



Emmi Pellonperä, Sanne Pöyhtäri

## Lasten tukipohjalliset

Systemoitu kirjallisuuskatsaus tukipohjallisten käytöstä hoitomuotona lasten alaraajojen ongelmassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Jalkaterapeutti (AMK)

Jalkaterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

29.11.2022

Tekijä	Emmi Pellonperä, Sanne Pöyhtäri
Otsikko	Lasten tukipohjalliset - Systemoitu kirjallisuuskatsaus tukipohjallisten käytöstä hoitomuotona lasten alaraajojen ongelmissa
Sivumäärä	37 sivua + 1 liite
Aika	29.11.2022
Tutkinto	Jalkaterapeutti (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Jalkaterapian tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Jalkaterapian lehtori Matti Kantola Jalkaterapian lehtori Elina Wasenius Yliopettaja Kaarina Pirilä
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää systemoidun kirjallisuuskatsauksen avulla, millaisia tuloksia on saatu käytettäessä yksilöllisiä tukipohjallisia hoitomuotona erilaisissa lasten alaraajojen ongelmissa, sekä lisätä kuntoutusalan ammattilaisten tietoutta aiheeseen liittyen. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä pohjallisia valmistavan yhtiön Footbalance System Oy:n kanssa.</p> <p>Tukipohjalliset ovat kenkiin laitettavia jalkateräortooseja, joita voidaan käyttää lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineinä. Ne ovat yksi hoitomuoto alaraajojen, jalkaterän sekä alaselän vaivoihin. Tukipohjallisilla voidaan ehkäistä ja hoitaa esimerkiksi rasitusvammoja, kiputiloja sekä kivuliaita rakennemuutoksia.</p> <p>Aineistonhaku suoritettiin kevään ja syksyn aikana 2022. Haku suoritettiin kahteen tietokantaan: Pubmed ja ProQuest Central. Katsaukseen valittiin yhteensä yhdeksän (9) sisäänotokriteerejä vastaavaa tutkimusta. Tutkimuksissa tutkittiin tukipohjallisten vaikutuksia toiminnallisten lattajalkojen, Severin taudin, jalat sisäänpäin kävelyn sekä lasten reuman oireiden hoitoon. Lisäksi yksi tutkimus käsitteli tukipohjallisten vaikutuksia tasapainoon, kävelyyn sekä juoksuun ja yksi tutkimus tukipohjallisten vaikutuksia jalkapohjan painemuuttujiin autismitutkimuksen häiriön omaavilla lapsilla. Laadun arviointi suoritettiin käyttäen JBI arviointikriteeristöjä. Tutkimukset olivat kvasikokeellisia tutkimuksia, ja satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia.</p> <p>Tulokset osoittavat, että yksilöllisiä tukipohjallisia voidaan käyttää kivun lievittämiseen erilaisissa lasten alaraajojen ongelmissa. Muita tuloksia on syytä pitää suuntaa antavina, ja yksilöllisten tukipohjallisten käyttöä hoitomuotona lasten alaraajaongelmiin tulisi tutkia lisää. Esimerkiksi laadukkaat RCT-tutkimukset toisivat lisää luotettavuutta tukipohjallisten käyttämisessä.</p>	
Avainsanat	Tukipohjalliset, lapset, alaraaja ongelmat, kirjallisuuskatsaus, jalkaterapia

Author	Emmi Pellonperä, Sanne Pöyhtäri
Title	Children´s insoles - Systematic literature review on the use of insoles as a treatment for lower limb problems in children
Number of Pages	37 pages + 1 appendix
Date	29 November 2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Podiatry
Instructors	Matti Kantola, Senior Lecturer Elina Wasenius, Senior Lecturer Kaarina Pirilä, Principal Lecturer
<p>The purpose of this systematic literature review was to examine the results of using custom made insoles as a medical treatment for different kinds of problems in lower limbs on children. This work is also meant to increase the knowledge on this subject among health care professionals. This thesis was executed as a collaboration with the insole company Footbalance System Oy.</p> <p>Insoles are medical supplies which are placed inside the shoes. They are one of the many treatment options for lower limbs, feet, and lower back problems. Insoles can be used as a medical tool preventing damage and problems. They can also be used as a treatment when problems occur such as repetitive strain injuries, pain and painful changes in the structure of the feet.</p> <p>The data retrieval was performed in the spring and autumn of 2022. The databases used in the retrieval were PubMed and ProQuest Central. Eventually 9 researches qualified our intake criterias. The research subjects were flexible flat feet, Sever's disease, intoeing gait, juvenile idiopathic arthritis, and plantar pressure variables in children with autism spectrum disorders. All the research was reviewed by using JBI critical appraisal tools. The researches were randomized control trials and quasi-experimental studies.</p> <p>The results show that custom made insoles can be used to relieve pain in different kind of lower limb problems in children. Other results should be considered as directional. All in all, this topic requires further research. High-quality RCT studies, for example, would bring greater reliability in the use of insoles.</p>	
Keywords	Insoles, children, lower limb problems, literature review, podiatry

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lasten alaraajojen kehitys	3
2.1	Asentomuutokset ja poikkeavat kävelytyylit	3
2.2	Jalkaterän kehitys	5
3	Tukipohjalliset	7
3.1	Tukipohjallisten vaikutusmekanismit	7
3.2	Tukipohjallisten valmistusprosessi	9
3.3	Lasten tyypillisiä, tukipohjallisilla hoidettavia alaraajaongelmia	10
4	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys	14
5	Kirjallisuuskatsauksen toteutus	15
5.1	Aineiston kerääminen	15
5.2	Katsaukseen tulevat tutkimukset sekä laadun arviointi	17
6	Tulokset	22
6.1	Toiminnallinen lattajalka	22
6.2	Severin tauti	25
6.3	Jalkaterät sisäänpäin kävely	25
6.4	Tasapaino, kävely ja juokseminen	26
6.5	Lastenreuma (JIA)	27
6.6	Painemuuttujat varpaiden alla autismikirjon häiriöitä omaavilla	27
7	Pohdinta	29
	Lähteet	32
	Liitteet	
	Liite 1. JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslistat	

# 1 Johdanto

Käsitlemme opinnäytetyössämme tukipohjallisia, tukipohjallisten käyttöaiheita lapsilla sekä niiden vaikuttavuutta konservatiivisena hoitomuotona lasten alaraajaongelmien hoidossa. Tukipohjalliset ovat kenkiin laitettavia jalkateräortooseja, joita voidaan käyttää lääkinällisen kuntoutuksen apuvälineinä (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2020: 92). Ne ovat olleet käytössä jo reilu 100 vuotta, mutta siitä huolimatta herättävät yhä keskustelua niiden hyödyllisyydestä ja vaikutusmekanismeista (Kirby, 2005: 49). Tukipohjallisia ovat tehdasvalmisteiset, niin sanotut reseptivapaat pohjalliset sekä yksilöllisesti valmistettavat pohjalliset (Kirby & Spooner & Scherer & Schuberth, 2012). Tukipohjallisia voidaan käyttää esimerkiksi rasisvammojen ja virheasentojen hoitoon, sekä ennaltaehkäisyyn, kivuliaiden ihomuutosten hoitoon ja jalan iskunvaimennukseen (Landorf & Cotchett & Bonanno, 2020: 563).

