



# Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimmät olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy

**Integroitu kirjallisuuskatsaus**

Rasmus Huhtala

Opinnäytetyö, AMK

Marraskuu 2022

Terveys- ja hyvinvointiala

Fysioterapeutti (AMK)

Huhtala, Rasmus

## **Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimmät olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy. Integroitu kirjallisuuskatsaus**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Marraskuu 2022, 44 sivua.

Terveys- ja hyvinvointiala. Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

### **Tiivistelmä**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda tutkittuun ja luotettavaan aineistoon perustuen kokonaisuus, jossa kuvailaan manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien henkilöiden yleisimpiä olkapäävammoja ja niitä ennaltaehkäiseviä tekijöitä. Tämän avulla pyrittiin tarjoamaan tietoa manuaalisella pyörätuolilla liikkuville henkilöille sekä fysioterapeuteille, jotta olkapäähän kohdistuvia vammoja voitaisiin ennaltaehkäistä. Työn tavoitteena oli kerätä tietoa integroivalla kirjallisuuskatsauksella ja luoda kattava kokonaisuus kyseistä tietoa etsiville henkilöille riippumatta onko henkilö itse manuaalisella pyörätuolilla liikkuva, tai esimerkiksi pyörätuolilla liikkuvan omainen.

Tiedonhaku suoritettiin Cochrane-, Cinahl- ja PubMed-tietokantoihin. Tämän lisäksi tutkimuksia haettiin manuaalisesti aineistojen lähdeluetteloista. Tutkimuksia löytyi tietokannoista yhteensä 208 kappaletta, joista lopulliseen kirjallisuuskatsauksen analyysiin valittiin sisäänottokriteerien perusteella yhteensä viisi (5) aineistoa. Analyysimenetelmänä käytettiin aineistolähtöistä sisällönanalyysia.

Tutkimusten tulosten perusteella kiertäjälavosimen erinäiset vaivat ovat selkeästi yleisimpiä vammoja manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä. Kiertäjälavosimen repeämät ja jännetulehdukset ovat yleisimmät kiertäjälavosimen vammoista. Tulokset kuvastavat myös, että kiertäjälavosimen lihaksista nimenomaan alempi lapalihas, pieni liereä lihas ja lavanaluslihas ovat yllämainittujen ja tulehdusriskin kohteena. Tulosten mukaan kolme ensisijaista ennaltaehkäisevää tekijää manuaalisen pyörätuolin käyttäjien olkapäävammojen kohdalla ovat olkaniveltä lähentävien lihasten vahvistaminen, torson etukumara asento (4–5°) kelausvaiheessa ja kelaustekniikan tarkastelu erilaisissa nopeuksissa sekä vastuksissa.

Kirjallisuuskatsauksessa ilmenevien tulosten perusteella voidaan todeta, että manuaalisen pyörätuolin käyttäjien kanssa tulisi harjoitella kelaamista erilaisilla variaatioilla ja vastuksilla sekä muuttaa kelaamisympäristöä. Torson etukumaran asennon ohjaamisen voi tarvittaessa yhdistää näihin kelausharjoitteisiin. Olkaniveltä lähentävät lihakset ovat olennaisessa osassa pyörätuolilla liikkumisessa ja varsinkin kelausvaiheessa. Täten näiden lihasten harjoittaminen yhdistettynä muuhun lihasharjoitteluun on optimaalista ja vammoja ennaltaehkäisevää.

### **Avainsanat (asiasanat)**

Olkapäävamma, manuaalinen pyörätuoli, ennaltaehkäisy, integroitu kirjallisuuskatsaus, fysioterapia, biomekaniikka, kiertäjälavosin

### **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

-

**Huhtala, Rasmus**

**Most common causes of shoulder injuries and their prevention in manual wheelchair users. An integrated literature review**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, November 2022, 44 pages.

Health and welfare. Degree Programme in Physical therapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

**Abstract**

The purpose of this bachelor's thesis was to create a reliable source of information that describes the most common shoulder injuries of people using manual wheelchairs and provides guidance on how to prevent these said injuries based on researched information. The aim was to raise awareness among people using manual wheelchairs and physiotherapists, so that injuries to the shoulder could be prevented. The goal of this bachelor's thesis was to collect information with an integrative literature review and create a comprehensive collection of information for people, regardless of whether the person himself moves in a manual wheelchair or not.

Data searches were performed in the Cochrane-, Cinahl- and PubMed databases. In addition to this, studies were sought manually from the source lists of found materials. A total of 208 articles were found from these databases, from which five studies were selected using inclusion criteria. Thematic content analysis was used to analyze these found research articles.

Based on the results of the studies, various problems of the rotator cuff are clearly the most common injuries among manual wheelchair users. Rotator cuff tears and tendinitis are the most common rotator cuff injuries. The results also reflect that the infraspinatus, teres minor and subscapularis are at most risk of overuse and inflammation. According to the results, the three primary preventive factors for shoulder injuries in manual wheelchair users are the strengthening of the shoulder adductors, the flexion of the trunk (4–5°) during the push phase and the examination of the propulsion technique at different speeds and resistances.

Based on the results of the literature review, it can be stated that, training movement with a manual wheelchair user should be performed with different variations and resistances, and the training environment should be changed from time to time. Flexion of the trunk (4-5°) can be combined with these movement exercises. The muscles that adduct the shoulder joint are an essential part in moving around in a wheelchair, and especially in the push phase. Thus, training these muscles in combination with other muscle training is optimal and injury preventive.

**Keywords/tags (subjects)**

Shoulder injury, manual wheelchair, prevention, integrative review, literature review, physiotherapy, biomechanics, rotator cuff

**Miscellaneous (Confidential information)**

-

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Pyörätuolin tarkoitus .....</b>	<b>4</b>
2.1	Pyörätuolikelauksen biomekaniikka.....	5
2.1.1	Kinematiikka pyörätuolikelauksessa.....	6
2.1.2	Kinetiikka pyörätuolikelauksessa.....	7
2.2	Biomekaniikan vaikutus manuaalisella pyörätuolilla liikkuvan henkilön elämänlaatuun	8
<b>3</b>	<b>Pyörätuolikelauksessa tapahtuva lihas- ja niveltoiminta.....</b>	<b>9</b>
3.1	Pyörätuolikelauksessa aktivoituvat lihakset .....	9
3.2	Olkanelven toiminta pyörätuolikelauksessa .....	10
3.3	Kiertäjäkalvosimen rooli olkanelven liikkeissä .....	14
<b>4</b>	<b>Työn tarkoitus, -tavoitteet ja -tutkimuskysymykset .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Opinnäytetyön toteutus.....</b>	<b>16</b>
5.1	Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön menetelmänä .....	16
5.2	Aineiston valinta.....	16
5.3	Löydetyt tutkimukset ja laadun arviointi .....	20
5.4	Aineiston analyysi.....	26
<b>6</b>	<b>Tulokset.....</b>	<b>27</b>
6.1	Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimmät olkapäävammat .....	27
6.2	Riskitekijöiden tunnistaminen ja ennaltaehkäisy.....	28
6.3	Yhteenveto .....	31
<b>7</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>32</b>
7.1	Luotettavuus ja eettiset tekijät .....	32
7.2	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset .....	33
7.3	Jatkotutkimusehdotukset.....	34
	<b>Lähteet .....</b>	<b>36</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>41</b>
	Liite 1. Kirjallisuuskatsuksessa käytetty aineisto.....	41
	Liite 2. Joanna Briggs Institute – arviointilomakkeet .....	42

## Kuviot

Kuvio 1. Manuaalisen pyörätuolin neljä käyttömallia (Muokattu Archives of physical medicine and rehabilitation) .....	6
---	---

Kuvio 2. Kappaleen 2.2 perusteella luotu malli pyörätuolikelauksen biomekaniikan vaikutuksesta manuaalisen pyörätuolin käyttäjän elämänlaatuun .....	9
Kuvio 3. Olkanivelen toiminnalle olennaiset nivelet (Muokattu Wikimedia Commons) .....	11
Kuvio 4. Olkanivelen- ja hartiarenkaan nivelsiteet (Muokattu Wikimedia Commons) .....	12
Kuvio 5. Kiertäjäkalvosimen lihakset (Muokattu Wikimedia Commons) .....	15
Kuvio 6. Tutkimusaineiston systemaattisen valinnan eteneminen Prisma 2009 Flow Diagramin mukaan (Moher ym. 2009). .....	20
Kuvio 7. Aineiston analyysin eteneminen .....	26

## Taulukot

Taulukko 1. Korkein lihaksen käyttämä voima (N) ja lihasjännityksen taso (N/cm <sup>2</sup> ) pyörätuolilla kelaamisen aikana (Muokattu Lin ym. 2004) .....	10
Taulukko 2. Suurin nivelen ulkoinen resultanttivoima ja -momentti pyörätuolin työntö ja palautusvaiheen aikana (Muokattu Lin ym. 2004) .....	13
Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	17
Taulukko 4. Tietokannat sekä niissä käytetyt hakusanat ja tulosten määrät.....	19
Taulukko 5. Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto.....	22
Taulukko 6. Esimerkki aineiston analyysistä .....	27
Taulukko 7. Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvan henkilön olkapäävamman riskitekijöitä ja ennaltaehkäiseviä keinoja.....	30
Taulukko 8. Yhteenveto tuloksista .....	32

# 1 Johdanto

Olkapään vammat ovat manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä selkeästi yleisin tuki- ja liikuntaelinvaiva (Liampas, Neophytou, Sokratous, Varrassi, Ioannou, Georgios, Zis, Zis 2021). Liampasin ym. (2021) systemaattisen meta-analyysin mukaan noin joka toinen tuki- ja liikuntaelinvaivoihin liittyvä ongelma on olkapäähän liittyvä vaiva. Olkapään kipujen ja vammojen on todettu laskevan manuaalisen pyörätuolin käyttäjien elämänlaatua huomattavasti, jonka vuoksi on syytä ottaa huomioon ennaltaehkäiseviä tekijöitä olkapäävammojen välttämiseksi (Gutierrez, Thompson, Kemp, Mulroy 2007; Silvestri 2016). Olkapää on toiminnallisesti hyvin laaja kokonaisuus, jota tarkastella. Tämä tekee yksittäisen olkapäävammojen ja kipujen syyn tunnistamisen erittäin haastavaksi (Shelby, Walford, Philip, Requejo, Sara, Mulroy, Richard, Neptune 2019). Tästä syystä opinnäytetyössä ei lähdetty tavoittelemaan yhtä tiettyä syytä, vaan tavoitteena oli löytää useampi tekijä, jonka pohjalta rakentaa ennaltaehkäiseviä tekijöitä manuaalisen pyörätuolin käyttäjille.

Opinnäytetyössä haluttiin selvittää, mitkä ovat manuaalisen pyörätuolin käyttäjän yleisimmät olkapäävammat ja, kuinka niitä voidaan ennaltaehkäistä. Lisäksi tarkoituksena oli lisätä tietoisuutta olkapäävammoista manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä ja tarjota vammoihin ennaltaehkäiseviä tekijöitä sekä edistää ja opastaa sosiaali- ja terveysalan ammattilaisia aiheessa. Tässä työssä oli tavoitteena kerätä tietoa integroivalla kirjallisuuskatsauksella ja luoda kattava kokonaisuus kyseistä tietoa etsiville henkilöille riippumatta onko henkilö itse manuaalisella pyörätuolilla liikkuva, tai esimerkiksi pyörätuolilla liikkuvan omainen. Tässä työssä keskityttiin henkilöihin, joilla on mahdollisuus kelata bilateraalistesti (molemmilla käsillä).

Työssä käytettiin aikaisemmin mainittua integroitua kirjallisuuskatsausta tutkimuskysymysten selvittämiseen. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet on kuvailtu hyvinkin tarkkaan, jonka jälkeen on ilmoitettu valittujen aineistojen synteesi tutkimuskysymyksiin pohjautuen. Manuaalisen pyörätuolin käyttäjien kelaamisen biomekaaninen tarkastelu oli olennaisena osana kirjallisuuskatsauksen tulosten saannissa. Tähän liittyen tarkasteltiin kinemaattisia ja kineettisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat manuaalisella pyörätuolilla liikkumiseen ja sen kuormittavuuteen. Opinnäytetyössä tuotiin myös esille manuaalisen pyörätuolin käyttäjän kelaamisen biomekaniikan vaikutusta elämänlaatuun, joiden on todettu olevan kytköksissä toisiinsa. Kirjallisuuskatsauksen tuloksia voidaan hyödyntää

suunniteltaessa harjoitusohjelmaa uudelle tai jo ennestään tutulle manuaalisen pyörätuolin käyttäjälle sekä terveydenhuollon ammattilaisille avuksi manuaalisen pyörätuolin käyttäjien tai heidän läheistensä informointiin.

## 2 Pyörätuolin tarkoitus

Pyörätuoli on yksi yleisimmin käytetyistä apuvälineistä, joka edistää liikkumiskykyä ja parantaa ihmisen elämänlaatua, joilla on vaikeuksia kävellä. Pyörätuoli avaa sen käyttäjille mahdollisuuksia työskennellä ja osallistua sosiaaliseen toimintaan. (Frost, Mines, Noon, Scheffler, Stoeckle 2012.) Liikkumisen apuvälineet ovat käytännöllisiä ihmisille, joilla on monenlaisia liikkumisvaikeuksia, erilaisia terveydellisiä haittoja tai vammoja. Näistä esimerkkejä ovat amputaatio, niveltulehdus, aivohalvaus, poliomyeliitti, lihasdystrofia, selkäydinvamma ja aivohalvaus. Liikkumisen apuvälineet ovat tärkeitä myös iäkkäille ihmisille, joilla on liikkumisen haasteita. Apuvälineet, kuten pyörätuolit, silloin kun ne sopeutuvat käyttäjälle ja käyttäjän ympäristölle, ovat merkittävän suuri vaikuttava tekijä henkilön itsenäistymisen ja osallisuuden tasossa. Tämä vähentää myös hoitotaakkaa, ja sen on raportoitu vähentävän muodollisten tukipalvelukäyntien yleistä tarvetta. (Bardsley ym. 2011.) Tehokkaan liikkumisen varmistamiseksi pyörätuolin käyttäjät tarvitsevat pyörätuolin, joka sopii heille hyvin ja joka täyttää heidän erityistarpeensa (Allen, Resnik, Roy 2006). Pyörätuoli on sopiva, kun se täyttää yksilön tarpeet ja ympäristöolosuhteet, eli tarjoaa oikean istuvuuden ja asentotuen, joka perustuu terveisiin biomekaanisiin periaatteisiin. Tämän lisäksi pyörätuolin kuuluu olla turvallinen ja kestävä. (Armstrong, Borg, Krizack, Lindsley, Mines, Pearlman, Reisinger, Sheldon 2008.) Sopiva pyörätuoli voi auttaa avaamaan käyttäjälle uuden maailman syrjäytymisestä osallisuuteen, mahdollistaa osallistumisen kaikkeen yhteiskunnalliseen toimintaan sekä urheiluun. Nämä kaikki johtavat itsenäistymiseen, parempaan terveyteen ja elämänlaatuun. (Frost ym. 2012.)

