. & Adams, R. 2006. Indirect ultrasound measurement of humeral torsion in adolescent baseball players and non-athletic adults: reliability and significance. *Journal of Science and Medicine in Sport* 9(4), 310-318.
- Wild, D., Grove, A., Martin, M., Eremenco, S., McElroy, S., Verjee-Lorenz, A., Erikson, P. & ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. 2005. Principles of Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value in Health: The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research* 8(2), 94–104. doi: 10.1111/j.1524-4733.2005.04054.x.
- Wilk, K.E., Macrina, L.C., Fleisig, G.S., Aune, K.T., Porterfield, R.A., Harker, P., Evans, T.J., & Andrews, J.R. 2014. Deficits in glenohumeral passive range of motion increase risk of elbow injury in professional baseball pitchers: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine* 42(9): 2075–2081. DOI: 10.1177/0363546514538391
- Wilk, K.E., Macrina, L.C., Fleisig, G.S., Porterfield, R., Simpson, C.D., Harker, P., Paparesta, N. & Andrews, J.R. 2011. Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *The American Journal of Sports Medicine* 39(2), 329–335. doi: 10.1177/0363546510384223.

- Wymore, L. & Fronek, J. 2015. Shoulder functional performance status of National Collegiate Athletic Association swimmers: Baseline Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic scores. *The American Journal of Sports Medicine* 43(6), 1513–1517. doi: 10.1177/0363546515574058.
- Wymore, L., Reeve, R.E., & Chaput, C.D. 2012. No correlation between stroke specialty and rate of shoulder pain in NCAA men swimmers. *International Journal of Shoulder Surgery* 6(3), 71–75. doi: 10.4103/0973-6042.102555.
- Yamamoto, A., Takagishi, K., Osawa, T., Yanagawa, T., Nakajima, D., Shitara, H. & Kobayashi, T. 2010. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 19(1), 116–120. doi: 10.1016/j.jse.2009.04.006.

### Kerlan-Jobe olka- ja kyynärpään vammakyselylomake

(Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder & Elbow Score, KJOC)

Nimi \_\_\_\_\_ Ikä \_\_\_\_\_ Sukupuoli \_\_\_\_\_ Päivämäärä \_\_\_\_\_

Kätisyys (O) \_\_\_\_\_ (V) \_\_\_\_\_ (Molempikätinen) \_\_\_\_\_

Urheilulaji \_\_\_\_\_ Pelipaikka \_\_\_\_\_ Aktiiviset peli-/kilpailuvuodet \_\_\_\_\_

Vastaa seuraaviin yläraajaasi koskeviin kysymyksiin. Yläraajalla tässä kyselyssä tarkoitetaan olkapäästä kyynärpäähän ulottuvaa aluetta:

	KYLLÄ	EI
1. Onko yläraajasi tällä hetkellä vammautunut?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Oletko tällä hetkellä aktiivinen omassa urheilulajissasi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Oletko menettänyt olka- tai kyynärpäävamman vuoksi kilpailu- tai harjoitusaikaa viimeisen vuoden aikana?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Onko sinulla todettu muuta olka- tai kyynärpäävammaa kuin rasitus- tai venähdysvamma? Jos on, niin mikä? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Oletko saanut hoitoa olka- tai kyynärpäävammasi? Jos kyllä, niin mitä hoitoa? (Voit valita useamman vaihtoehdon) <input type="checkbox"/> Lepo <input type="checkbox"/> Kuntoutus <input type="checkbox"/> Leikkaus (mikä leikkaus?) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Kuvaa millä tasolla kilpailet tämän hetkisessä lajissasi:

Käytä termejä: Huippu-urheilija (olympiaurheilija / ammattilainen / puoliammattilainen), kilpaurheilija, kunto- tai harrasteurheilija

6. Mikä on korkein taso, jolla olet kilpaillut? \_\_\_\_\_

7. Millä tasolla kilpailet nykyisin? \_\_\_\_\_

8. Jos nykyinen kilpatasosi ei ole sama kuin korkein tasosi jolla olet kilpaillut, johtuuko se yläraajan vammasta?

Valitse **YKSI vaihtoehto**, joka kuvaa parhaiten tämän hetkistä tilannettasi:

Urheilen ilman mitään yläraajan ongelmaa  Urheilen, mutta yläraajassa on ongelma

En urheile yläraajan ongelman takia

### Ohjeet urheilijoille:

Seuraavat kysymykset koskevat fyysistä suorituskykyäsi kilpailu- ja harjoitustilanteissa. Ellei toisin mainita, kaikki kysymykset koskevat olka- tai kyynärpäätäsi. Merkitse vaakasuoralle viivalle "X" –merkki siihen kohtaan, joka parhaiten kuvaa tämän hetkistä tilannettasi.

1. Onko sinun vaikea saada itsesi lämmitettyä ennen kilpailua tai harjoitusta?



2. Kuinka paljon koet kipua olka- tai kyynärpäässäsi?



3. Kuinka paljon heikkoutta ja/tai väsymystä (esim. voimanpuutetta) tunnet olka- tai kyynärpäässäsi?



4. Kuinka epävakaa olka- tai kyynärpäätäsi tuntuu kilpaillessasi?

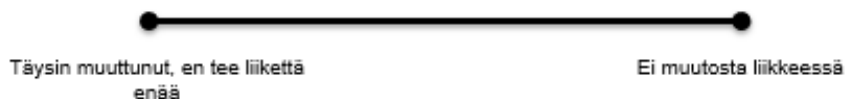


5. Kuinka paljon yläraajaongelmat ovat vaikuttaneet suhteisiisi valmentajiin, joukkueenjohtoon ja agentteihin?

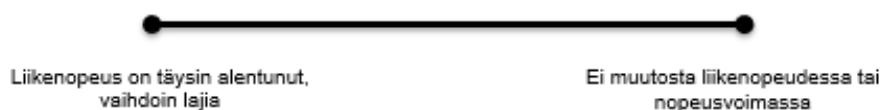


Seuraavat kysymykset liittyvät kilpailusuurituskykyysi lajissasi. Merkitse vaakasuoralle viivalle "X" – merkki siihen kohtaan, joka parhaiten kuvaa tämän hetkistä tilannettasi.

6. Kuinka paljon sinun on täytynyt muuttaa heittoa, syöttöä, vetoliikettä tms yläraajasi vamman takia?



7. Kuinka paljon liikenopeus ja/tai nopeusvoimasi (teho) ovat kärsineet yläraajasi vamman takia?



8. Rajoittaako yläraajasi vamma kilpailukestävyttäsi?



9. Kuinka paljon yläraajasi vamma heikentää liikehallintaa esimerkiksi heitoissa, syötöissä, vedoissa jne?



10. Kuinka paljon koet yläraajasi vamman vaikuttavan kilpailutasoon lajissasi (esim. estääkö yläraajasi sinua käyttämästä koko suorituspotentiaaliasi)?