Tukipohjallisten vaikutusmekanismit ovat vielä osittain epäselviä. Tukipohjallisten vaikutuksia tutkivissa tutkimuksissa on yleensä arvioitu vaikutuksia ainakin yhdestä seuraavista näkökulmista: 1) liike 2) plantaarinen paine 3) asennon heilahdus tai 4) lihastointa. Vaikutusmekanismien tutkiminen on toisin sanoen vielä hyvin alkutekijöissä, mutta varsinkin plantaarista painetta tutkittaessa on saatu jo merkitseviä tuloksia. (Landorf ym. 2020: 563–565.)

Lasten alaraajojen kehitys tulee ottaa huomioon, kun mietitään apuvälineitä, joilla vaikutetaan alaraajojen biomekaniikkaan. Monet alaraajojen poikkeamat ovat osa lasten kehitystä, ja näin ollen niiden tulisi poistua ajan myötä. Jos asentopoikkeamat ovat perinnöllisiä tai patologisia, ne voivat pitkittyä. Tällöin konservatiivisia hoitokeinoja on hyvä miettiä, kuten myös kivuliaiden asentomuutosten kohdalla on syytä pohtia hoitokeinoja. (Saarikoski, 2022.)

Koska jalkaterä kehittyy koko lapsuuden ajan, lasten jalkaterät ovat herkkiä ulkoisille tekijöille, kuten kengille. Kengät voivat vaikuttaa jalkaterän toimintaan, rakenteelliseen kehitykseen sekä pidemmällä aikavälillä jopa jalkaterveyteen alentavasti. (Morrison & Price & McClymont & Nester, 2018.) Lapsista ja nuorista jopa 50–80 prosenttia käyttää epäsoivia kenkiä (Saarikoski, 2012). Jos lapsen kengät ovat valmiiksi pienet tai muuten vialliset, voi tukipohjallishoidon haitat olla hyötyjä suuremmat (Fox & Lovegreen, 2019: 239). Oikeanlaisten kenkien ostamista hankaloittavat lapsien kohdalla jalan rakenteelli-

set muutokset, kuten jalkaterän muuttuva pituus ja muoto. Kenkien ja apuvälineiden, kuten tukipohjallisten hankinnassa kannattaa pitää mielessä, että joustavuus tukee lapsen jalkaterän lihasten ja nivelsiteiden vahvistumista, sekä mahdollistaa jalkaterän luonnollisen toiminnan. (Barisch-Fritz & Mauch, 2013: 24.)

Tämän systemoidun kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on kartoittaa, mihin rakenteellisiin poikkeavuuksiin ja sairauksiin tukipohjallisten käyttöä on tutkittu hoitomuotona lapsille, ja millaisia vaikutuksia tukipohjallishoidolla on saatu. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on löytää systemaattisesti olemassa olevaa tutkimuskirjallisuutta, tarkastella kirjallisuuden laatua sekä päätyä analyysiin ja synteesiin (Axelin ym. 2016: 13–14). Haluamme opinnäytetyöllämme lisätä kuntoutus- ja terveydenhuoltoalan ammattilaisten sekä jalkaterapeuttiopiskelijoiden tietoutta aiheesta. Aiheesta ei ole tehty aikaisemmin tämän kaltaista ammattikorkeakoulun tasoista opinnäytetyötä Suomessa (Theseus, nd). Vuonna 2021 tukipohjallisten markkina-arvo oli kansainvälisillä markkinoilla noin 5,37 biljoonaa euroa. Tämän arvon odotetaan nousevan vuoteen 2030 mennessä 4,6 %, jolloin markkina-arvo nousee noin 7,72 biljoonan euron arvoiseksi. Markkinaosuudesta Aasian osuus on yli 45 %. (Grand View Research 2022.) Tämän perusteella voidaan todeta, että tukipohjallisia myydään maailmanlaajuisesti paljon, ja tutkimustietoa niiden vaikutusmekanismeista tarvitaan lisää.

## 2 Lasten alaraajojen kehitys

Lasten alaraajojen normaali kehitys pitää sisällään monia variaatioita ja kehityksen poikkeavuuksia (Autti-Rämö, 2008: 479–470). Kehitysvaiheiden tuntemus on tärkeää, jotta voidaan arvioida, milloin poikkeamat ovat osa lapsen normaalia kehitystä ja milloin patologisia (Fakoor & Safikhani & Razi & Javaherizadeh 2009).

Imeväisiässä lapsen pehmytkudokset koostuvat pitkälti elastisista säikeistä kollageenisäikeiden sijaan, joka helpottaa lapsen liikkumista. Elastisten säikeiden korvaantuminen kollageenisäikeillä alkaa noin kahden vuoden iässä, jolloin lapsi alkaa kävellä. Kollageenisäikeet ovat aluksi ohuita, ja niistä uupuvat poikittaiset yhteydet, jolloin niiden vetolujuus on vajaa. Iän lisääntyessä elastisuus vähenee säikeissä, ja vetolujuus lisääntyy. Pehmytkudosten kehitys on valmis 5–6 vuoden iässä. (Saarikoski, 2016.)