Liikkuminen parantaa ihmisen kykyä oppia, antaa mahdollisuuden olla vuorovaikutuksessa paremmin muiden kanssa, mahdollistaa useamman tavan ansaita tuloja ja osallistua yhteisön toimintaan. Pyörätuoli on itsenäistymisen ja sosiaalisen integraation käynnistäjä. Tämän lisäksi pyörätuoleja ja muita liikkumisen apuvälineitä tarjotaan tukipalveluiden kautta, jonka on raportoitu vähentävän hoitajien ja omaisten fyysistä kuormitusta. (Allen 2006; World Report on Disability 2011.)

## 2.1 Pyörätuolikelauksen biomekaniikka

Biomekaniikalla tarkoitetaan biologisten mekaanisten toimintojen tarkastelua ja erityisesti lihastoinnin yhteydessä. Biomekaniikka jaetaan vielä kahteen alalajiin, jotka ovat kinematiikka ja kineettiikka. (Hall 2019.) Kappaleissa 2.1.1 ja 2.1.2 tarkastellaan pyörätuolikelauksista myös näiden kahden alalajin kautta.

McLaurin ja Brubakerin (1991, 24–37) tutkimuksessa kerrotaan pyörätuolilla liikkumisen biomekaniikasta eli, kuinka manuaalisen pyörätuolin käyttäjä siirtää voimaa pyöriin liikkeen saavuttamiseksi. Tämän avulla voidaan ymmärtää, kuinka käyttäjän keho on vuorovaikutuksessa pyörätuolin kanssa. Pyörätuoli voi rullata, joten manuaalisella pyörätuolilla kelauksen ei tarvitse olla jatkuvaa, vaan jokaista työntöä voi seurata palautumisjakso, jolloin kelauksen tahti riippuu käyttäjän mieltymyksistä ja pyörätuolin rullausominaisuuksista. Jälkimmäistä tarkastellaan yleensä vierintävastuksen, tuulenvastuksen ja pinnan kaltevuuden kannalta. Näistä kolmesta tekijästä määräytyy pyörätuolin kuljettamiseen tarvittava käyttövoima, jonka on vastattava pyörätuolilla liikkuvan omaa käyttövoimaa liikkeen saavuttamiseksi. Pyörätuolilla kelaamisen tehokkuus määräytyy kelaajan käyttövoiman suhteesta liikutettavaan massaan. Manuaalista pyörätuolin käyttövoimaa päivittäisessä käytössä ja urheilukäytössä, tutkitaan yhä enemmän fysiologisista, teknisistä ja biomekaanisista näkökulmista. Tutkimuksissa keskitytään ergonomiaan ja loukkaantumismekanismiin erityisesti yläraajojen liikakäytössä. (Woude, Veeger, Dallmeijer, Janssen, Rozendaal 2001; Vanlandewijck, Theisen, Daly 2001.) Pyörätuolilla kelaaminen molempia yläraajoja käyttäen on ensisijainen keino manuaalisen pyörätuolin ohjaamiseen. Pyörätuolin kelausvaiheita on kaksi:

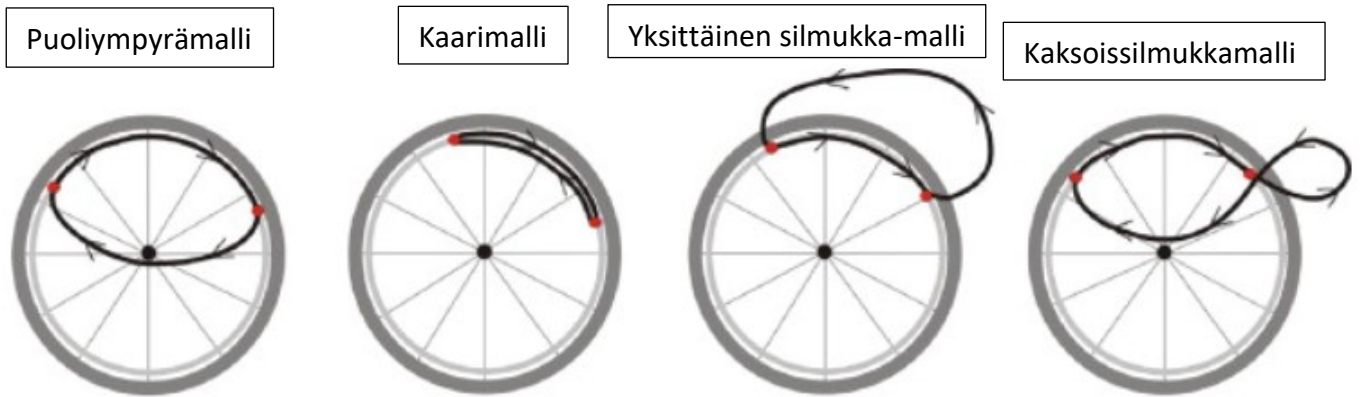
1. **Työntövaihe**, joka alkaa, kun käsi koskettaa kelausvannetta ja jatkuu pisteeseen, jossa kosketus poistetaan työntönsä lopussa.

2. **Palautusvaihe** on ajanjakso, jolloin käsi ei ole suoraan kosketuksissa kelausvanteen kanssa. Täten se sisältää liikkeen, kun kädet irtautuvat kelausvanteesta ja sen, kun yläraajat palaavat takaisin kosketukseen kelausvanteen kanssa seuraavaa työntövaihetta varten.



Tutkimuksissa on tunnistettu neljä erilaista manuaalisen pyörätuolin käyttömallia, jotka ovat kaari-, yksittäinen silmukka-, kaksoissilmukka- ja puoliympyrämalli, jotka vaihtelevat käden liikeradan mukaan, kun käsi on palautumisjaksolla. Tämä käyttömallin vaihtelu voi johtua osittain liikerajoitteen tasosta ja tyypistä, mutta se voi liittyä myös manuaalisen pyörätuolin käytön taitotasoon.

(Morgan 2015.)



Kuvio 1. Manuaalisen pyörätuolin neljä käyttömallia (Muokattu Archives of physical medicine and rehabilitation)

Pyörätuolilta vaadittavat ominaisuudet riippuvat käyttäjän ominaisuuksista ja toiminnasta, johon pyörätuolia aiotaan käyttää. Optimaalisen pyörätuolin valitseminen on monen tekijän summa. Pyörätuolin käyttötarkoitusta parhaiten palvelevien osien valitseminen on iso osa prosessia. Jo-kaista komponenttia tarkastellaan suhteessa suorituskykyominaisuuksiin, mukaan lukien vierintä-vastus, paino, mukavuus, vakaus, ohjattavuus, siirtokyky, säilytys, kestävyys ja huolto. (McLaurin, Brubaker 1991.)

### 2.1.1 Kinematiikka pyörätuolikelauksessa

Kinematiikka on yksi biomekaniikan alalajeista, jolla tarkoitetaan geometrista liikeoppia, jossa tutkittavan asian liikettä tutkitaan ainoastaan geometriselta kannalta, ottamatta huomioon liikkeen aiheuttajia tai voimia, jotka aiheuttavat liikettä. Kinematiikka on tärkeä ottaa huomioon manuaalissa pyörätuolikelauksessa, jotta voidaan tarkastella vammojen riskitekijöitä muuttujien ulkopuo- lelta ja arvioida liikettä myös vakiolla liikemallilla. (Singer, Mink, Jankovic 2016.)

Manuaalisella pyörätuolilla liikkussa kelaaminen on bilateraalista (kaksikäätistä) ja syklistä liikettä. Kelaussykli alkaa sillä hetkellä, kun käsi koskettaa kelausvannetta ja päättyy ennen seuraavaa käsi-kosketusta samaan pyörään. Heti kun käsi menettää kosketuksen kelausvanteesta, tästä alkaa syklin toinen vaihe, eli palautusvaihe. Kelaussyklin parametrit (pääaiheet) sisältävät keskinopeuden, kuljetun matkan, kelausajan, kelaustiheyden, työntö- ja palautumisajat ja niiden jakautumisen. Muita yleisesti raportoituja kelaussyklin ominaisuuksia ovat ylävartalon ja yläraajojen nivelten liikelaaajuudet. (Corfman, Cooper, Boninger, Koontz, Shirley G Fitzgerald 2003.)

### **2.1.2 Kinetiikka pyörätuolikelauksessa**

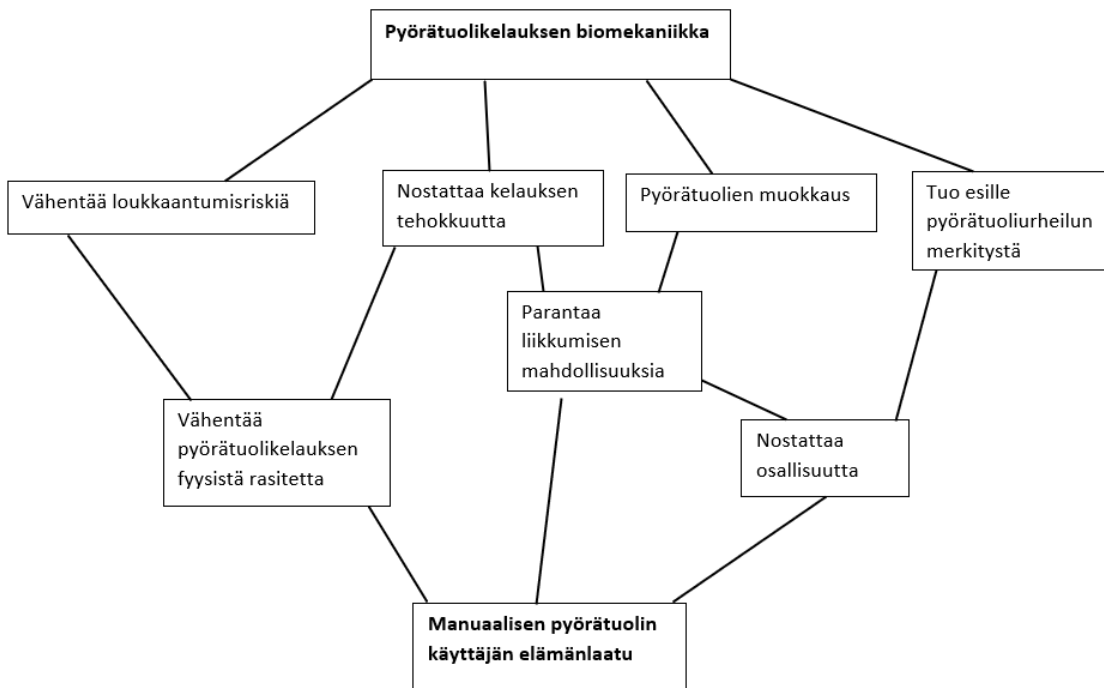
Kinetiikka on biomekaniikan toinen alalaji, joka on vastakohta kinematiikasta ja ottaa liikkeen tarkastelussa huomioon syyt, eli voimat (Hall 2019). Kun tarkastellaan kinetiikkaa ja kinematiikkaa, voidaan saada mahdollisimman kattava kokonaisuus manuaalisella pyörätuolilla liikkuvan olkapäävammoista.

Yläraajojen nivelkivut ovat yleisiä manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien keskuudessa (Alm, Saraste, Norrbrink 2008; Fullerton, Borckardt, Alfano 2003; Drongelen, Groot, Veeger, Angenot, Dallmeijer, Post, Woude 2006; Samuelsson, Tropp, Gerdle 2004), joka todennäköisesti liittyy pyörätuolilla liikumisen toistuvaan rasitukseen. Näihin niveliin kohdistuvan mekaanisen kuormituksen arvioiminen pyörätuolilla kelaamisen aikana saattaa paljastaa mahdolliset vammamekanismit. Työntövaiheen aikana käteen vaikuttavan voiman sijainti, suuruus ja suunta kelauksen työntövaiheessa on tiedettävä ennen kuin resultanttivoimia ja -momenteja voidaan määrittää. (Groot, Noomen, Woude 2008; Rozendaal, Veeger, Woude 2003; Desroches, Aissaoui, Bourbonnais 2008; Robertson, Boninger, Cooper, Shimada 1996.) Yläraajojen tuki- ja liikuntaelimestön mallin tiedostaminen tarvitaan glenohumeraalisten (olkanivelen) kosketusvoimien arvioimiseksi pyörätuolin kelausvaiheen aikana (Dubowsky, Rasmussen, Sisto, Langrana 2008; Veeger, Rozendaal, Helm 2002). Matalaintensiteettinen pyörätuolilla kelaaminen ei näytä johtavan suuriin glenohumeraalisiin kosketusvoimiin (Veeger ym. 2002). Kuitenkin olkapäästä aiheutuvat nivelvoimat ja momentit kasvavat huomattavasti, kun kelataan suuremmilla nopeuksilla (Koontz ym. 2002; Mercer, Boninger, Koontz, Ren, Dyson-Hudson, Cooper 2006), yläviistoon (Sabick, Kotajarvi, An 2004) tai ollessaan väsynyt (Rodgers, Gayle, Figoni, Kobayashi, Lieh, Glaser 1994).

## 2.2 Biomekaniikan vaikutus manuaalisella pyörätuolilla liikkuvan henkilön elämänlaatuun

Manuaalisella pyörätuolilla kelaamisen biomekaniikka voi vaikuttaa suoraan tai epäsuorasti pyörätuolilla liikkuvien elämänlaatuun. Pyörätuolilla kelaaminen on todennäköisesti yksi yläraajakipujen riskitekijöistä, vaikka manuaalisen pyörätuolin käyttäjien yläraajakipujen tarkkoja syitä ei tunneta. (Mercer ym. 2006; Drongelen, Woude, Janssen, Angenot, Chadwick, EVeeger 2005; Boninger, Impink, Cooper, Koontz 2004; Boninger, Dicianno, Cooper, Towers, Koontz, Souza 2003.) Yksilöllisiä harjoitusohjelmia tai pyörätuolin muutostöitä voidaan muokata paremmin ylikuormitusvammojen estämiseksi, jos mekaanisen kuormituksen luonne voidaan tunnistaa biomekaanisten analyysien avulla. Yläraajojen nivelten kineettiset analyysit antavat jonkin verran viitteitä mekaanisista kuormituksista eri nivelissä, kun taas kinemaattiset analyysit antavat lisätietoa lihasten toiminnasta ja erilaisista kelaustekniikoista, jotka voivat auttaa minimoimaan pyörätuolin käyttäjien yläraajoihin kohdistuvaa kuormaa. (Drongelen, Woude, Janssen, Angenot, Chadwick, Veeger 2005.)

Furlong ja Connor (2007) tunnistivat neljä vammaisuuteen liittyvän stressin päätekijää, jotka olivat liikkumisen esteettömyys, fyysinen stressi, sosiaalinen stressi, ja hoitotaakkana oleminen, joista esteetön liikkuminen on eniten vaikuttava tekijä. Nämä liittyvät läheisesti manuaalisen pyörätuolin käyttäjän elämänlaatuun. Manuaalisen pyörätuolin käyttäjän kelaamisen biomekaaninen analysointi tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan optimoida kelaustekniikkaa siten, että yläraajojen mekaaninen kuormitus vähenee, jolloin kelaamisen tehokkuus paranee ja yläraajojen loukkaantumisen riski pienenee. Tätä kautta biomekaniikan tarkastelulla voidaan vaikuttaa manuaalisen pyörätuolin käyttäjän elämänlaatuun. (Cowan, Boninger, Sawatzky, Mazoyer, Cooper 2008.)



Kuvio 2. Kappaleen 2.2 perusteella luotu malli pyörätuolikelauksen biomekaniikan vaikutuksesta manuaalisen pyörätuolin käyttäjän elämänlaatuun

Yhteenvedon voidaan todeta, että pyörätuolikelauksen biomekaaninen analyysi tuottaa tietoa, jota voidaan käyttää parantamaan kelauksen työntötekniikkaa ja ehkäisemään yläraajojen vammoja. Kerätty tieto voi auttaa parantamaan pyörätuolin käyttäjien liikkuvuutta, vähentämään pyörätuolikelaukseen liittyvää fyysistä rasitusta ja siten parantamaan elämänlaatua. (Cowan ym. 2008.)

### 3 Pyörätuolikelauksessa tapahtuva lihas- ja niveltoiminta

#### 3.1 Pyörätuolikelauksessa aktivoituvat lihakset

Ylemmän ja alemman lapalihaksen työntövaiheen käyttämät voimat ovat selvästi suurempia kuin muilla lihaksilla. Taulukon 1 malli havainnollistaa pienemmät, mutta merkittävät työntövaiheen lihasten käyttämät voimat olkapään etuosalle, kahdelle ison rintalihaksen haaralle ja haislihaksen pitkälle päälle, kun taas muut lihakset ovat suhteellisen rauhallisia. Palautusvaiheen aikana suurimmat lihasten käyttövoimat ennustetaan olkalihaksen keskiosalle, olkalihaksen takaosalle ja ylemmälle lavan lihakselle.

Työntövaiheen aikana ylemmän- ja alemman lavan lihaksen lihasjännityksen tason huippu ylittää 50 N/cm<sup>2</sup>, joka on suurempi kuin muilla lihaksilla. Molemmat ison rintalihaksen haarat ja haislihaksen pitkä pää ovat vähäisemmässä, mutta oleellisessa lihasjännityksen tasossa tässä vaiheessa. Olkalihaksen etuosan lihasjännityksen taso on pienin työntövaiheessa oleellisesti supistuvien lihasten kesken. Palautumisvaiheen aikana suurin lihasjännityksen huippu on ylemmällä lavan lihaksella. Olkalihaksen keski- ja takaosalla on samantapainen lihasjännityksen taso työntövaiheessa. (Lin, Wu, Su, An 2004.)

Taulukko 1. Korkein lihaksen käyttämä voima (N) ja lihasjännityksen taso (N/cm<sup>2</sup>) pyörätuolilla kelaamisen aikana (Muokattu Lin ym. 2004)

Lihakset	Työntövaihe		Palautusvaihe	
	Lihaksen käyttämä voima (N)	Lihaskäytön taso (N/cm <sup>2</sup> )	Lihaksen käyttämä voima (N)	Lihaskäytön taso (N/cm <sup>2</sup> )
Olkapään etuosa	144.57 ± 49.2	10.67 ± 3.6	1.57 ± 1.5	0.12 ± 0.1
Olkapään keskiosa	23.23 ± 17.6	5.14 ± 3.9	118.8 ± 24.2	26.3 ± 5.4
Olkapään takaosa	18.16 ± 11.6	4.69 ± 3.0	87.14 ± 17.8	22.52 ± 4.6
Iso rintalihas (solisluu)	158.71 ± 57.5	23.34 ± 8.5	15.64 ± 22.1	2.3 ± 3.3
Iso rintalihas (rintalasta)	139.9 ± 59.5	27.11 ± 13.8	1.35 ± 1.2	0.26 ± 0.2
Ylempi lapaluun lihas	253.8 ± 30.9	56.15 ± 6.8	162.7 ± 44.5	36.0 ± 9.9
Alempi lapaluun lihas	343.6 ± 14.3	59.13 ± 2.5	61.96 ± 12.5	10.66 ± 2.2
Leveä selkälihas	2.45 ± 4.2	0.19 ± 0.3	1.93 ± 3.3	0.15 ± 0.3
Lavanaluslihas	109.37 ± 122.83	11.3 ± 19.6	40.5 ± 50.2	4.19 ± 7.3
Pieni liereälihas	45.6 ± 20.0	17.66 ± 7.7	0.9 ± 1.3	0.35 ± 0.5
Iso liereälihas	6.2 ± 10.7	0.61 ± 1.1	0.93 ± 1.61	0.09 ± 0.2
Ojentaja (pitkä pää)	0.43 ± 0.7	0.11 ± 0.2	5.49 ± 6.0	1.42 ± 1.6
Hais (pitkä pää)	43.38 ± 8.7	22.36 ± 4.5	8.63 ± 13.9	4.45 ± 7.2

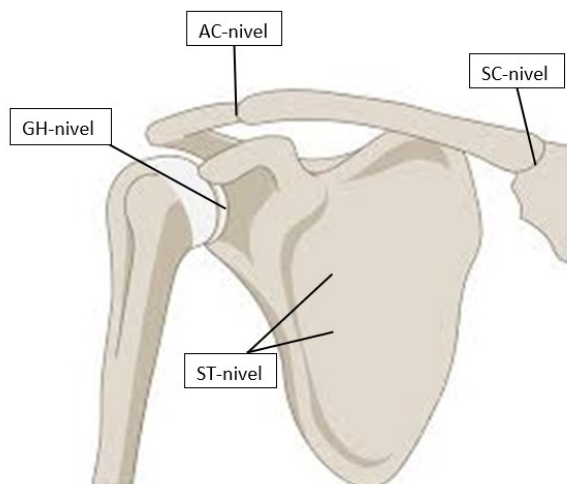
### 3.2 Olkanivelen toiminta pyörätuolikelauksessa

Olkanivel muodostuu toiminnallisesti kolmesta **nivelestä**, jotka ovat glenohumeraalinivel (GH-nivel), akromioklavikulaarinivel (AC-nivel) ja sternoklavikulaarinivel (SC-nivel). Usein puhuttaessa olkanivelestä viitataan juuri GH-niveleen. AC ja SC-nivelet ovat hartiarenskaan niveliä. (Walker 2014, 121.) GH-nivel on pallonivel, joka muodostuu olkaluun nivelpinnan yhdistymisestä lapaluun nivelmäljaan (glenoideum) ja sitä ympäröivään rustorenkaaseen (labrum). GH-niveltä tukevat luut ovat lapaluun olkalisäke (acromion) ja korppilisäke (processus coracoideus), jotka yhdessä AC-nivelen ja korakoakromiaaliligamentin kanssa muodostavat GH-nivelen katon eli korakoakromiaalisen kaaren. Tämän kyseisen kaaren ja kiertäjäkalvosimen jänteiden välissä sijaitsee liukupintana toimiva olkalisäkkeen alainen limapussi (Arokoski, Mikkelsen, Pohjolainen, Viikkari-Juntura 2015, 119).

AC-nivel on tasonivel, joka lisää olkaluun liikelaajuutta glenoideumissa ja mahdollistaa voimien siirtämisen yläraajoista solisluulle. AC-nivelessä kohtaavat olkalisäke (acromion) ja solisluu (clavicula). Nivelkapseli on kyseisessä nivelessä heikko, joten nivelsiteillä on suuri merkitys AC-nivelen toiminnalle (Magee 2014, 254-255).

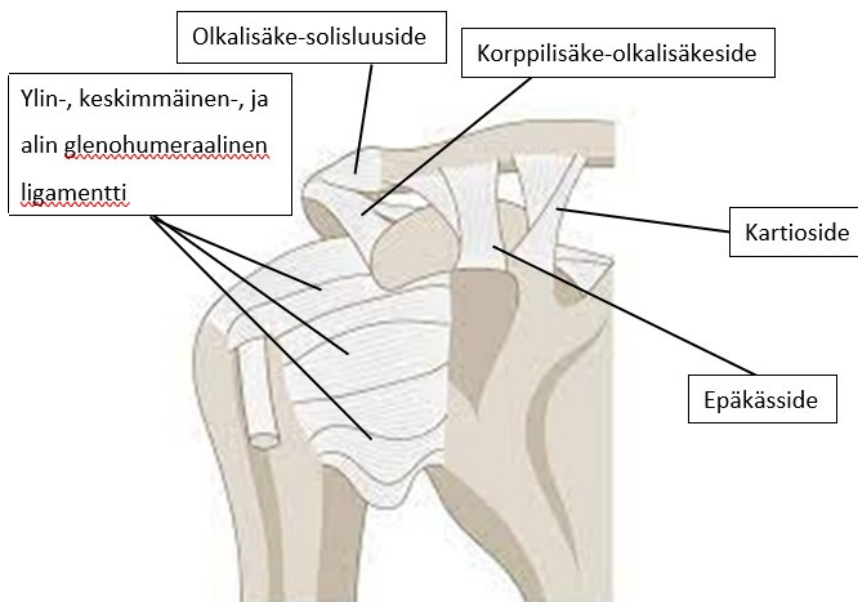
SC-nivel on satulanivel, joka mahdollistaa yhdessä AC-nivelen kanssa olkaluun 180-asteen loitonuksen. SC-nivel muodostuu solisluun mediaalisesta puolesta, rintalastan yläosasta (manubrium) ja ensimmäisen kylviluun rustosta. SC-nivel on AC-nivelen tapaan toiminnaltaan hyvin riippuvainen nivelsiteiden hyvästä kunnosta. Näiden kahden nivelen mahdollistamat liikesuunnat ovat elevaatio, depressio, reraktio ja rotaatio (Magee 2014, 255-257).

Scapulothoracic-nivel (ST-nivel) ei ole todellinen anatominen nivel, koska sillä ei ole mitään tavomaisia nivelomaisuuksia (liitos sidekudosten, rustokudosten tai nivelkudosten kanssa). Se on lapaluun ja rintarangan välinen nivel, joka riippuu anatomisten AC- ja SC-nivelten eheydestä. SC- ja AC-nivelet ovat riippuvaisia ST-nivelestä, koska lapaluu on kiinnittynyt olkalisäkkeen kautta solisluun lateraaliseen päähän, joka on AC-nivelen ketju. Solisluu puolestaan on kiinnittynyt aksiaaliseen luurankoon manubriumissa SC-nivelen kautta. Täten jokaisen lapaluun liikkeen rintarankaa vasten on saatava aikaan liike joko AC-nivelessä, SC-nivelessä tai molemmissa, eli toimiva ST-nivel on osa todellista suljettua ketjua AC- ja SC-nivelten sekä rintakehän kanssa. (Levangie, Norkin 2005.)



Kuvio 3. Olkanivelen toiminnalle olennaiset nivelet (Muokattu Wikimedia Commons)

GH-nivelen tärkeimmät **nivelsiteet** (ligamentit) ovat ylin, keskimäinen ja alin glenohumeraalinen ligamentti. Nämä ligamentit muodostavat nivelkapselin ja kiinnittyvät labrumin välityksellä glenoidiumiin. Labrum laajentaa glenoidiumin nivelpinta-alaa. Ilman labrumia, glenoidium on vain viidesosa olkaluun vastaavan nivelpinnan alasta. GH-nivelen nivelsiteet toimivat ensisijaisesti stabiilaattoreina, mutta eivät yksin kykene tukevoittamaan niveltä. Olkaseudun lihakset ovat tässä apuna ja huolehtivat dynaamisesta sabiiliteetista. (Arokoski ym. 2015, 120.) Olkaniveltä tukevat myös korppilisäke-olkaluuside (lig. coracehumerales) ja korppilisäke-olkalisäkeside (lig. coracoacromiale). Keskeisiä hartiarenkaan ligamenteja ovat AC-nivelen olkalisäkesolisluuside (lig. acromioclaviculare), korppilisäke-solisluuside (lig. coracoclaviculare), kartioside (lig. coneideum) ja epäkässide (lig. trapezoideum). (Kauranen 2019, 130.)



Kuvio 4. Olkanivelen- ja hartiarenkaan nivelsiteet (Muokattu Wikimedia Commons)

**Olkanivelen toimintaa** on kuvattu seuraavalla tavalla. Kolme vastakkain asetettua voimakomponenttia on määritelty olkaluussa anatomisesti neutraalissa asennossa, jotka ovat anteriorinen-/posteriorinen-, mediaalinen-/lateraalinen- ja jännitys/paine-voimakomponentit. Työntövaiheen alussa olkapäähän kohdistuu posteriorisia ja lateraalisia leikkausvoimia, jotka pienenevät vähitellen ja muuttuvat anteriorisiksi ja mediaalisiksi leikkausvoimiksi, jotka saavuttavat huippunsa työntövaiheen puolivälissä. Jännitys/paineekomponentit ovat suhteellisen pienet. Palautusvaiheessa

kaikki kolme olkapään voimakomponenttia toimivat päinvastoin, kuin työntövaiheessa. (Lin, Wu, Su, An 2004.)

Nivelen liikettä voidaan tarkastella voimakomponenttien lisäksi nivelmomenteilla. Nivelmomentteja on kahdenlaisia, jotka ovat sisäisiä- ja ulkoisia nivelmomenteja. Ulkoiset nivelmomentit syntyvät elimistön ulkopuolisen kuorman seurauksena ja sisäiset nivelmomentit puolestaan syntyvät lihassupistuksesta. Pyörätuolin kelausta tarkastellessa tutkitaan kolmenlaisia vastakkain asetettuja nivelmomentteja, jotka ovat loitonnus/lähennys, koukistus/ojennus ja sisä-/ulkokierto. Työntövaiheessa tarvitaan koukistus- ja lähennysmomenteja pyörää kelatessa eteenpäin, ja loitonnus- ja ojennusmomenteja tarvitaan palautumisvaiheessa. (Lin, Wu, Su, An 2004.) Taulukossa 2 esitetään voimakomponenttien ja nivelmomenttien jakautumista pyörätuolikelauksen työntö- ja palautusvaiheessa. Tulokset ilmoitetaan kyseisten aiheiden resultanttina, eli tulosten itseisarvona vastakkain asetettujen suuntien erotuksesta.