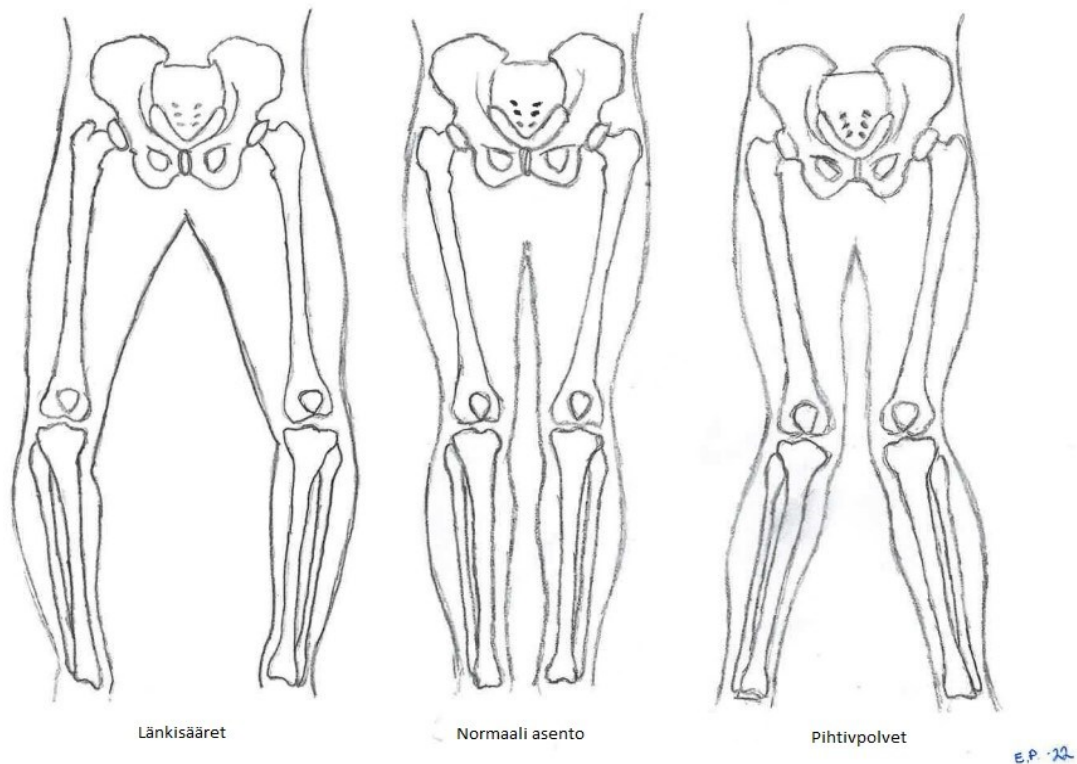
Alaraajojen isojen luiden kasvu tapahtuu luiden päissä sijaitsevilla kasvulevyillä. Kasvulevyt näkyvät röntgenkuvissa tyhjänä, koska ne ovat rustoa. Niiden luutumisen tapahtuu murrosiässä sukupuolihormonin erittymisen myötä. Alaraajojen pienten luiden kehittyminen ja luutuminen tapahtuu tietyn järjestyksen, ja aikataulun mukaan. Vaajaluiden kasvutumakkeiden luutuminen alkaa 1–2 vuoden iässä, kun taas veneluun kasvutumake luutuu 2–4 vuoden iässä. Jalkapöytäluiden ja varpaiden kasvutumakkeiden luutuminen alkaa 1–5 vuoden iässä, ja seesamluiden vasta 9–11 vuoden iässä. Kun jalkaterän pituuskasvu lakkaa, luiden luutuminen jatkuu vielä vuosia. Jalkaterä saavuttaa täyden mitansa tytöillä noin 14-vuotiaana, pojilla 16–18 vuotiaana. (Saarikoski, 2016.) Luun suurin massa saavutetaan 20–30 vuoden iässä (Käypähoito, 2007).

Luissa tapahtuvien torsioiden eli kiertymien vuoksi kehityksessä tapahtuu erilaisia asento- ja toimintapoikkeamia. Torsioita esiintyy sekä reisiluussa, sääriluussa että jalkaterän luissa. Normaaliin kehityskaareen kuuluvat seuraavat poikkeamat: Länkisääret, pihtipolvet, yliojentuvat polvet, toiminnalliset lattajalat, jalkaterät sisään- ja ulos päin kävely, sekä varvaskävely. (Jacobs 2010; Saarikoski, 2016.)

### 2.1 Asentomuutokset ja poikkeavat kävelytyylit

Lapsen syntyessä alaraajoissa on länkisääri asento (*genu varum*), joka tarkoittaa, että polvet ovat kaukana toisistaan ja nilkat kiinni tai lähellä toisiaan. Länkisääret (kuva 1) suoristuvat noin 1,5 vuoden ikäisellä lapsella. Kuitenkin lapsen alkaessa kävelemään

noin 2-vuoden iässä polviin muodostuu pihtipolvet (genu valgum.) Pihtipolvet (kuva 1) ovat länkisäärien vastakohta, jossa polvet ovat kiinni toisissaan ja nilkat kaukana toisistaan. Pihtipolvisuus korostuu usein kasvun ollessa nopeaa ennen kouluikää, ja murrosiän kynnyksellä. Osalla lapsista alaraajojen linjaus kuitenkin suoristuu jo 6–7-vuotiaana. Jos lapsella havaitaan yli 14-vuotiaana poikkeamaa linjauksessa, syy on patologinen. (Saarikoski, 2016.)



Kuva 1. Länkisääret ja pihtipolvet (piirros Emmi Pellonperä)

Pihtipolvisuudesta voi seurata jalkaterät sisäänpäin kävelyä, joka ilmenee noin 4-vuotiaana. Kyseessä on kävelytyyli, jossa alaraajat, etenkin jalkaterät osoittavat toisiaan kohti. Se voi jatkua 6–9-vuotiaaksi saakka, ja ollessaan perinnöllinen, pitkittyminen on mahdollista. (Saarikoski, 2016.) Jos sisäänpäin kävely kuitenkin aiheuttaa oireita, kuten kompastelua, kömpelyyttä kävelyssä tai alaraajojen väsymisestä johtuvaa kipua, voivat konservatiivisen hoidon menetelmät olla ajankohtaisia. Kävelyllä voi olla myös pitkän aikavälin muutoksia biomekaniikassa, kuten lonkkanivelen nivelrikkoa, polvilumpion epävakautta sekä ylipronaatiota jalkaterässä. Yleensä sisäänpäin kävelyn diagnoosi on helposti tehtävissä kävelyanalyysin perusteella. (Uden & Kumar, 2012.) Sisäänpäin kävelyn vastakohta, jalkaterät ulospäin kävely on harvinaisempi kuin jalkaterät sisäänpäin kävely (Jalanko 2021).



Konservatiivista hoitoa voidaan miettiä, jos jalkaterät sisäänpäin kävely aiheuttaa muun muassa tapaturmariskin lapselle (Uden & Kumar, 2012). Hoitomuodon valinnassa tulee ottaa huomioon, että kyseessä ei ole vakava poikkeama, jolloin hoitomuodon tulee olla yksinkertainen. (Mouri ym. 2019). Käytettyjä hoitomuotoja poikkeamaan ovat venyttely ja erilaiset harjoitteet, tukipohjalliset kiilauksella, kengän muutokset sekä erilaiset kirurgiset toimenpiteet. Tämänhetkinen tutkimustieto näistä on kuitenkin vielä hyvin vaihtelevaa laadultaan. (Uden & Kumar, 2012.)

Osalla lapsista esiintyy myös varvaskävelyä. Kyseessä on kävelytyyli, jossa kantapää ei osu maahan alkukontaktivaiheen aikana eikä tukivaiheessa tapahdu täydellistä jalkapohjan kontaktia maahan. (O'Sullivan & Munir & Keating, 2018.) Se tekee askelluksesta helpompaa, koska askel on lyhyt ja yhden jalan kuormitusvaihe kestää lyhyen ajan. Varvaskävelyä voi ilmetä ajoittain tai jatkuvana, ja sitä tapahtuu sekä paljain jaloin että kengät jalassa. Lapsen oppiessa itsenäisen kävelyn noin 2- vuotiaana, varpailla kävely loppuu yleensä 3–6 kuukauden kuluttua. (Saarikoski, 2016.) Jos kävelytyyli jatkuu yli 3- vuotiaana lapsella, joka on muuten terve, voidaan diagnosoida idiopaattinen varvaskävely (idiopathic toe-walking, ITW) (O'Sullivan & Munir & Keating, 2018).

Vielä on epäselvää, onko hoitamattomalla idiopaattisella varvaskävelyllä terveydelle haitallisia seurauksia. Hoitamaton idiopaattinen varvaskävely voi joidenkin mukaan lisätä kaatumis- ja kompastumisriskiä, mutta tästä ei ole kuitenkaan luotettavaa tutkittua tietoa. Idiopaattista varvaskävelyä on hoidettu kirurgisilla toimenpiteillä, ja konservatiivisilla hoitomenetelmillä. Caserta ym. kirjoittavat tutkimuksessaan, että lapsia, joilla ei ole nilkan liikkuvuuksissa rajoituksia, on hoidettu useammin konservatiivisilla menetelmillä. Konservatiivisista menetelmistä käytössä ovat olleet venyttely, erilaiset erityisjalkineet, tukipohjalliset ja erilaiset ortoosit sekä tasapainoharjoitteet. (Caserta ym. 2019.)

## 2.2 Jalkaterän kehitys

Vastasyntyneen jalkaterä koostuu jopa 90 % rasvakudoksesta, joka suojaa pehmeitä, rustoisia luiden alkuja ja niiden kehitystä. Lapsen alkaessa kävelemään noin 2-vuoden iässä kudokset alkavat vahvistua hiljalleen. Kuitenkin lapsen ollessa 2–3-vuotias sisäkaaren kohdalle kehittyy ylimääräinen rasvapatja suojelemaan kudoksia kävelyn alettua. Ylimääräinen rasvapatja katoaa noin 5-vuotiaana, mutta ylipainoisilla lapsilla se voi säilyä pidempään todennäköisesti suojatakseensa liialliselta kuormitukselta. (Saarikoski, 2016.)

Sisäkaaren muodostuminen alkaa 6–7 vuoden iässä. Tätä ennen jalan rakennetta kutsutaan toiminnalliseksi lattajalaksi (kuva 2). (Saarikoski, 2016.) Lattajalka on asento-  
virhe, jossa jalkaterän pitkittäiskaari on romahtanut. Toiminnallisessa lattajalassa pitkittäiskaari on olemassa, mutta se romahtaa kuormituksen alaisena. Toiminnallisen lattajalan syntyyn vaikuttavat muun muassa jänteiden ja nivelten rakenne, lihasvoima jaloissa sekä akillesjänteen lyhyt rakenne. (Hsieh & Peng & Lee 2018.)



Kuva 2. Matalakaarinen ja korkeakaarinen jalkaterä (piirros Emmi Pellonperä)

Lasten toiminnallinen lattajalka voidaan luokitella oireelliseksi tai oireettomaksi (Dars & Uden & Banwell & Kumar, 2018). Jos toiminnallinen lattajalka aiheuttaa lapselle kipua, muutoksia kävelyssä, tasapaino-ongelmia tai motorisia toimintahäiriöitä, tilanteeseen täytyy puuttua. Konservatiivisia hoitomuotoja ovat nivelten mobilisaatio, painonpudotus, aktiivisuuden lisääminen, lihasvenytykset sekä tukipohjalliset. (Dars ym. 2018.)

### 3 Tukipohjalliset

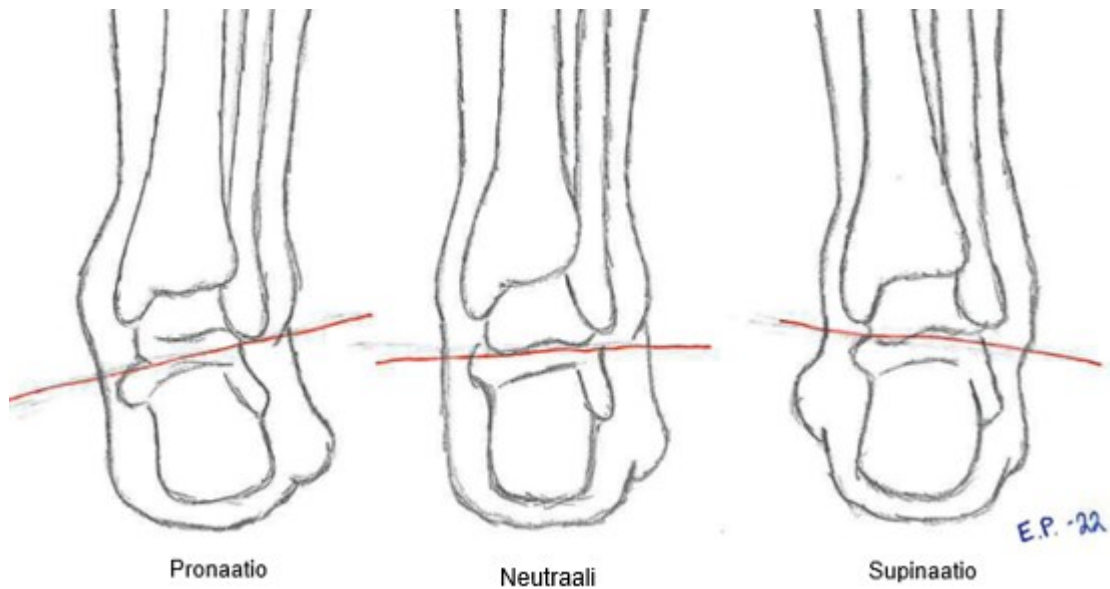
Tukipohjalliset ovat kenkiin laitettavia jalkateräortooseja, joita voidaan käyttää lääkinällisen kuntoutuksen apuvälineinä (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, 2020: 92). Tukipohjallisia on käytetty jo yli sadan vuoden ajan mahdollisena hoitomuotona alaraajojen, jalkaterän ja myös alaselän vaivoihin (Kirby, 2005: 49). Tukipohjallisten avulla voidaan ehkäistä ja hoitaa esimerkiksi rasitusvammoja, kiputiloja sekä kivuliaita rakennemuutoksia (Landorf & Cotchett & Bonanno, 2020: 563). Tukipohjalliset ovat usein joko tehdasvalmisteisia, eli niin sanottuja reseptivapaita, kaupan hyllystä saatavia tukipohjallisia tai ammattilaisten valmistamia yksilöllisiä tukipohjallisia. Tehdasvalmisteiset tukipohjalliset ovat halvempi vaihtoehto, mutta niiden käyttöikä on usein paljon lyhyempi verrattuna yksilöllisiin tukipohjallisiin. Koska kummassakin tukipohjallismuodossa on omat hyvät ja huonot puolensa, voivat tehdasvalmisteiset tukipohjalliset olla joissakin tilanteissa riittävä vaihtoehto. (Kirby ym. 2012.)