Taulukko 2. Suurin nivelen ulkoinen resultanttivoima ja -momentti pyörätuolin työntö ja palautusvaiheen aikana (Muokattu Lin ym. 2004)

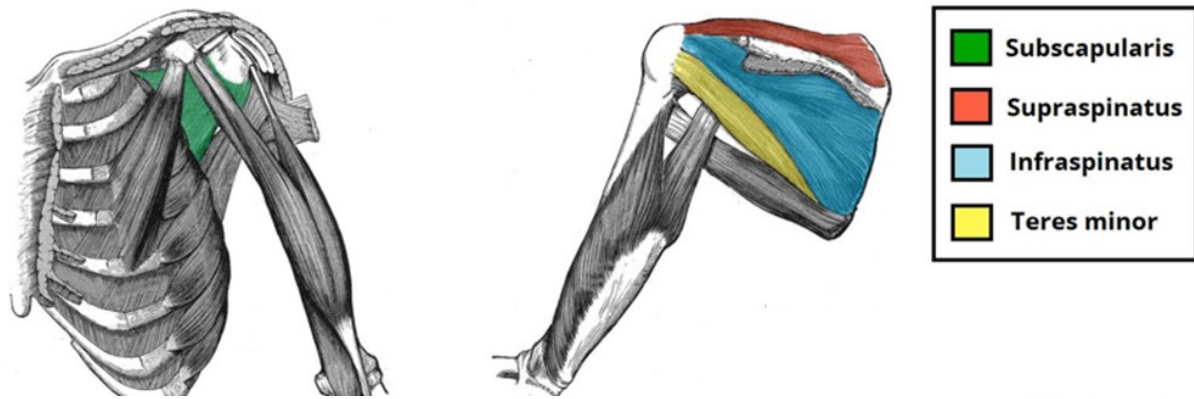
	Työntövaihe	Palautusvaihe
<b>Olkanivelen resultanttivoima (N)</b>		
Posteriorinen (+) / Anteriorinen (-)	(-) 47.30 ± 10.71	38.01 ± 14.01
Lateraalin (+) / Mediaalinen (-)	(-) 22.68 ± 11.3	30.37 ± 4.64
Jännitys (+) / Paine (-)	(-) 12.05 ± 6.05	43.04 ± 3.67
<b>Olkanivelen resultanttimomentti (N m)</b>		
Loitonnus (+) / Lähennys (-)	(-) 9.5 ± 5.01	7.06 ± 1.47
Koukistus (+) / Ojennus(-)	15.98 ± 6.16	(-) 9.81 ± 3.7
Sisäkierto (+) / Ulkokierto (-)	(-) 2-19 ± 2.24	0.41 ± 0.92



### 3.3 Kiertäjäkalvosimen rooli olkanivelen liikkeissä

GH-niveltä tukevat lihakset jänteineen muodostavat kiertäjäkalvosimen. Lihakset, jotka muodostavat kiertäjäkalvosimen ovat lavanaluslihas (m. subscapularis), ylempi lapalihas (m. supraspinatus), alempi lapalihas (m. infraspinatus), ja pieni liereälihas (m. teres minor). Kiertäjäkalvosimella on tärkeä stabiloiva tehtävä, koska kiertäjäkalvosimen lihakset vetävät olkaluun päätä lapaluun nivelpintaa vasten varmistaen sen pysymisen glenoideumissa. Tämän ilmiö tapahtuu samalla, kun kiertäjäkalvosimen lihakset osallistuvat GH-nivelen liikkeisiin. Näin vältetään mekaaninen estyminen, eli mahdollinen biomekaaninen puristus elevaation aikana. (Arokoski ym. 2015, 120.)

Kiertäjäkalvosimen ensisijainen biomekaaninen tehtävä on stabiloida olkaluun niveltä puristamalla olkaluun päätä glenoideumia vasten. Aiemmin mainitut neljä lihasta nousevat lapaluusta ja asettuvat olkaluuhun. Kiertäjäkalvosimen lihasten jänteet sulautuvat nivelkapseliin ja muodostavat nivelen taka-, ylä- ja etuosaan lihaksista ja jänteistä muodostuvan kauluksen jättäen alaosan suojaamatta. Tämä järjestely on tärkeää ottaa huomioon, koska useimmat olkapään sijoiltaanmenot tapahtuvat, koska olkaluu liukuu nivelen suojaamattoman osan kautta. Yläraajojen liikkeiden aikana kiertäjäkalvosimen lihakset supistuvat ja estävät olkaluun pään liukumisen, joka mahdollistaa täyden liikeradan ja vakauden. (Maruvada, Madrazo-Ibarra, Varacallo 2022.) Kutakin kiertäjäkalvosimen lihasta käytetään erilaisissa yläraajan liikkeissä, mukaan lukien olkanivelen koukistus, loitonuus, sisäkierto ja ulkokierto. Nämä ovat välttämättömiä tekijöitä melkein kaikissa olkapään liikkeissä. Jokaisen neljän lihaksen tasapainoinen voima ja liikkuvuus ovat tärkeitä koko hartiarenkaan toiminnan ylläpitämiseksi. Kiertäjäkalvosimen lihakset ovat ryhmänä vastuussa olkanivelen stabiloinnista tarjoamalla olkaluun pään hienosäätöliikkeitä glenoideumissa. Ne ovat syvempiä lihaksia ja ovat erittäin aktiivisia olkapääkompleksin hermo-lihasohjauksessa yläraajojen liikkeiden aikana. (Gray 1918.)



Kuvio 5. Kiertäjäkalvosimen lihakset (Muokattu Wikimedia Commons)

#### 4 Työn tarkoitus, -tavoitteet ja -tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda tutkittuun ja luotettavaan aineistoon perustuen kokonaisuus, jossa kuvaillaan manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien henkilöiden yleisimpiä olkapäävammoja ja niitä ennaltaehkäiseviä tekijöitä. Tämän avulla pyrittiin tarjoamaan tietoa manuaalisella pyörätuolilla liikkuville henkilöille sekä fysioterapeuteille, jotta olkapäähän kohdistuvia vammoja voitaisiin ennaltaehkäistä.

Tavoitteisiin kuului kerätä tietoa integroivalla kirjallisuuskatsauksella ja luoda kattava kokonaisuus kyseistä tietoa etsiville henkilöille riippumatta onko henkilö itse manuaalisella pyörätuolilla liikkuva, tai esimerkiksi pyörätuolilla liikkuvan omainen. Turvallinen liikkuminen on yksilön hyvinvoinnin ja yhteiskunnan hoitokustannusten kannalta tärkeää, siksi yhteisten ja selkeiden ohjeiden laatiminen on hyödyllistä turvallisen liikkumisen mahdollistamiseksi.

Tutkimusongelmat muotoiltiin tutkimuksen tarkoituksen kautta (Hirsjärvi 2009, 129). Opinnäytetyön tutkimuskysymykset olivat:

1. Mitkä ovat manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimmät olkapäävammat?
2. Kuinka ennaltaehkäistä manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimpiä olkapäävammoja?

## 5 Opinnäytetyön toteutus

### 5.1 Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön menetelmänä

Kirjallisuuskatsaukseksi voi kutsua artikkelia tai tutkimuksen osaa, jossa kirjoittaja käy analyytisesti läpi tieteellistä kirjallisuutta ja tutkimuksia, liittyen omaan tutkimusaiheeseensa ja tutkimuskysymyksiin (Jyväskylän yliopisto 2020). Kirjallisuuskatsauksen tärkein tehtävä on kehittää tieteenalan teoreettista ymmärrystä ja käsitteistöä, kehittää teoriaa tai arvioida olemassa olevaa teoriaa. Kirjallisuuskatsaus jaetaan ensisijaisesti kolmeen päätyyppiin, jotka ovat kuvaileva-, systemaattinen- ja meta-analyyttinen kirjallisuuskatsaus. Meta-analyysi voidaan jakaa vielä määrälliseen meta-analyysiin ja laadulliseen meta-synteesiin. (Stolt, Axelin, Suhonen 2016, 8).

Tässä opinnäytetyössä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, jotka ovat narratiivinen- ja integroitu kirjallisuuskatsaus. Näistä kahdesta tyypistä käytettiin integroivaa kirjallisuuskatsausta. Integroivaa kirjallisuuskatsausta käytetään silloin, kun halutaan tuottaa tietoa jo tutkitusta aiheesta. Tämä oli sopiva kirjallisuuskatsauksen tyyppi, koska pyrittiin saada kattava ja laaja-alainen näkemys aiheesta. Integroiva kirjallisuuskatsaus auttaa myös kirjallisuuden tarkastelussa, kriittisessä arvioinnissa sekä syntetisoinnissa. Tämä tarkoittaa, että aikaisempia tuloksia ei vain ilmoiteta, vaan niistä muodostetaan synteesi (Stolt ym. 2016, 107). Integroitu kirjallisuuskatsaus on tiivistetty viiteen loogisesti ja selkeästi etenevään vaiheeseen. Nämä vaiheet ovat 1) tutkimuskysymyksen/tutkimusongelman asettaminen, 2) aineiston keruu, 3) tutkimusaineiston laadun arvioiminen, 4) aineiston analysointi ja 5) tulkinta ja tulosten esittäminen (Whittemore & Knafel 2005). Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa on systemaattisen katsauksen piirteitä, mutta erottavana tekijänä on, että integroivassa katsauksessa saadaan laajempi kuva käsiteltävästä kirjallisuudesta. Narratiivisella kirjallisuuskatsauksella on myös saman tyyppisiä piirteitä, mutta jälleen suurin ero ilmenee tutkitun aineiston esilletuomisessa. Integroivassa katsauksessa tutkimukset käyvät läpi tarkemman erittelyprosessin (Salminen 2011, 6–8).

### 5.2 Aineiston valinta

Aiemmin esitettyjen integroidun kirjallisuuskatsauksen vaiheiden perusteella, seuraava vaihe tutkimuskysymysten asettamisen jälkeen oli aineiston hankkiminen. Tämä vaihe aloitettiin pilottihakuja tekemällä, jonka hakusuunnitelmaa täsmennettiin prosessin edetessä pilottihakujen perusteella.

Tässä vaiheessa myös rajatattiin sisäänotto- ja poissulkukriteerit sekä laadittiin hakusuunnitelma, joka sisälsi käytettävät tietokannat ja asiasanat. (Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä 2016.)

Pilottihaku aloitettiin suomenkielisillä ja englanninkielisillä hakusanoilla. Suomenkielisinä hakusanoina toimivat esimerkiksi pyörätuoli, manuaalinen pyörätuoli, olkapää, olkapään kipu ja olkapäävamma. Suomenkielisillä hakusanoilla ei löytynyt tuloksia, joten hakua jatkettiin ainoastaan englannin kielellä. Englanninkielisiä hakusanoja testattiin useita. Näistä esimerkkejä ovat manual wheelchair, MWC, MWCU, shoulder, shoulder pain, shoulder injury, prevention ja most common. Piloottihakua suoritettiin sähköisistä tietokannoista, jotka olivat PubMed, CINAHL ja Cochrane. Sähköiset tietokannat valittiin kirjallisuudessa vastaan tulleista ehdotuksista (Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä 2016, 42). Tietokannoista hakusanoilla löydettyjä tutkimuksia verrattiin tutkimuskysymyksiin sekä sisään- ja poissulkukriteereihin. Tarkkojen ja määriteltyjen sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla vältetään tutkimusten suosiollista valintaa (Higgins, Green 2011). Kriteerit on mainittu taulukossa 3.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaisukieli on suomi tai englanti	Julkaisukieli on muu kuin suomi tai englanti
Koko teksti on saatavilla	Koko tekstiä ei ole saatavilla
Vertaisarvioitu tutkimus	Ei ole vertaisarvioitu tutkimus
Julkaisuvuosi 2017–2022	Tutkimus julkaistu ennen vuotta 2017
Tutkimus vastaa tutkimuskysymyksiin	Tutkimus ei vastaa tutkimuskysymyksiin

Pilottihakujen perusteella valittiin lopulliset hakusanat. Hakuja suorittaessa käytettiin apuna Boolean OR- ja AND-operaattoria (Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä 2016, 39). Hakusanat, joita käytettiin lopullisessa aineiston haussa, olivat CINAHL:in ja PubMed:in osalta Manual wheelchair propulsion OR manual wheelchair OR wheelchair AND shoulder pain OR shoulder injuries OR upper extremity AND most common. Cochrane:n osalta käytettiin hakusanoja manual wheelchair propulsion OR wheelchair AND most common AND shoulder.

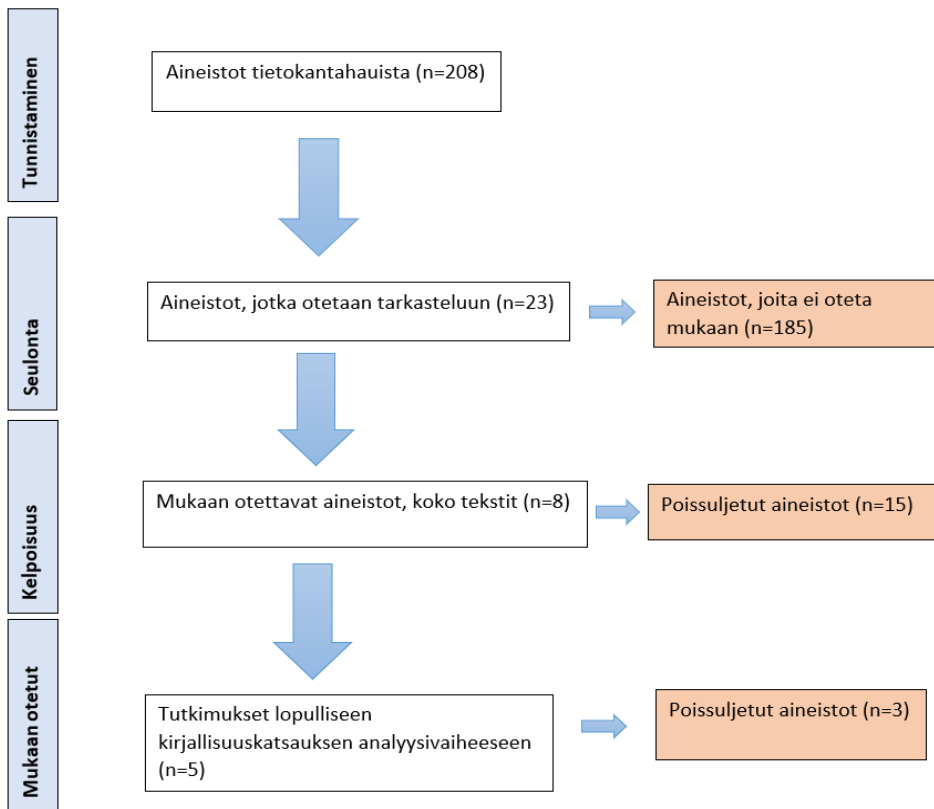
Tämä systemaattinen kirjallisuushaku suoritettiin syyskuun 2022 aikana Jyväskylän ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käytössä olevista sähköisistä sosiaali- ja terveysalan tietokannoista. Kirjallisuushakujen aikana löytyi 208 tutkimusartikkelia, jotka sopivat hakusanojen lisäksi asetettuun aikaväliin, joka oli vuoden 2017 jälkeen julkaistut tutkimukset. Näistä 208 tutkimuksesta kerättiin ensin 23 tutkimusta otsikon perusteella, koska nämä tutkimukset olivat potentiaalisia vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Artikkeleita ja tutkimuksia karsittiin edelleen vielä perehtymällä näiden 23 aineiston tiivistelmään ja vertaamalla siitä saatua informaatiota sisään- ja poissulkukriteereihin ja tutkimuskysymyksiin. Lisäksi tässä vaiheessa käytettiin myös manuaalista tiedonhakua tarkastelemalla tutkimusten lähdeluetteloita. Valintaprosessiin kannattaa tarpeen mukaan ottaa lähdeluettelosta aineistoa (Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä 2016, 62).

CINAHL-tietokannasta löytyi otsikon perusteella 12 sopivalta vaikuttavaa tutkimusta, joista karsittiin lopulliseen koko tekstin tarkasteluun yksi tutkimus. PubMed-tietokannasta löytyi myös lopulliseen tarkasteluun yksi tutkimus kahdeksasta vaihtoehdosta. Viimeisenä sähköisenä tietokantana on Cochrane, josta valittiin kaksi tutkimusta, kolmesta vaihtoehdosta. Manuaalisella tiedonhaulla saatiin lopulliseen aineiston tarkkailuun neljä tutkimusta lisää. Kokonaan luettavaksi päätyneitä aineistoja kerääntyi 8. Nämä valikoituivat tiivistelmän osuvuuden perusteella, jossa otettiin huomioon tutkimuskysymykset ja sisäänottokriteerit. Taulukossa 4 on esitetty hakuprosessi ja tulosten määrät.

Taulukko 4. Tietokannat sekä niissä käytetyt hakusanat ja tulosten määrät

Sähköinen tietokanta	Hakusanat	Kaikki tulokset	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut
CINAHL	Manual wheelchair propulsion OR Manual wheelchair OR Wheelchair AND Shoulder pain OR Shoulder injuries OR Upper extremity AND Most common	124	12	1
PubMed	Manual wheel-chair propulsion OR Manual wheelchair OR Wheelchair AND Shoulder pain OR Shoulder injuries OR Upper extremity AND Most common	74	8	1
Cochrane	Manual wheelchair propulsion OR Wheelchair AND Most common AND Shoulder	10	3	2
Manuaalinen haku				4
<b>Yhteensä</b>		208	23	8

Kokonaan luettavista kahdeksasta aineistosta valikoitiin viisi aineistoa lopulliseksi tutkimusaineistoksi integroivan kirjallisuuskatsauksen analysointivaiheeseen. Näistä viidestä tutkimuksesta yksi oli PubMed-tietokannasta ja neljä oli manuaalisella haulla saatuja. Kuviossa 6 on visualisoitu tutkimusaineiston systemaattisen valinnan eteneminen Prisma 2009 Flow Diagramin mukaan (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman 2009, 63).



Kuvio 6. Tutkimusaineiston systemaattisen valinnan eteneminen Prisma 2009 Flow Diagramin mukaan (Moher ym. 2009).

### 5.3 Löydetyt tutkimukset ja laadun arviointi

Laadun arvioinnin osuudessa verrattiin valittuja aineistoja jälleen tutkimuskysymyksiin sekä tutkitaan aineiston luotettavuutta. Tutkimusaineiston laadun arvioinnin osuudessa oli olennaista myös raportoida, millaisia lähteitä integroidussa kirjallisuuskatsauksessa on käytetty ja kuinka niitä on käytetty (Evans 2008). Arvioinnin pääasiallisena tavoitteena oli tutkimusaineiston pätevyyden sekä esitettyjen tulosten kliinisen merkittävyyden ja yleistettävyyden arviointi (Duodecim 2004). Arvioinnin osuuden suorittaa yleensä vähintään kaksi henkilöä (Burns, Grove 2009; Polit, Beck 2012), mutta tässä työssä se suoritettiin yksin. Laadunarviointi suoritettiin Hoitotyön tutkimussäätiön (Hotus) suomentamien Joanna Briggs Institutin (JBI) kriteerien mukaisesti (ks. liite 2) siten, että oikea kriteeristö valittiin tutkimusasetelman mukaan. JBI on voittoa tavoittelematon tutkimus- ja kehittämisorganisaatio, jonka tavoitteena on näyttöön perustuvan terveydenhuollon kehittäminen (JBI CC n.d).

Liampasin, Neophytou, Sokratouksen, Varrassin, Ioannoun, Georgiosin ja Zisin (2021) tutkimus oli systemaattinen katsaus, joka sisältää meta-analyysin. Tämän kirjallisuuden systemaattisen katsauksen tavoitteena oli selvittää pyörätuolin käytöstä johtuvan tuki- ja liikuntaelinten kivun esiintyvyyttä pyörätuolin käyttäjillä. Tämän lisäksi tarkoituksena oli kuvata erilaisia tuki- ja liikuntaelinten kipuoireyhtymiä sekä keskustella riskitekijöistä ja lääketieteellisistä tai ei-lääketieteellisistä hoitovaihtoehdoista.

Shelbyn, Walfordin, Philipin, Requejon, Saran, Mulroyn, Richardin ja Neptunen (2019) tutkimus oli prospektiivinen tutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää, onko olemassa erityisiä biomekaanisia toimenpiteitä, jotka ennustavat, kehittykö manuaalisen pyörätuolin käyttäjälle olkapääkipuja ajan myötä.

Simonin, Brileyn, Riemerin, Vegteran, Vickyn, Goosey-Tolfreyn, Barryn, ja Masonin (2020) tutkimus oli prospektiivinen tutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää, eroaako pyörätuolikelauksen biomekaniikka yksilöillä, joilla on eri tasoisia olkapääkipuja. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös tutkia pyörätuolikelauksen biomekaniikan ja olkapääkivun suuruuden välistä yhteyttä, monipuolisessa ja suuressa otannassa.

Dysterheftin, Ricen, Learmonthin, Kinnett-Hopkinsin ja Motin (2017) tutkimus oli havaintotutkimus, jonka tavoitteena oli tutkia, esiintyykö kelaustekniikan eroja olkapääkivun ja fyysisen aktiivisuuden tason seurauksena kokopäiväisillä manuaalisilla pyörätuolin käyttäjillä.

Simonin, Brileyn, Riemerin, Vegteran, Vickyn, Goosey-Tolfreyn, Barryn ja Masonin (2021) tutkimus oli prospektiivinen tutkimus. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia koehenkilöiden olkapääkipujen ja olkapään rakenteellisten muutosten sekä pyörätuolin kelausbiomekaniikan yhteyttä pitkällä aikavälillä, manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä.

Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset ovat lueteltuina taulukossa 5 (ks. liite 1). Taulukosta näkyy tutkimusten tekijät, otsikot, syyt, aineistot ja menetelmät sekä tulokset. Tämän lisäksi tutkimusten laadunarvioinnin (JBI) tulokset ovat esitettynä taulukossa.



Taulukko 5. Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto

Tutkimuksen tekijät, otsikko ja julkaisuvuosi	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat	Otanta ja menetelmät	Tulokset	Laadun arviointi
<p>Dysterheft, Rice, Learmonth, Kinnett-Hopkins &amp; Mot</p> <p>Effects of Daily Physical Activity Level on Manual Wheelchair Propulsion Technique in Full-Time Manual Wheelchair Users During Steady-State Treadmill Propulsion</p> <p>2017</p>	<p>Esiintyykö kelaustekniikan eroja olkapääkipun ja fyysisen aktiivisuuden suuruuden mukaan kokopäiväisillä manuaalisilla pyörätuolin käyttäjillä.</p>	<p>Havaintotutkimus</p> <p>Aikuisia (N=14), joilla oli selkäydinvamma (keski-ikä: 30,64 ± 11,08), jotka käyttivät pyörätuolia &gt; 80 % päivittäisestä liikkumisesta ja, joilla ei ollut mitään sairauksia, joita fyysinen aktiivisuus voisi pahentaa.</p> <p>Fyysistä aktiivisuutta mitattiin Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD) avulla ja olkapääkipu mitattiin pyörätuolin käyttäjän olkakupindeksin (WUSPI) avulla. Keskiarvolliset ja yksilölliset kelaukseen liittyvät vaihtelut otettiin ylös kelauksen analyysia varten.</p>	<p>Henkilöt, jotka olivat fyysisesti enemmän aktiivisia, nostattivat olkapäävamman riskiä, johtuen suuremmasta kelaustheydestä ja tästä johtuvasta pienentyneestä kelausvanteen kosketuskulmasta.</p> <p>Fyysisesti enemmän aktiivisilla manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä kelaustylin vaihtelevuus tuotti kuitenkin myös mahdollisesti ennaltaehkäiseviä tekijöitä olkapään vammautumisen suhteen.</p>	<p>JB1 5/8</p>
<p>Liampas, Neophytou, Sokratous, Varrassi, Ioannou, Georgios &amp; Zis</p> <p>Musculoskeletal Pain Due to Wheelchair Use: A Systematic Review and Meta-Analysis</p> <p>2021</p>	<p>Pyörätuolin käytöstä johtuvan tuki- ja liikuntaelinten kipujen esiintyvyys pyörätuolin käyttäjillä. Eri-alaisten tuki- ja liikuntaelimestön kipuoireyhtymien kuvailu sekä keskustelu riskitekijöistä ja lääketieteellisistä tai ei-lääketieteellisistä hoitovaihtoehdoista</p>	<p>Systemaattinen katsaus, joka sisältää meta-analyysin</p> <p>Järjestelmällisen MEDLINE-haun jälkeen, 40 tutkimusta sisällytetty meta-analyysiin</p>	<p>Olkapääkipu on yleisin raportoitu tuki- ja liikuntaelinten kipu pyörätuolin käyttäjillä. Esiintyvimmät olkapään alueen vammat ovat kiertäjäkalvosimen ongelmat, joihin kuuluu nivel-turvotukset/-tulehdukset, kiertäjäkalvosimen repeämät (tätä kautta GH-nivelen epävakaudet) ja tendinopatiat (jännetulehdus).</p>	<p>JB1 9/11</p>

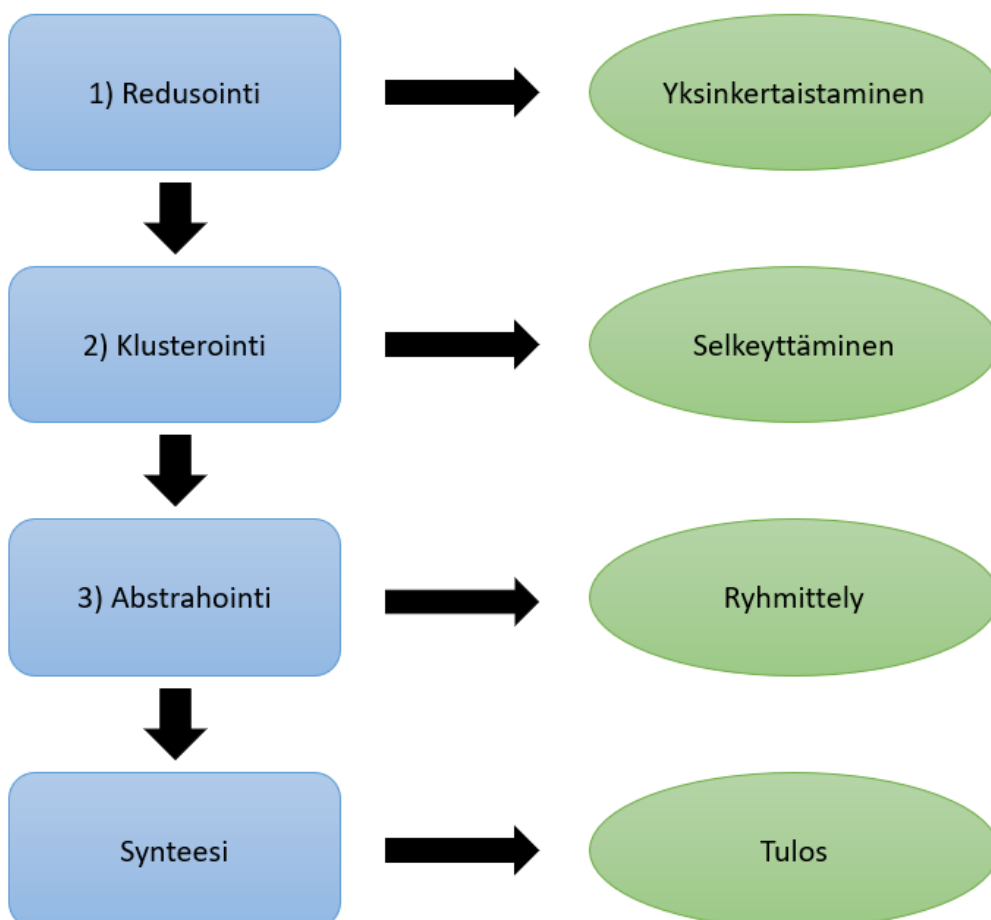
			<p>Olkapään impingement oireyhtymä (ahdas olkanivel) on yksi yleisimmistä olkapään vammoista, joka aiheutuu suurista keulausvoimista ja yläraajoja suuresti rasittavista työtehtävistä.</p> <p>Yleisiä olkapäävammojen aiheuttajia ovat olkaniveltä lähentävien lihasten heikkous, yläraajojen ylikuormitus ja toistuvat iskut olkapään alueelle.</p> <p>Mitä pidempään on käyttänyt pyörätuolia, niin sitä suurempi riski on altistua olkapäävammalle. Etenkin kiertäjäkalvosimen repeämälle.</p> <p>Optimaalisen istuma-asennon saavuttaminen voi ehkäistä olkapäävammoja. Maanpinnan suuntaisesti oleva pyörätuolin istuin voi olla riskitekijä olkapäävammoille.</p>	
<p>Shelby, Walford, Philip, Requejo, Sara, Mulroy, Richard &amp; Neptune</p> <p>Predictors of shoulder pain in manual wheelchair users</p>	<p>Onko olemassa erityisiä biomekaanisia toimenpiteitä, jotka ennustavat, kehittykö manuaalisen pyörätuolin käyttäjälle olkapääkipuja ajan myötä.</p>	<p>Prospektiivinen tutkimus</p> <p>102 paraplegiaa sairastavasta henkilöstä, joista miehiä n=93, naisia n=9. Ikäkeskiarvo = 36,2 vuotta. Keskiarvo vammautumisesta kulu-neesta ajasta 9,5 vuotta. Pituuskeskiarvo</p>	<p>Henkilöillä, joilla oli olkapääkipuja, oli heikommat olkanivelen lähentäjät, suurempi nivelyökelauksen palautusvaiheen aikana ja vähemmän ylävar-talon koukistusta kelatessa kuin niillä, joilla kipua ei ilmennyt. Lisäksi</p>	<p><b>JB1 8/11</b></p>

2019		<p>= 1,74 m. Massakeskiarvo = 73,9 kg.</p> <p>Pyörätuolia kelattiin paikallaan olevalla ergometrillä, itse valitsemaan nopeudella 40 sekunnin ajan, josta viimeisen 10 sekunnin aikana kerättiin dataa. Kolmiulotteiset kineettiset tiedot mitattiin oikean puolen yläraajan kelausvaiheesta käyttämällä mittaustuloksia varten käsiteltyä pyörätuolin pyörää 200 Hz:llä. Kinemaattiset tiedot kerättiin tintakehän alueelta, oikeanpuoleisesta yläraajasta ja pyörätuolin pyörästä käyttämällä CODA-liikeanalyysijärjestelmää 100 Hz:llä, jossa 15 aktiivista merkkiä sijoitettiin kehon maamerkkeihin sekä oikeaan pyörään. Olkapään vahvuus mitattiin olkapään koukistajien, ojentajien, loitontajien, lähentäjien sekä sisä- ja ulkokiertäjien isometrisenä huipuvääntömomenttina Biodex System 3 Pro -dynamometrillä.</p>	kelaustyylin pienempi vaihtelun oli yhteydessä olkapääkipuun.	
<p>Simon, Briley, Riemer, Vegtera, Vicky, Goosey-Tolfrey, Barry &amp; Mason</p> <p>Scapular kinematic variability during wheelchair propulsion is associated with shoulder pain in wheelchair users</p> <p>2020</p>	<p>Eroaako pyörätuolikelauksen biomekaniikka yksilöillä, joilla on eri tasoisia olkapääkipuja. Biomekaniikan ja olkapääkivun tason välinen yhteys.</p>	<p>Prospektiivinen tutkimus</p> <p>Osallistujat n=40, joista miehiä n=29 ja naisia n=11. Keski-ikä 36 vuotta, massakeskiarvo 75,2 kg ja pyörätuolin käyttökokemuksen keskiarvo 17 vuotta.</p> <p>Manuaalisen pyörätuolin käyttäjät kelausivat omaa pyörätuoliaan kolmen minuutin ajan ergometrillä. Olkapäivä arvioitiin Performance</p>	<p>Pienempi pyörätuolikelauksen aikana tapahtuva lapaluun liikehdintä, on yhteydessä suurempaan olkapäävamman riskiin. Tämän lisäksi pienempi lapaluun kinemaattinen vaihtelu voi aiheuttaa suurempaa kumulatiivista kudosten väsymistä ja edistää olkapääki-</p>	<p><b>JB1 8/11</b></p>