Pitkästä iästään huolimatta tukipohjalliset herättävät vielä nykyäänkin paljon keskustelua niiden vaikuttavuudesta. (Mojica, 2019: 233). Tämän takia eri lähteiden antama tieto aiheesta on osittain ristiriitaista. Tukipohjallisten hyödyllisyyden puolesta puhuu se, että tukipohjallisista on tehty lukuisia tutkimuksia, joissa tukipohjalliset on todettu terapeuttiseksi hoitovälineeksi niin ammattiurheilijoilla kuin harrastelijoilla, sekä ihmisillä, jotka eivät harrasta urheilua lainkaan. (Kirby, 2005: 50). Toisaalta pohjallisten vaikutukset jalkaterän proksimaalisiin, eli vartalon keskikohtaa lähempänä sijaitseviin niveliin ovat osoittautuneet hankaliksi tutkia, jonka kannalta luotettavia tutkimuksia ei vielä löydy paljoa (Mojica, 2019: 233). Lisäksi luotettavuutta varjostaa myös satunnaistettujen, kontrolloitujen tutkimusten (RCT) vähäinen määrä. (Landorf & Keenan, 2000).

#### 3.1 Tukipohjallisten vaikutusmekanismit

Vaikka tiedetään, että tukipohjallishoidolla on saatu hyviäkin tuloksia, on niiden vaikutusmekanismit edelleen epäselviä. Aihe vaatii vielä lisätutkimuksia. (Kirby, 2016; Landorf ym. 2020.) Kirby esittelee artikkelissaan *How do Foot Orthoses Work?* (2016) kaksi mahdollista teoriaa tähän liittyen, jotka yhdessä tai erikseen voivat osaltaan selittää tukipohjallisten vaikutuksia. Hänen mukaansa tukipohjalliset kontrolloivat alemman nilkkanivelen (STJ = subtalar joint) pronaatiota (kuva 3), eli jalkaterän sisäänpäin kääntymistä, muuttamalla jalkapohjaan kohdistuvia alustareaktivoimia (GRF = ground reaction

force). Kun GRF kohdistuu alempaan nilkkaniveleen lateraalisesti, se aiheuttaa pronatioliikkeen ja mediaalisesti kohdistuva GRF puolestaan aiheuttaa supinaatioliikkeen. Toinen Kirbyn teoria käsittelee tukipohjallisten neuromotorista vaikutusta, joka perustuu keskushermoston toimintaan. Vaikka siis tukipohjallinen ohjaisi jalkaterää tiettyyn asentoon, kuten supinaatioon, voi keskushermosto reagoida tähän (kuva 3) lisäämällä pohjeluulihasten aktivaation avulla pronatiota kävelyn keskitukivaiheen aikana. (Kirby, 2016.)



Kuva 3. Jalkaterän liikesuunnat. Kuvassa on oikea jalkaterä. (piirros Emmi Pellonperä)

Tutkimuksissa, jotka käsittelevät tukipohjallisten vaikutuksia, on yleensä arvioitu vaikutuksia ainakin yhdestä seuraavasta näkökulmasta: 1) liike 2) plantaarinen paine 3) asennon heilahdus tai 4) lihastoiminta. Liikkeen arvioinnissa on todettu, että tukipohjallisten aiheuttama liike tai asennon muutos ovat suhteellisen pieniä. Sen sijaan plantaarisen paineen arviointi on todettu oleelliseksi arviointimenetelmäksi, kun arvioidaan tukipohjallisten vaikutuksia. Tutkijat ovat todenneet plantaarisen paineen jakautumisella olevan merkittäviä hyötyjä tukipohjallishoidossa. Asennon heilahduksen avulla pystytään arviomaan henkilön tasapainoa. Asennon heilahdusten arviointi on vielä hyvin alkeellisella tasolla, jonka takia ei pystytä sanomaan, onko tukipohjallisilla vaikutuksia tasapainoon. Lihasten aktivaatiota tutkitaan yleensä elektromyografialla (EMG) eli lihassähkökäyrällä. Kyseisellä arviointimenetelmällä on myös saatu lupaavia tuloksia. Tukipohjalliset saattavat vaikuttaa tiettyjen lihasten, kuten pohjeluulihasten sekä takimmaisen ja etummaisen säärilihaksen aktivaatioon. Tämänkin asian merkitys on jälleen epäselvää toistaiseksi. (Landorf ym. 2020: 563–565.)

## 3.2 Tukipohjallisten valmistusprosessi

Tukipohjallisten valmistusprosessiin kuuluu useita eri vaiheita, kuten jalkaterästä otettavan muotin valmistaminen kipsillä, vaahtomuovilaatikolla tai skannaamalla. Kaikissa tekniikoissa on tärkeää pitää nilkkanivel neutraalissa asennossa, ja valita pohjallismateriaali käyttöaiheen mukaisesti. (Fox & Lovegreen, 2019: 239.) Tässä luvussa kerrotaan tukipohjallisten jaottelutavoista, erilaisista tukipohjallismateriaaleista ja elementeistä sekä tutkimuksista, jotka ovat tärkeitä tehdä ennen tukipohjallisten valmistamista.

Tukipohjalliset voidaan jaotella useammalla eri tavalla. Tavoitteiden mukaan tukipohjalliset voidaan jakaa toiminnallisiin (functional orthotics), ja keventäviin (accommodative orthotics) tukipohjallisiin. Toiminnallisilla tukipohjallisilla pyritään vaikuttamaan jalkaterän tai alaraajan virheasentoihin. Niiden avulla voidaan hoitaa virheasennosta johtuvaa kipua, ja korjata alaraajan asentoa. Näissä tukipohjallisissa käytetään usein puolikovaa materiaalia. Keventävät tukipohjalliset ovat toiminnallisiin verrattuna pehmeämmät. Niiden tavoitteena on tarjota iskunvaimennusta, sekä tukea alaraajan asentoa. Käyttöaiheina voi olla muun muassa diabeetikoiden jalkahaavojen keventäminen tai kivuliiden ihomuutosten, kuten kovettumien keventäminen (Fox & Lovegreen, 2019: 239.)