		Corrected Wheelchair User's Shoulder Pain Indexillä (PC-WUSPI). Korrelaatioanalyysi suoritettiin pyörätuolikelauksen ja siihen liittyvien kineettisten-, kinemaattisten- ja spatio-temporaalisten (aika ja paikka) muuttujien sekä PC-WUSPI-pisteiden välillä.	vun ja olkapäävammojen kehittymistä.	
Simon, Briley, Riemer, Vegtera, Vicky Goosey-Tolfrey, Barry & Mason  The longitudinal relationship between shoulder pain and altered wheelchair propulsion biomechanics of manual wheelchair users  2021	Olkapääkipujen/olkapään rakenteellisten muutosten sekä pyörätuolin kelausbiomekaniikan yhteys pitkällä aikavälillä, manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä.	Prospektiivinen tutkimus  Osallistujat n=18, joista miehiä n=13 ja naisia n=5. Keski-ikä 33 vuotta, massakeskiarvo 72,2 kg ja pyörätuolin käyttökokemuksen keskiarvo 13 vuotta.  Olkapään kipua arvioitiin Performance Corrected Wheelchair User Shoulder Pain Index (PC-WUSPI) avulla. Fyysinen aktiivisuus mitattiin Leisure Time Physical Activity Questionnaire for people with Spinal Cord Injury:a (LTPAQ-SCI) käyttäen.	Suurentunut olkapääkipu on yhteydessä suurempaan kelausvanteen kosketuskulmaan, rintakehän liikelaajuuteen ja GH-nivelen vähentyneeseen koukistukseen. Nämä biomekaaniset muutokset liittyvät toisiinsa ja viittaavat siihen, että pyörätuolin käyttäjät, joilla on lisääntynyttä olkapääkipua, pyrkivät säilyttämään lyhytaikaisen toiminnallisen itsenäisyyden muuttamalla kelaustyylään, joka puolestaan edesauttaa olkapäävammojen ilmenemistä.  Lisääntyvä olkapääkipu liittyi myös rajoittuneisiin lapa luun liikelaajuuksiin.	JB1 7/11

## 5.4 Aineiston analyysi

Integroidun kirjallisuuskatsauksen seuraavana vaiheena oli aineiston analyysi. Tässä opinnäytetyössä käytettiin aineistolähtöistä sisällönanalyysia, joka jaetaan karkeasti kolmeen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa oli aineiston pelkistäminen eli redusointi. Tässä vaiheessa karsittiin kaikki epäolennainen pois, joka ei liity tutkimuskysymyksiin tai vaikuta niihin millään tavalla. Aineistossa ilmaantuneita olennaisia lauseita voi kirjoittaa itselleen ylös pelkistetyssä muodossa, jolloin aiheen pystyy selkeyttämään itselleen. Toinen vaihe oli aineiston ryhmittely, eli klusterointi. Tässä muodostettiin aikaisemman vaiheen pelkistetyistä lauseista alaluokkia, etsimällä niistä yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Kolmas vaihe oli teoreettisten käsitteiden luominen, eli abstrahointi. Tässä vaiheessa alaluokista yhdisteltiin yläluokkia. Yläluokat jaettiin puolestaan pääluokkiin, joista etsittiin yhdistäviä tekijöitä. Tässä vaiheessa tarkasteltiin ja vertailtiin ilmeneviä yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Näiden vaiheiden avulla pyrittiin luomaan selkeästi ymmärrettävä kokonaisuus, jota kutsutaan synteesiksi. (Tuomi, Sarajärvi 2009, 108–113.)



Kuvio 7. Aineiston analyysin eteneminen

Taulukko 6. Esimerkki aineiston analyysistä

Alkuperäinen ilmaus	Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka (Vastaa tutkimuskysymykseen)
Older age and increased duration of wheelchair use were the most significant determinants of pain in wheelchair users.	Ikä ja pyörätuolin käyttöaika suurimmat riskitekijät	Fyysinen riskitekijä	Sisäinen riskitekijä	Olkapäävamman riskitekijä
Optimal adjustment of seating position may prevent pain, and is important to be taken into consideration.	Istuma-asento mahdollinen riskitekijä	Välinekohtainen riskitekijä	Ulkoinen riskitekijä	Olkapäävamman riskitekijä

## 6 Tulokset

Tutkimustulokset esitettiin sisällönanalyysin perusteella. Tuloksissa ilmeni tutkimusten perusteella todetut yleisimmät olkapäävammat manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä sekä riskitekijät, jotka saattavat johtaa olkapäävammoihin. Riskitekijöitä koskevassa kappaleessa käydään läpi myös ennaltaehkäiseviä tekijöitä.

### 6.1 Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimmät olkapäävammat

Olkapään vammat ja kivut ovat selkeästi yleisimpiä vammoja manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä (Liampas ym. 2021). Liampas ym. (2021) meta-analyysin perusteella kaikista vammoista ja kivuista, jotka liittyvät manuaalisella pyörätuolilla liikkumiseen, 44 % liittyvät olkapäähän. Tutkimusten sisällönanalyysin perusteella selkeästi yleisimmät olkapäävammat kohdistuvat kiertäjäkalvosimen

alueelle. Tulos vahvistettiin neljässä tutkimuksessa viidestä (Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019; Simon, Briley, Riemer, Vegtera, Vicky, Goosey-Tolfrey, Barry, Mason 2020; Simon ym. 2021). Tähän liittyen Liampas ym. (2021) ja Shelby ym. (2019) tarkensivat vielä, että kiertäjäkalvosimen repeämät ja jännetulehdukset ovat oleellisimpia vammoja manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä. Simon ym. (2020; 2021) tarkastelivat kiertäjäkalvosimen toimintaa manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä enemmän lapaluun liikehdinnän kannalta, jossa selvisi, että henkilöillä, joilla on huonompi liikelaajuus lapaluun ulko- ja sisäkierrossa, on suurempi riski olkapään vammautumiselle. Tällöin kiertäjäkalvosimen lihaksista alempi lapalihas (infraspinatus), pieni liereä lihas (teres minor) ja lavanaaluslihas (subscapularis) ovat suuressa vammautumisen riskissä.

## 6.2 Riskitekijöiden tunnistaminen ja ennaltaehkäisy

Jotta ennaltaehkäiseviä tekijöitä voidaan suorittaa, niin täytyy tiedostaa riskitekijät. Pyörätuolilla liikutun ajan on todettu olevan suoraan yhteydessä manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien olkapäävammoihiin (Dysterheft, Rice, Learmonth, Kinnett-Hopkins, Mot 2017). Myös Liampas ym. (2021) ovat päätyneet samaan lopputulokseen, että pidempään pyörätuolilla liikuttu aika on yhteydessä olkapään kiputiloihin ja vammoihin. He ovat lisäksi todenneet, että tämä riskitekijä on yksi olkapäävammojen pääaiheuttajista. Useissa tutkimuksissa (Dysterheft ym. 2017; Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019) on todettu tämän johtuvan biomekaanisesti väärällä tavalla suoritetusta kelaustyylistä, joka on tapahtunut pitkällä kelausiällä. Tällä tarkoittaen, että suuremman matkan tai kuorman aikana, kelaustyylillä muuttuu alkuperäisestä oikeasta mallista. Dysterheft ym. (2017) ovat etenkin kiinnittäneet huomiota tähän ilmiöön ja suosittelevat ennaltaehkäiseviksi tekijöiksi, että manuaalisen pyörätuolin käyttäjien kanssa tarkasteltaisiin kelaustekniikkaa nopeassa kelauksessa ja erilaisilla vastuksilla, jotta virheasennot tai mahdolliset haitalliset kelaustyylit tunnistettaisiin. Liittyen kelaustyilien vaihtelevuuteen, Simon ym. (2021) ja Dysterheft ym. (2017) totesivat, että suurempi kelaustyilin vaihtelevuus on haitallista lyhyellä ajalla olkapääkipujen ja -vammojen suhteen, mutta pitkällä aikavälillä ja oikein suoritettuna voi toimia olkapäävammojen kannalta ennaltaehkäisevästi.

Pyörätuolikelaukseen liittyen yksi suurimmista riskitekijöistä olkapäävammojen suhteen on kelaaminen vääränlaisessa istuma-asennossa. Liian suuri torson kulma on todettu rasittavan olkapäitä kelauksen yhteydessä (Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019; Simon ym. 2021). Toisin sanottuna

liian pystysuora asento on haitallinen ja tässä tapauksessa liian pystysuora on 90° kulma alaraajoista katsottuna, kun pyörätuolin istuin on asetettu vaakasuoraan maanpintaan nähden. Shelby ym. (2019) tarkentavat, että pystysuorempi asento tuottaa olkanivelelle haitallista kuormitusta kelausvaiheessa. Tämän lisäksi he kertovat, että etukumaran asennon tulisi olla 4–5° koukistuksessa, pystysuorasta katsottuna. Liampas ym. (2021) kannanotto lonkkien kulmiin pyörätuolissa istuessa on, että istuin tulisi asentaa pieneen kulmaan vaakatason sijaan, jotta torson ja lonkkien välinen kulma pienenee. Simon ym. (2021) puhuvat etukumaran työntövaiheen puolesta kertomalla, että GH-nivelen pienentynyt koukistus kelausvaiheessa on yhteydessä suurentuneeseen olkapään vammariikkiin, koska subacromiaalinen (olkalisäkkeen alapuolinen alue) pehmytkudokset rasittuvat pystysuorassa asennossa.

Olkaniveltä lähentävien lihasten heikkous oli neljässä tutkimuksessa viidestä olennainen osa olkapäävammojen syntyä manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä (Simon ym. 2021; Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019). Shelby ym. (2019) vertasivat kipuryhmän ja kivuttoman ryhmän kanssa lähentäjien vääntömomenttia, jossa saatiin tulokseksi kivuttoman ryhmän suurempi lähentäjien vääntömomentti (71,5 N-m), kuin kipuryhmällä (63,9 N-m). Tällä tarkoittaen, että kivuton ryhmä pystyi tuottamaan samalla lihastyöllä enemmän voimaa, kuin kipuryhmä. Shelby ym. (2019) ja Liampas ym. (2021) ovat samaa mieltä siitä, että heikkojen olkanivelen lähentäjien kuormittavan kiertäjäkalvosimen jänteitä manuaalisella pyörätuolilla kelaatessa, täten aiheuttaen ylikuormituksesta aiheutuvia pinnetiloja. He toteavat, että olkaniveltä lähentävien lihasten erityishuomiointi harjoittelussa manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä on olkapäävammoja ennaltaehkäisevää, kun harjoittelussa otetaan huomioon myös muut yksilölliset tarpeet. Simon ym. (2019 & 2021) kertovat puolestaan olkanivelen dominoivan loitonnuksen haitoista manuaalisen pyörätuolin kelausvaiheissa ja tässä yhteydessä puhuu lähentäjien vahvistamisen puolesta. Mitä suurempi GH-nivelen keskiarvoinen loitonnuksen niin sitä suurempi mekaaninen kuormitus subacromiaalille pehmytkudoksille tulee. Suurempi loitonnuksen manuaalisella pyörätuolilla kelaatessa on myös todettu olevan yhteydessä kumulatiiviseen lihasväsymykseen olkapään alueella, joka puolestaan altistaa olkapään aluetta vammoille. (Simon ym. 2019 & 2021.)

län ja painoindeksin on todettu olevan myös roolissa manuaalisen pyörätuolin käyttäjien olkapäävammoissa. Manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä, joilla on korkeampi painoindeksi, kärsivät suuremmalla todennäköisyydellä kiertäjäkalvosimen jänteiden degeneroitumisesta (kulumisesta), AC-



nivelen degeneroitumisesta ja GH-nivelen ylikuormituksesta. Iän tuoman jänteiden degeneroitumisen lisäksi, iäkkäät manuaalisen pyörätuolin käyttäjät ovat tutkitusti inaktiivisempia arjessa, kuin nuoremmat manuaalisen pyörätuolin käyttäjät, joka johtaa kohonneeseen kiertäjäkalvosimen jännitteen repeämisen riskiin. (Liampas ym. 2021.) Taulukossa 7 on mainittu manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien henkilöiden olkapäävammojen riskitekijöitä ja ennaltaehkäiseviä keinoja.

Taulukko 7. Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvan henkilön olkapäävamman riskitekijöitä ja ennaltaehkäiseviä keinoja

<b>Riskitekijät</b>	<b>Ennaltaehkäisy</b>
Pyörätuolilla pitkään liikuttu aika	Kelaustekniikan tarkastelu erilaisissa nopeuksissa ja vastuksissa
Liian pystysuora torson asento	Torson etukumara asento (4–5°) kelauksen työntövaiheessa
GH-nivelen vähentynyt koukistus kelauksen työntövaiheessa	Torson etukumara asento (4–5°) kelauksen työntövaiheessa
Olkaniveltä lähentävien lihasten heikkous	Olkaniveltä lähentävien lihasten harjoittaminen liitettynä muuhun lihasvoimaharjoitteluun
Korkeampi ikä	Liikuntakyvyn ylläpitäminen ja passivoitumisen välttäminen
Korkeampi painoindeksi	Painon pudottaminen/vaihtoehtoisten liikkumismahdollisuuksien kartoittaminen

### 6.3 Yhteenveto

Mitkä ovat manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimmät olkapäävammat?

Kiertäjäkalvosimen erinäiset vaivat ovat selkeästi yleisimpiä vammoja manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä (Simon ym. 2021; Simon ym. 2019; Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019). Liampas ym. (2021) ja Shelby ym. (2019) kertoivat, että repeämät ja jänne tulehdukset ovat yleisin kiertäjäkalvosimen vamma. Simon ym. (2019 & 2021) tulokset kuvastavat myös, että kiertäjäkalvosimen lihaksista nimenomaan alempi lapalihas (infraspinatus), pieni liereä lihas (teres minor) ja lavanaluslihas (subscapularis) ovat yllirasitus- ja tulehdusriskin kohteena.

Kuinka ennaltaehkäistä manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimpiä olkapäävammoja?

Ensisijaisesti ennaltaehkäisevissä tekijöissä tulisi aina ottaa yksilölliset tarpeet huomioon näiden seuraavaksi esitettävien olkapäävammojen ennaltaehkäisevien toimenpiteiden lisäksi (Liampas ym. 2021). Seuraavaksi esitetyt kolme ennaltaehkäisevää tekijää olivat läsnä melkein kaikissa tutkimuksissa. Muiden ennaltaehkäisevien tekijöiden kannalta ilmeni ristiriitoja, joten näitä ei ole kuvattu yhteenvedossa. Dysterheft ym. (2017) suosittelevat ennaltaehkäiseviksi tekijöiksi, että manuaalisen pyörätuolin käyttäjien kanssa tarkastellaan kelaustekniikkaa nopeassa kelauksessa ja erilaisilla vastuksilla, jotta virheasennot tai mahdolliset haitalliset kelaustyylit tunnistettaisiin. Torson kulma tulee olla etukumarassa asennossa n. 4–5° koukistuksessa, pystysuorasta katsottuna, jotta kelausvaiheen kulma saataisiin optimoitua, eikä subacromiaalisiin pehmytkudoksiin tulisi ylimääräistä rasitetta (Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019; Simon ym. 2021). Olkaniveltä lähentävien lihasten erityishuomiointi harjoittelussa manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä on olkapäävammoja ennaltaehkäisevää, kun harjoittelussa otetaan huomioon myös muut yksilölliset tarpeet (Shelby ym. 2019; Liampas ym. 2021). Taulukossa 8 on esitetty pelkistetty versio tuloksista.

Taulukko 8. Yhteenveto tuloksista

<b>Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimmät olkapäävammat.</b>	Kiertäjälavosimen vammat  →Yleisimmin infraspinatus, subscapularis ja teres minor jännetulehdukset ja repeämät
<b>Manuaalisella pyörätuolilla liikkuvien yleisimpien olkapäävammojen ennaltaehkäisy.</b>	-Kelaustekniikan tarkastelu erilaisissa nopeuksissa ja vastuksissa  -Torson etukumara asento (4–5°) työntövaiheessa  - Olkaniveltä lähentävien lihasten harjoittaminen liitettynä muuhun lihasvoimaharjoitteluun

## 7 Pohdinta

### 7.1 Luotettavuus ja eettiset tekijät

Tieteellistä tutkimustyötä tehdessä tulee noudattaa tiettyjä vaatimuksia. Yleisinä vaatimuksina tutkijoille on esitetty järjestelmällistä epäilyä, universaaliutta ja puolueettomuutta. Tutkimuksessa väitteitä tulisi arvioida yleispätevin kriteerein, minkä lisäksi tiedon tulisi olla avointa tutkijoille, sitä tulisi esitellä puolueettomasti ja tieto olisi myös luovutettava julkiseen kriittiseen tarkasteluun. (Hirsjärvi ym. 2009, 21.) Opinnäytetyössä noudatettiin hyviä eettisiä ja tieteellisiä käytänteitä. Koko aineisto kerättiin huolellisesti ja analysoitiin tarkasti. Aineiston hankkiminen ei tuottanut eettisiä ristiriitoja. Opinnäytetyö pyrittiin tekemään rehellisesti ja tarkkaan käyttäen hyviä tieteellisiä käytänteitä (Mitä on hyvä tieteellinen käytäntö (HTK)? N.d). Tämä lisää tulosten luotettavuutta. Aineiston hankkimien koko prosessi on esitetty opinnäytetyössä tarkkaan, joka mahdollistaa tutkimuksen toistettavuuden. Luotettavuutta laskevana tekijänä työssä on, että se suoritettiin yksin (JBI CC n.d). Opinnäytetyön tekijällä ei myöskään ollut aikaisempaa kokemusta kirjallisuuskatsauksen tekemisestä. Mahdollinen luotettavuutta lisäävä tekijä olisi voinut olla toisen opiskelijan kanssa suoritettu työ. Kaikkiin tutkimuksiin viitattiin asianmukaisesti ja lähteet merkittiin tarkasti lähdeluetteluun.

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta lisää aineistoissa käytetty laadun arviointi, jossa käytettiin Joanna Briggs Institutin (JBI) kriteeristöä (JBI CC n.d). Ennen aineiston laadun arviointia on käytetty laajaa valikoimaa hakusanoja, joiden perusteella aineisto on saatu kerättyä. Hakusanojen lisäksi tarkoilla sisäänotto- ja poissulkukriteerien avulla pyrittiin varmistamaan tutkimusten ajankohtaisuus ja luotettavuus. Näiden kriteerien perusteella luotettavuuden lisäämisen lisäksi oli myös yksi luotettavuutta laskeva tekijä, joka on kielirajaus. Opinnäytetyön tekijällä ei ollut resursseja muuhun, kuin suomen- tai englanninkielisen tekstin analysointiin. Aineiston kerääminen oli haastavaa, johtuen sisäänotto- ja poissulkukriteerin vuosilukurajauksesta. Tästä huolimatta hyvillä hakusanoilla ja tarkalla aineiston valintaprosessilla saatiin kerättyä kattava aineistomateriaali.

Tutkimuskysymykset pysyivät koko opinnäytetyön prosessin ajan samoina, koska alusta lähtien kyseisiin kysymyksiin haluttiin saada vastauksia. Otsikko muokkaantui hieman, mutta vaikuttamatta tutkimuskysymyksiin. Tämä mahdollisti myös sen, että hakuprosessissa saadut tulokset eivät muuttuneet.

## **7.2 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset**

Kirjallisuuskatsauksessa käytettyjen tutkimusten tulokset olivat pääasiassa yhdenmukaisia. Tutkusti melkein joka toinen manuaalisen pyörätuolin käyttäjä kokee olkapää kipuja tai on kokenut olkapäävamman (Liampas ym. 2021). Kiertäjäkalvosimen erinäiset ongelmat olivat jokaisen tutkimuksen lopputuloksena, kun puhutaan yleisimmistä olkapään vammoista manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä. Tämän lisäksi yhteenvetoon mukaan otetut ennaltaehkäisevät tekijät olivat läsnä jokaisessa tutkimuksessa. (Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019; Simon ym. 2021; Simon ym. 2019; Dysterheft ym. 2017.) Ristiriitoja oli harvassa, mutta yksi selkeä ristiriita ilmeni painoindeksin suhteen. Tulokset erosivat korkean painoindeksin omaavilla manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä, riippuen johtuiko painoindeksin korkea tulos lihasmassasta vai jostain muusta. (Liampas ym. 2021; Dysterheft ym. 2017.)

Kirjallisuuskatsauksessa ilmenevien tulosten perusteella voidaan todeta, että yksilöllisten tarpeiden huomioimisen lisäksi tulisi suorittaa manuaalisen pyörätuolin käyttäjän kanssa kelaamista erilaisilla variaatioilla ja vastuksilla sekä muuttaa kelaamisympäristöä. Näiden muuttujien kanssa saadaan mahdollisimman kattava kuva manuaalisen pyörätuolin käyttäjän kelauskäyttäytymisestä. (Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019; Simon ym. 2021.) Torson etukumaran asennon ohjaamisen

työntövaiheessa voi tarvittaessa yhdistää tähän harjoitteluun. Mitä pidempään manuaalisella pyörätuolilla on kelannut, niin sitä suurempi riski on altistua olkapään alueen vammalle. Tämänkin tuloksen perusteella voidaan todeta, että kelaaminen tapahtuu väärällä/huonolla kelaustyylillä. (Dysterheft ym. 2017; Liampas ym. 2021; Shelby ym. 2019.) Tästä syystä kelaamisen harjoittelua tulisi valvotusti suorittaa erilaisissa olosuhteissa. Olkaniveltä lähentävät lihakset ovat olennaisessa osassa pyörätuolilla liikkumisessa ja varsinkin kelausvaiheessa. Täten näiden lihasten harjoittaminen yhdistettynä muuhun lihasharjoitteluun on optimaalista ja vammoja ennaltaehkäisevää. (Shelby ym. 2019; Liampas ym. 2021.)

Saadut tulokset vastasivat tutkimuskysymyksiin ja olivat opinnäytetyön tekijän suorittaman aineiston analyysin ja laadunarvioinnin perusteella laadukkaita. Aineistona käytetyissä tutkimuksissa otanta oli vaihtelevaa, mutta tulokset oltiin perusteltu tutkimuksissa hyvin ja tulosten saamisen vaiheet oltiin kuvailtu erilaisilla taulukoilla ja esitetty tämä lisäksi vielä sanallisesti. Yleisintä kiertäjälavosimen vammaa ei tulosten perusteella voitu selvittää, mutta saatiin silti laaja ymmärrys mahdollisista riskitekijöistä kiertäjälavosimen eri alueilla, ja täten pystyttiin kuvaamaan erilaisia ennaltaehkäiseviä tekijöitä.

### **7.3 Jatkotutkimusehdotukset**

Vaikkakin manuaalisen pyörätuolin käyttäjien olkapäävammoista ja niiden ennaltaehkäisystä löytyy hyvin ajankohtaista kirjallisuutta, niiden seurantajaksot eivät ole kuitenkaan kovinkaan pitkiä. Tämän lisäksi tarkkaan ei pystytä vielä sanomaan, mikä on kaikista yleisin olkapään vamma manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä. Valtaosa tutkimuksiin otetuista ja osallistuneista henkilöistä olivat miehiä, joten sukupuoleen liittyvistä eroista ei ole juurikaan tietoa. Tämänhetkistä manuaalisen pyörätuolin käyttäjien olkapäävammojen ennaltaehkäisevistä tekijöistä tulisi tehdä jatkotutkimusta yhdistelemällä näitä tekijöitä ja tämän avulla voitaisiin saada optimaalisin ennaltaehkäisevä tietopaketti, kyseistä tietoa tarvitseville.

Tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella seuraavat aiheet olisivat tarpeellisia jatkotutkimuksen kohteita:

- Pitkäkestoinen tutkimus erilaisten kelaustekniikoiden vaikutuksesta olkapäävammoihin manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä

- Torson etukumaran asennon yhdistäminen rajoitettuun olkanivelen sisäkiertoon manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä
- Pitkäkestoinen tutkimus kelaustekniikan vaihtelevuuden vaikutuksesta olkapäävammoihin manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä
- Sukupuolen vaikutus olkapäävammoihin manuaalisen pyörätuolin käyttäjillä

## Lähteet

Allen, S. Resnik, L. Roy, J. Promoting Independence for Wheelchair User's : The Role of Home Accommodations. The Gerontological Society of America. 46. p. 115–123. 2006. Viitattu 2.9.2022. <https://academic.oup.com/gerontologist/article/46/1/115/566716>

Alm, M. Saraste, H. Norrbrink, C. 2008. Shoulder pain in persons with thoracic spinal cord injury: prevalence and characteristics. Journal of Rehabilitation Research and Development. 4. p. 277–283. Viitattu 7.9.2022. <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-0173>

Armstrong, W. Borg, J. Krizack, M. Lindsley, A. Mines, K. Pearlman, J. Reisinger, K. Sheldon, S. Guidelines on the Provision of Manual Wheelchairs in Less Resourced Settings. World Health Organization. Geneva. 2008. Viitattu 2.9.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143782/#ch1.s1>

Aroskoski, J. Mikkelsen, M. Pohjolainen, T. Viikari-Juntura, E. 2015. Fysiatría. 5. uud. p. Duodecim. Viitattu 31.8.2022

Bardsley, G. Blocka, D. Borg, J. Brintnell, S. Constantine, D. Dillu, A. Duttine, A. Eide, A. Harte, C. Horvath, R. Ilagan, V. Isenegger, L. Jessup, N. Khasnabis, C. Kirby, L. Lindström, A. McClain-Nhlapo, C. McLeod-MacKenzie, R. McMonagle, C. Officer, A. Phillips, B. Reina, M. Seifert, H. Shangali, H. Sinclair, K. Steenbeek, M. Sykes, C. Tardif, C. Urseau, I. Verhoeff, T. Joint Position Paper on the Provision of Mobility Devices in Less-Resourced Setting - A Step Towards Implementation of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities Related to Personal Mobility. World Health Organisation. Geneva. 2011. Viitattu 2.9.2022. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44780/9789241502887\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44780/9789241502887_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Boninger, M. Dicianno, B. Cooper, R. Towers, J. Koontz, A. Souza, A. 2003. Shoulder magnetic resonance imaging abnormalities, wheelchair propulsion, and gender. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 11. p. 1615–1620. Viitattu 8.9.2022. [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(03\)00282-X/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(03)00282-X/fulltext)

Boninger, M. Impink, B. Cooper, R. Koontz, A. 2004. Relation between median and ulnar nerve function and wrist kinematics during wheelchair propulsion. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 7. p. 1141–1145. Viitattu 8.9.2022. [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(04\)00006-1/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(04)00006-1/fulltext)

Burns, N. Grove, S. 2009. The practice of nursing research; appraisal, synthesis and generation of evidence. 6. p.

Corfman, T. Cooper, R. Boninger, M. Koontz, A. Shirley G Fitzgerald, S. 2003. Range of motion and stroke frequency differences between manual wheelchair propulsion and pushrim-activated power-assisted wheelchair propulsion. 2. p. 135–140. Viitattu 7.9.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12828290/>

- Cowan, R. Boninger, M. Sawatzky, B. Mazoyer, B. Cooper, R. 2008. Preliminary outcomes of the SmartWheel Users' Group database: a proposed framework for clinicians to objectively evaluate manual wheelchair propulsion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2. p. 260–268. Viitattu 8.9.2022. [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999307016474?casa\\_token=Bgkd6KxnyTsAAAAA:HualHM-twnNuhctvR79x2eUaa3s7f2\\_F8ElbauuQ-WbKiVeO-v01jLcSy26vMwjl70IGqFCjR](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999307016474?casa_token=Bgkd6KxnyTsAAAAA:HualHM-twnNuhctvR79x2eUaa3s7f2_F8ElbauuQ-WbKiVeO-v01jLcSy26vMwjl70IGqFCjR)
- Gutierrez, D. Thompson, L. Kemp, B. Mulroy, S. 2007. The Relationship of Shoulder Pain Intensity to Quality of Life, Physical Activity, and Community Participation in Persons With Paraplegia. 3. p. 251–255. *National library of medicine*. Viitattu 27.9.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2031955/>
- Desroches, G. Aissaoui, R. Bourbonnais, D. 2008. Relationship between resultant force at the push-rim and the net shoulder joint moments during manual wheelchair propulsion in elderly persons. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 6. p. 1155–1161. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000399930800172X?via%3Dihub>
- Drongelen, S. Groot, S. Veeger, H. Angenot, E. Dallmeijer, A. Post, M. Woude, L. 2006. Upper extremity musculoskeletal pain during and after rehabilitation in wheelchair-using persons with a spinal cord injury. *Spinal Cord*. 152–159. Viitattu 7.9.2022. <https://www.nature.com/articles/3101826>
- Drongelen, S. Woude, L. Janssen, T. Angenot, E. Chadwick, E. Veeger, D. 2005. Glenohumeral contact forces and muscle forces evaluated in wheelchair-related activities of daily living in able-bodied subjects versus subjects with paraplegia and tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 7. p. 1434–1440. Viitattu 8.9.2022. [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(05\)00320-5/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(05)00320-5/fulltext)
- Drongelen, S. Woude, L. Janssen, T. Angenot, E. Chadwick, E. Veeger, D. 2005. Mechanical load on the upper extremity during wheelchair activities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 6. p. 1214–1220. Viitattu 8.9.2022. [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(04\)01420-0/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(04)01420-0/fulltext)
- Dubowsky, S. Rasmussen, J. Sisto, S. Langrana, N. 2008. Validation of a musculoskeletal model of wheelchair propulsion and its application to minimizing shoulder joint forces. *Journal of Biomechanics*. 14. p. 2981–2988. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929008004028?via%3Dihub>
- Duodecim. 2004. Käypähoito käsikirja. Viitattu 14.9.2022
- Evans, D. 2008. Integrative reviews of quantitative research. *Overview of Methods*. Blackwell Publishing. 137–147
- Furlong, M. Connor, J. 2007. The measurement of disability-related stress in wheelchair users. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1260–1267. Viitattu 26.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999307004443>
- Gray, H. 1918. *Anatomy of the Human Body*. Viitattu 7.9.2022. <https://www.bartleby.com/107/>