Valmistustavan mukaan tukipohjalliset voidaan puolestaan jakaa pikapohjallisiin, elementtipohjallisiin, suoraan jalkaterään muotoiltaviin tukipohjallisiin sekä kipsijäljennöksen avulla valmistettuihin tukipohjallisiin (Väyrynen, 2017: 270). Lisäksi tukipohjalliset voidaan jakaa materiaalien kovuuden mukaan. Pääsääntöisesti materiaalit voidaan erottaa kolmeen luokkaan: pehmeään (soft), puolikovaan (semirigid) ja kovaan (rigid). (Väyrynen, 2017: 270; Mojica, 2019: 236.) Pehmeät tukipohjalliset, joissa shore eli materiaalin kovuus on alle 45, ovat hyviä silloin, kun ei tarvitse vaikuttaa jalkaterän biomekaniikkaan. Pehmeät tukipohjalliset sopivat esimerkiksi hyvin iskunvaimennuksen lisäämiseen tai jalkapohjan kivun helpottamiseen. Puolikovissa tukipohjallisissa shore on noin 45–75. Näillä tukipohjallisilla pyritään korjaamaan jalkaterän asentoa sekä toiminnan poikkeamia. Kovat tukipohjalliset ovat useasti joustamattomia, ja niitä käytetään myöskin biomekaniikan korjaamiseen. Tällaisissa tukipohjallisissa shore on yleensä yli 75. (Ahonen, 2012.)

Alaraajojen tutkiminen on yksi olennainen osa tukipohjallisuusprosessia. On tärkeää löytää kaikki fyysiset tekijät, jotka voivat osaltaan vaikuttaa tukipohjallisten tekoon. Asiakkaalta olisi hyvä tutkia ihon kunto, jalkaterän muoto eli onko jalkaterässä havaittavissa korkea-

kaarisuutta (pes cavus) tai päinvastaisesti matalakaarisuutta (pes planus). Lisäksi nivelten liikkuvuudet, lihasvoimat sekä käytössä olevat jalkineet ovat olennainen osa tutkimuksia. (Mojica, 2019: 233–235.) On tärkeää tutkia myös pystyasentoa, kävelyä ja juoksua, jotta kokonaisuus hahmottuisi paremmin. Näin hahmotetaan, miten alaraajat toimivat liikkeessä passiivisten tutkimusten lisäksi. (Väyrynen, 2017: 270). Tukipohjalliset ovat pääsääntöisesti tarkoitettu vain kenkien kanssa käytettäväksi, jonka takia sopivat kengät ovat yksi edellytys onnistuneelle pohjallishoidolle. (Väyrynen, 2017: 270; Fox & Lovegreen, 2019: 239.)

Jalan rakenteelliset muutokset lapsuudessa vaikeuttavat oikeanlaisten kenkien ostamista lapsille. Jalkaterän muuttuva pituus ja muoto ovat huomioitavia asioita kenkien valinnassa. Väärän kokoiset ja/ tai malliset kengät voivat altistaa jalkaterveyttä uhkaaville ongelmille. Esimerkiksi jos kengän etuosa ei ole oikeassa kohdassa metatarsaaliniveliin nähden, jalka pakotetaan liikkumaan virheellisesti, joka voi osaltaan aiheuttaa jalkaongelmia tai häiriöitä. (Barisch-Fritz & Mauch, 2013: 2–25.)

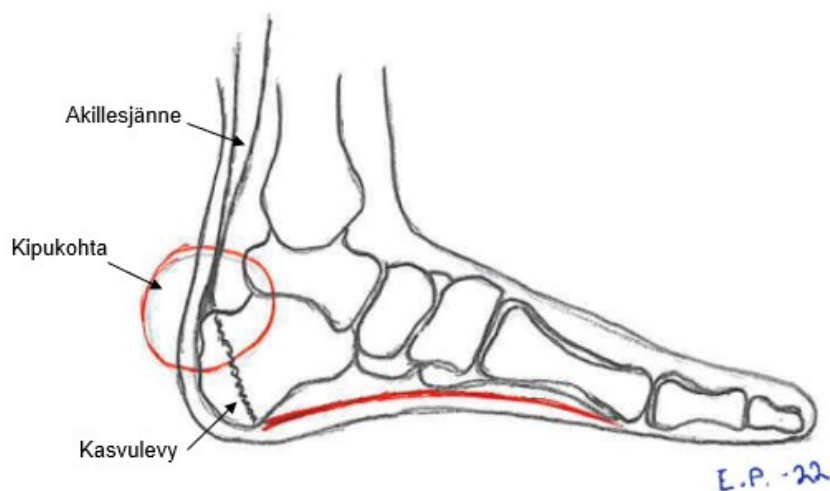
Varsinkin lasten hyvien kenkien ominaisuuksiin kuuluvat ohutpohjaisuus, ja joustavuus materiaaleissa. Lasten alaraajojen kehityksen kannalta nämä ominaisuudet ovat hyvin suuressa merkityksessä, jotta pystytään mahdollistamaan alaraajojen oikeanmukainen kehitys. Joustavuus tukee lapsen jalkaterän lihasten ja nivelsiteiden vahvistumista, sekä mahdollistaa jalkaterän luonnollista toimintaa. (Saarikoski, 2017a: 588–591; Barisch-Fritz & Mauch, 2013: 24.) Kaiken kaikkiaan, jos asiakkaalla on jo valmiiksi pienet tai muuten vialliset kengät, voi tukipohjallishoidon haitat olla hyötyjä suuremmat. Virheellinen jalkaterän asento voi aiheuttaa ongelmia polvissa, lonkissa tai jopa selkärangassa. (Fox & Lovegreen, 2019: 239.)

### 3.3 Lasten tyypillisiä, tukipohjallisilla hoidettavia alaraajaongelmia

Lasten, ja varsinkin urheilevien lasten rasitusvammat ovat lisääntyneet viime aikoina. Rasitusvammat liittyvät yleensä liikuntaan tai urheiluun, mutta eivät selity yksittäisellä traumalla. Niiden alkamisajankohtaa on vaikea sanoa. Useasti rasitusvammojen taustalla on liian vähäinen lepo suhteessa liikunnan määrään. Muita altistavia tekijöitä rasitusvammoilta ovat liian yksipuolinen liikunta, liian kovalla teholla liikunnan harrastaminen, sekä liian suuri liikunnan määrä suhteessa lapsen ikään. (Ahola & Vasankari & Nietosvaara & Mattila & Haara, 2019.) LIITU-tutkimukseen osallistuneista lapsista ja nuo-

rista yli 50 prosenttia oli loukkaantunut viimeisen vuoden aikana vähintään kerran liikunnan yhteydessä. Eniten vammoja oli tapahtunut urheiluseuroissa harrastavilla nuorilla. (Kokko & Martin, 2018: 103.) Suurin osa, noin 30–50 prosenttia lasten ja nuorten urheiluvammoista ovat rasitusvammoja. (Ahola ym. 2019).