- Groot, S. Noomen, S. Woude, L. 2008. Mechanical efficiency and propulsion technique after 7 weeks of low-intensity wheelchair training. *Clinical Biomechanics*. 4. p. 434–441. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003307002550?via%3Dihub>
- Hall, S. 2019. *Basic Biomechanics*. Viitattu 7.9.2022. <https://accessphysiotherapy.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2433&sectionid=191508967>
- Higgins, J. Green, S. 2011. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. The Cochrane Collaboration. Viitattu 10.9.2022.
- Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.
- JBIC. N.d. Hotus. Hoitotyön tutkimussäätiö. Viitattu 14.9.2022. <https://www.hotus.fi/jbi-cc/>
- Fullerton, H. Borckardt, J. Alfano, A. 2003. Shoulder pain: a comparison of wheelchair athletes and nonathletic wheelchair users. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 12. p. 1958–196. Viitattu 7.9.2022. [https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2003/12000/Shoulder\\_Pain\\_A\\_Comparison\\_of\\_Wheelchair\\_Athletes.2.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2003/12000/Shoulder_Pain_A_Comparison_of_Wheelchair_Athletes.2.aspx)
- Frost, S. Mines, K. Noon, J. Scheffler, E. Stoeckle, R. *Wheelchair Service Training Package - Reference Manual for Participants - Basic Level. Section A. Core Knowledge*. World Health Organization, Geneva. 2012. Viitattu 2.9.2022. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85776/9789241505765\\_eng\\_refmanual.pdf;sequence=4](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85776/9789241505765_eng_refmanual.pdf;sequence=4)
- Kauranen, K. 2019. *Fysioterapeutin käsikirja*. Helsinki. Sanoma Pro Oy
- Kirjallisuuskatsaus. Koppa. Jyväskylän yliopiston www-sivuilla. Viitattu 2.9.2022. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/aihehaku-tutkimusprosessissa/aihe-avainkatsitteiksi/kirjallisuuskatsaus>
- Koontz, A. Cooper, R. Boninger, M. Souza, A. Fay, B. 2002. Shoulder kinematics and kinetics during two speeds of wheelchair propulsion. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 6. p. 635–649. Viitattu 7.9.2022. <https://www.rehab.research.va.gov/jour/02/39/6/pdf/Koontz.pdf>
- Levangie, P. Norkin, C. 2005. *Joint structure and function: A comprehensive analysis*. The F.A. Davis Company. 4. p. Viitattu 4.9.2022. [https://digitalcommons.sacredheart.edu/pthms\\_fac/64/](https://digitalcommons.sacredheart.edu/pthms_fac/64/)
- Lin, H. Wu, H. Su, F. An, K. Muscle forces analysis in the shoulder mechanism during wheelchair propulsion. 2004. 4. p. 213–221. Viitattu 3.9.2022. [https://www.researchgate.net/publication/8337585\\_Muscle\\_forces\\_analysis\\_in\\_the\\_shoulders\\_mechanism\\_during\\_wheelchair\\_propulsion](https://www.researchgate.net/publication/8337585_Muscle_forces_analysis_in_the_shoulders_mechanism_during_wheelchair_propulsion)
- Maruvada, S. Madrazo-Ibarra, A. Varacallo, M. 2022. *Anatomy, Rotator Cuff*. Viitattu 7.9.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441844/>

- McLaurin, C. Brubaker, C. Biomechanics and the Wheelchair. *Prosthetics and Orthotics International*. 1991. 15. p. 24–37. Viitattu 3.9.2022. [https://www.researchgate.net/publication/21297622\\_Biomechanics\\_and\\_the\\_wheelchair](https://www.researchgate.net/publication/21297622_Biomechanics_and_the_wheelchair)
- Mercer, J. Boninger, M. Koontz, A. Ren, D. Dyson-Hudson, T. Cooper, R. 2006. Shoulder joint kinetics and pathology in manual wheelchair users. *Clinical Biomechanics*. 8. p. 781–789. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003306000866?via%3Dihub>
- Mitä on hyvä tieteellinen käytäntö (HTK)? N.d. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Viitattu 23.9.2022. <https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>
- Moher, D. Liberati, A. Tetzlaff, J. Altman D. 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. Viitattu 11.9.2022
- Morgan, K. Wheelchair Training Program for New Manual Wheelchair Users. Washington University. 2015. Viitattu 3.9.2022. [https://openscholarship.wustl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1493&context=art\\_sci\\_etds](https://openscholarship.wustl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1493&context=art_sci_etds)
- Polit, D. Beck, C. 2012. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. 9. p. Viitattu 14.9.2022
- Richter, M. Rodriguez, R. Woods, K. Axelson, P. 2007. Stroke pattern and handrim biomechanics for level and uphill wheelchair propulsion at self-selected speeds. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 81–87. Viitattu 7.9.2022 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999306013499?via%3Dihub>
- Robertson, R. Boninger, M. Cooper, R. Shimada, S. 1996. Pushrim forces and joint kinetics during wheelchair propulsion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 9. p. 856–864. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999396902701?via%3Dihub>
- Rodgers, M. Gayle, G. Figoni, S. Kobayashi, M. Lieh, J. Glaser, R. 1994. Biomechanics of wheelchair propulsion during fatigue. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 85–93. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003999394903433?via%3Dihub>
- Rozendaal, L. Veeger, H. Woude, L. 2003. The push force pattern in manual wheelchair propulsion as a balance between cost and effect. *Journal of Biomechanics*. 2. p. 239–247. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929002003202?via%3Dihub>
- Sabick, M. Kotajarvi, B. An, K. 2004. A new method to quantify demand on the upper extremity during manual wheelchair propulsion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 7. p. 1151–1159. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999304001534>
- Samuelsson, K. Tropp, H. Gerdle, B. 2004. Shoulder pain and its consequences in paraplegic spinal cord-injured, wheelchair users. *Spinal Cord*. 41–46. Viitattu 7.9.2022. <https://www.nature.com/articles/3101490>
- Silvestri, J. 2016. Effects of chronic shoulder pain on quality of life and occupational engagement in the population with chronic spinal cord injury: preparing for the best outcomes with occupational

therapy. *Disability and Rehabilitation*. 82–90. Viitattu 27.9.2022. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09638288.2016.1140829>

Singer, H. Mink, J. Jankovic, J. 2016. *Movement Disorders in Childhood*. 2. p. Viitattu 15.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/kinematics>

Tuomi, J. Sarajärvi, A. 2009. *Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi*. 6. uud. p. Helsinki: Tammi

Vanlandewijck, Y. Theisen, D. Daly, D. 2001. *Wheelchair Propulsion Biomechanics*. *Sports Medicine*. 5. p. 339–367. Viitattu 3.9.2022. <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200131050-00005>

Veeger, H. Rozendaal, L. Helm, F. 2002. *Load on the shoulder in low intensity wheelchair propulsion*. *Clinical Biomechanics*. 3. p. 211–218. Viitattu 7.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003302000086?via%3Dihub>

Veeger, H. Woude, L. Rozendal, R. 1989. *Wheelchair propulsion technique at different speeds*. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 4. p. 197–203. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2631194/>

Walker, B. 2014. *Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioiteippaus*. Saarijärvi VK-Kustannus Oy

Whittemore, R. Knafelz, K. 2005. *The integrative review: updated methodology*. *Journal of advanced nursing* 52, 5, 546–553. Viitattu 2.9.2022

Whittemore, R. 2008. *Rigour in Integrative Reviews*. Teoksessa Webb, C. & Roe, B. *Reviewing Research Evidence for Nursing Practice: Systematic Reviews*. Blackwell publishing, Oxford. 149–156

*World Report on Disability*. Geneva. World Health Organization. 2011. Viitattu 2.9.2022. <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/world-report-on-disability>

Woude, L. Veeger, H. Dallmeijer, A. Janssen, T. Rozendaal, L. *Biomechanics and Physiology in Active Manual Wheelchair Propulsion*. *Medical Engineering and Physics*. 2001. 10. p. 713–733. Viitattu 3.9.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350453301000832?via%3Dihub>

## Liitteet

### Liite 1. Kirjallisuuskatsuksessa käytetty aineisto

Dysterheft, J. Rice, I. Learmonth, Y. Kinnett-Hopkins, D. Mot, R. 2017. Effects of Daily Physical Activity Level on Manual Wheelchair Propulsion Technique in Full-Time Manual Wheelchair Users During Steady-State Treadmill Propulsion. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 7. p. 1374–1381. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999317300643?via%3Dihub>

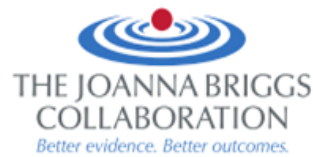
Liampas, A. Neophytou, P. Sokratous, M. Varrassi, G. Ioannou, C. Georgios, M. Zis, H. Zis, P. 2021. Musculoskeletal Pain Due to Wheelchair Use: A Systematic Review and Meta-Analysis. 973–984. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40122-021-00294-5>

Shelby, L. Walford, S. Philip, S. Requejo, J. Sara, J. Mulroy, R. Richard, R. Neptune, R. 2019. Predictors of shoulder pain in manual wheelchair users. Clinical Biomechanics. 1–12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003318308131?via%3Dihub>

Simon, J. Briley, J. Riemer, J. Vegtera, L. Vicky, L. Goosey-Tolfrey, S. Barry, S. Mason, S. 2020. Scapular kinematic variability during wheelchair propulsion is associated with shoulder pain in wheelchair users. Journal of Biomechanics. 2. p. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929020305236?via%3Dihub#section-cited-by>

Simon, J. Briley, J. Riemer, J. Vegtera, L. Vicky L. Goosey-Tolfrey, S. Barry, S. Mason, S. 2021. The longitudinal relationship between shoulder pain and altered wheelchair propulsion biomechanics of manual wheelchair users. Journal of Biomechanics. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929021003973>

## Liite 2. Joanna Briggs Institute – arviointilomakkeet



**JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista kohorttitutkimukselle**

21.1.2019

Tätä tarkistuslistaa käytetään kohorttitutkimuksen metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistamiseen. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 11 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on lyhyesti kuvattu alla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Moola ym. 2017.)

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Olivatko molemmat ryhmät samankaltaisia ja rekrytoitiinko ne samasta kohderyhmästä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Mitattiinko altistuminen samalla tavalla jaettaessa tutkittavia altistuneiden ja altistumattomien ryhmiin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Mitattiinko altistuminen pätevällä ja luotettavalla tavalla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Tunnistettiin tutkimuksen sekoittavat tekijät?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kuvattiinko tutkimuksessa miten sekoittavia tekijöitä on käsitelty?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Olivatko ryhmät/tutkittavat terveitä (eli heillä ei ollut tutkimuksen kohteena ollutta sairautta) tutkimuksen alussa tai altistumisen hetkellä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Mitattiinko tulokset pätevällä ja luotettavalla tavalla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Kuvattiinko seuranta-ajan pituus ja oliko seuranta riittävän pitkä, jotta tuloksia voidaan saada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, niin tutkittiinko ja kuvattiinko kadon syyt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Käytettiinkö puutteellisen seurannan käsittelemiseksi asianmukaisia strategioita?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan

Kommenteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

---

29.11.2018

**JBI: Arviointikriteerit järjestelmälliselle katsaukselle**

Tätä tarkistuslistaa käytetään järjestelmällisen katsauksen metodologisen laadun arviointiin. Arvioinnin tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 11 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on lyhyesti kuvattu alhaalla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA).

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_

Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Onko katsauksen kysymys esitetty selvästi ja yksiselitteisesti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ovatko mukaanottokriteerit asianmukaiset verrattuna tutkimuskysymykseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Onko hakustrategia asianmukainen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ovatko käytetyt tiedonlähteet riittäviä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ovatko tutkimusten laadun arvioinnissa käytetyt kriteerit asianmukaiset?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Onko vähintään kaksi arvioijaa itsenäisesti toteuttanut tutkimusten kriittisen laadun arvioinnin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Onko tietojen uuttamisvaiheessa käytetty menetelmiä virheiden minimoimiseksi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Onko tutkimustulosten yhdistämisessä käytetty tarkoituksenmukaisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Onko katsauksessa arvioitu julkaisuharhan todennäköisyyttä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ovatko katsauksessa esitetyt käytännön suositukset linjassa katsauksen tulosten kanssa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ovatko katsauksessa esitetty jatkotutkimusehdotukset linjassa katsauksen tulosten kanssa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):  
\_\_\_\_\_

16.4.2019

**JBI: Arviointikriteerit poikkileikkaustutkimukselle**

Tätä tarkistuslistaa käytetään poikkileikkaustutkimuksen metodologisen laadun arviointiin ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan mahdollisen harhan tunnistamiseen. Tarkistuslistaan sisältyy yhteensä 8 arviointikriteeriä, joiden yksityiskohtaiset sisällöt on kuvattu alhaalla. Arvioijan on hyvä tutustua myös Joanna Briggs Instituutin julkaisemaan katsauksen tekijöiden [käsikirjaan](#) arviointia tehdessään. Tarkistuslistan alkuperäinen englanninkielinen versio löytyy tästä [linkistä](#). Kunkin kriteerin toteutuminen arvioidaan asteikolla: Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Moola ym. 2017.)

Arvioija \_\_\_\_\_ Päiväys \_\_\_\_\_  
Tekijä(t) \_\_\_\_\_ Vuosi \_\_\_\_\_ Nro \_\_\_\_\_

Arviointikriteeri	K	E	?	NA
1. Onko otoksen mukaanotto- ja poissulkukriteerit määritelty selvästi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Onko kohderyhmä ja tutkimusolosuhteet kuvattu riittävän tarkasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Mitattiinko altistus pätevästi ja luotettavasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Käytettiin objektiivisia, standardoituja kriteereitä osallistujien valintakriteerinä toimineen tilan/tilanteen mittaamiseen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Onko sekoittavat tekijät tunnistettu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Mainitaanko menetelmät, joita käytettiin sekoittavien tekijöiden huomioimisessa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Onko tulosmuuttajat mitattu pätevästi ja luotettavasti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Käytettiinkö soveltuvia tilastollisia menetelmiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kokonaisarviointi: Hyväksy  Hylkää  Lisätietoja tarvitaan

Kommentteja (mukaan lukien syy hylkäykseen):

---



---