Severin tauti on toiseksi yleisin rasitusvamma lapsilla. (Saarikoski, 2016). Toinen jalkaterän yleisimmistä rasitusvammoista on plantaarifaskioosi (ent. plantaarifaskiitti) eli jalkapohjan jännekalvon rappeuma (Saarelma, 2021). Plantaarifaskioosi ei kuitenkaan ole yhtä yleinen lapsilla ja nuorilla kuin mitä se on aikuisilla. (Houghton, 2008).



Kuva 4. Severin taudin kipukohta (piirros Emmi Pellonperä)

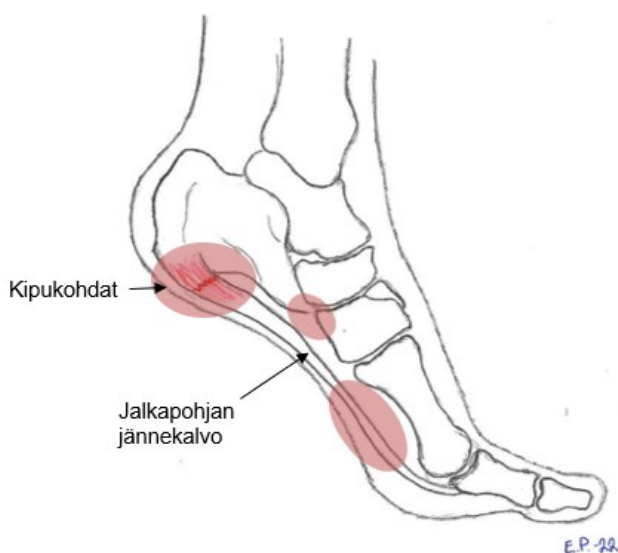
Severin tauti eli kantaluun apofysiitti on yleisin kantapääkivun aiheuttaja noin 8–15-vuotiailla lapsilla. Oireina taudissa ovat kipu ja arkuus kummassakin tai vain toisessa kantapäässä, akillesjänteen kiinnityskohdassa (kuva 4). (Fares & Salhab & Khachfe & Fares & Haidar & Musharrafieh, 2021.) Yleensä kipukohdassa ei ole turvotusta tai punoitusta. Kipua esiintyy fyysisen rasituksen jälkeen, mutta vaikeimmissa tapauksissa myös levossa (Ramponi, 2019). Useimmiten kipua ilmeneekin fyysisesti aktiivisilla lapsilla suuren rasituksen seurauksena, eikä taudin syntyyn välttämättä liity minkäänlaista traumaa. Varsinkin urheilulajit, joihin sisältyy paljon juoksemista tai hyppimistä, ovat riskitekijöitä Severin taudin synnylle. (Fares ym. 2021.)

Severin taudin syntymekanismi on vielä osittain epäselvä. Sen kuitenkin uskotaan johtuvan, tai ainakin liittyvän kantaluun kasvulevyyn kohdistuvaan suureen ja toistuvaan kuormitukseen sekä paineeseen. Kasvulevy sijaitsee kantaluun ja kantaluun apofyysin välissä. Akillesjänne kiinnittyy kantaluun apofyysiin. Kasvulevy sulkeutuu aikaisintaan 14-

vuotiaana, jota ennen siihen muodostuu pikkuhiljaa luuta. (Ramponi, 2019.) Useimmiten taudin toteamiseen saattaa riittää puristustesti, jossa kantaluuta puristetaan mediaali- ja lateraalipuolelta. Jos puristus tuottaa kipua, on tulos positiivinen. Tarvittaessa voidaan käyttää apuna myös kuvantamismenetelmiä, ainakin erotusdiagnoosien poissulkemiseen. (Fares ym. 2021.)

Hoitona Severin taudissa on lähes poikkeuksetta konservatiivinen hoito. Konservatiivisella hoidolla voidaan helpottaa kipua, ja mahdollistaa nopeampi palaaminen urheilun pariin. Hoitomuotoja ei kuitenkaan ole vielä tutkittu tarpeeksi sanoaksemme, mikä niistä olisi kaikista tehokkain. (James & Williams & Haines, 2013.) Tällä hetkellä käytetyimpiä hoitomuotoja ovat: fysioterapia, lepo, kinesioterapia ja -teippaus sekä ortoosit ja kanta-korotukset (Fares ym. 2021).

Plantaarifaskia eli jalkapohjan jännekalvo, kiinnittyy kantaluuhun ja jalkapöytäluiden proksimaalipäähän. Jännekalvon tehtäviin kuuluu jalkaterän pitkittäiskaaren tukeminen. Plantaarifaskioosissa oireet (kuva 5) esiintyvät yleensä lähellä kantapäätä, kantakalvon kiinnityskohdassa ja jalkaterän sisäsyryllä. Oireet ovat pahimmillaan yleensä aamuisin, ja pahenevat rasituksen myötä. Tarkkaa syytä plantaarifaskioosin synnylle ei aina pystytä sanomaan, mutta useimmiten se liittyy suureen ja jatkuvaan rasitukseen, jonka myötä kantakalvoon syntyy mikrorapheetumia. (Houghton, 2008.)



Kuva 5. Plantaarifaskioosin kipukohdat (Piiros Emmi Pellonperä)



Plantaarifaskioosi parantuu 80 %:lla 12-kuukauden hoitjakson kuluessa. Konservatiiviset hoitomuodot ovat myös plantaarifaskioosissa ensisijaisia hoitokeinoja. Apuja plantaarifaskioosin hoitoon voi saada lihasvenytyksistä, ja lihasten vahvistamisesta, kylmän käytöstä, tulehduskipulääkkeistä, teippauksista ja/tai tukipohjallisista. Myös erilaisia yölastoja voidaan käyttää hoidon tukena. (Troijan & Tucker, 2019.)

Rasitusvammojen lisäksi tukipohjallisia voidaan käyttää hoitovaihtoehtona lasten pitkityneisiin ja ongelmallisiin asentomuutoksiin. Tällaisia asentomuutoksia ovat lasten toiminnallinen lattajalka, idiopaattinen varvaskävely sekä jalat sisäänpäin kävely. Näistä on kerrottu aikaisemmin luvussa 2.

## 4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymys

Opinnäytetyömme tarkoituksena on kartoittaa, mihin rakenteellisiin poikkeavuuksiin ja sairauksiin tukipohjallisten käyttöä on tutkittu hoitomuotona lapsille, ja millaisia vaikutuksia tukipohjallishoidolla on saatu.

Opinnäytetyömme tavoitteena on tuoda esille näyttöön perustuvaa tietoa lasten tukipohjallisista hoitomuotona, ja lisätä ajan tasalla olevaa tietoa kuntoutusalan ammattilaisten keskuudessa lasten tukipohjallisten hyödyistä sekä käyttöaiheista.

Opinnäytetyömme tutkimuskysymys on:

1. Millaisia tuloksia tukipohjallisten käytöllä on saatu hoidettaessa eri-ikäisten lasten rakenteellisia ja toiminnallisia poikkeamia, sekä sairauksia ja vaivoja?

## 5 Kirjallisuuskatsauksen toteutus

Kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan hahmottaa kokonaisuutta tutkittavasta aiheesta, kuten esimerkiksi siitä, kuinka paljon tutkimustietoa aiheesta on saatavilla, ja millaista tutkimus sisällöllisesti on. Kirjallisuuskatsauksen tarkoitus määrittelee paljolti, minkälaisia tutkimuksia katsaukseen otetaan mukaan. (Johansson & Axelin & Stolt & Ääri, 2007: 3–7.) Päätimme valita opinnäytetyömme tutkimusmenetelmäksi systemoidun kirjallisuuskatsauksen. Systemoitu kirjallisuuskatsaus antaa hieman vapaammat kädet kirjallisuushaun tekemiseen verrattuna systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Tässä tutkimusmenetelmässä tutkijoita saattaa olla vain yksi. Myös tietokantojen määrä voi rajautua vain yhteen. (Kunnela, 2021.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on löytää systemaattisesti olemassa olevaa tutkimuskirjallisuutta, tarkastella kirjallisuuden laatua sekä päätyä analyysiin ja synteysiin. Katsaustyyppin keskeinen asia on perehtyä tiettyjen valikoituneiden menettelyjen vaikuttavuuden osoittamiseen. (Axelin ym. 2016: 13–14.) Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen teossa edetään viiden tarkoin määritellyn vaiheen mukaisesti, jotta katsaus olisi helposti toistettavissa sekä sen luotettavuutta ja toteutustapaa olisi helppo arvioida. Vaiheet ovat: 1) Katsauksen tarkoituksen ja tutkimusongelman määrittäminen, 2) kirjallisuushaku ja aineiston valinta, 3) tutkimusten arviointi, 4) aineiston analyysi ja synteysi ja 5) tulosten raportointi. (Axelin ym. 2016: 23–33.)

### 5.1 Aineiston kerääminen

Valitsimme tietokannoiksemme Pubmedin, joka on laaja biolääketieteen tietokanta sekä ProQuest Centralin, joka puolestaan on laaja monialainen tietokanta. Koska tässä tutkimuksessa tutkijoita on kaksi, teimme aluksi itsenäiset haut tietokantoihin samoilla hakutermeillä. Tämän jälkeen vertailimme ja keskustelimme tuloksista. Valitsimme lopuksi yhdessä mukaan tulevat tutkimukset. Aloitimme tekemään haut ensimmäisenä PubMediin toukokuussa 2022, ja syyskuussa 2022 otimme mukaan ProQuest Centralin.

Määrittelimme aluksi tietokantahakujen sisäänotto- ja poissulkukriteerit, jotka ovat esiteltyinä alla olevassa taulukossa (Taulukko 1). Tutkimusten täytyi olla alkuperäistutkimuksia, joko englannin tai suomen kielellä sekä koko tekstin täytyi olla saatavilla ilmaiseksi. Lisäksi tutkimusten vaatimuksena oli, että ne ovat alle 10 vuotta vanhoja, jotta tutkimuksista saatava tieto olisi vielä ajankohtaista. Tutkimusten täytyi käsitellä jalkaortooseista

pelkästään tukipohjallisia alle 18-vuotiailla. Näiden kriteerien pohjalta valitsimme tutkimuksia aluksi otsikkotasolla, sitten abstraktitasolla ja lopuksi koko tekstien perusteella. (Niela-Vilen & Hamari, 2016: 27).

Taulukko 1. Kirjallisuuskatsaukseen tulevien tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit

<b>Sisäänottokriteerit</b>	<b>Poissulkukriteerit</b>
Tutkittavat ovat lapsia (0–18 v.)	Tutkittavat ovat yli 18-vuotiaita
Tutkimus käsittelee tukipohjallisia	Tutkimus käsittelee muita jalkaortooseja kuin tukipohjallisia
Englannin- tai suomenkielinen tutkimus	Muu kuin englannin- tai suomenkielinen tutkimus
Koko tutkimus saatavilla ilmaiseksi	Maksullinen tutkimusartikkeli
Alkuperäistutkimus	Kirjallisuuskatsaus, tieteellinen artikkeli
Alle 10 vuotta vanha	Yli 10 vuotta vanha
Tutkimuksessa on verrokkiryhmä	Tutkimuksessa ei ole verrokkiryhmää

Ennen hakujen tekemistä mietimme ja valitsimme tarkkaan, millä sanoilla tulemme haut tekemään. Hakulausekkeet ja hakusanat muodostuivat harjoitushakujen perusteella. Ne rakentuivat sanoista lapsi, tukipohjalliset sekä jokin vaiva, mihin viitekehysten perusteella oletimme käytettävän tukipohjallisia. Päätimme tehdä haut pelkästään englanninkielisillä sanoilla. Englannin kielessä on useita sanoja, joilla voidaan viitata tukipohjallisiin. Valitsimme kaksi selkeästi yleisimmin käytettyä tukipohjallisia tarkoittavaa sanaa, jotka olivat insole ja foot orthoses. Hakulausekkeet ovat esiteltyinä alla olevassa taulukossa (taulukko 2).

Teimme otsikkohaut PubMediin 05/2022 ja 09/2022 sekä ProQuest Centraliin 09/2022. Otsikoista tuli ilmetä, että tutkimus koskee lapsia sekä tukipohjallisia. Käytimme tähän tietokantojen advanced-hakua, josta valitsimme, että hakutermien tulee löytyä otsikosta. Lisäksi asetimme filttareiksi seuraavat asiat: tutkimusten tulee olla vuosilta 2012–2022, sekä koko tekstin on löydyttävä ilmaiseksi. PubMedista kaikista hakulausekkeista tuli yhteensä 55 hakutulosta, joista 19 täytti kriteerimme. Suurin osa poissuljetuista tutkimuksista käsitteli nilkkaortooseja. Myös otsikoista ilmenneet protokollat, ja kirjallisuuskatsaukset suljettiin pois. ProQuest Centralista tuli myös 55 hakutulosta. Kun poistettiin päällekkäisyydet ja kriteerien ulkopuolelle jäivät tutkimukset, jäljelle jäi 6 tutkimusta.

Otsikkohaun tulosten perusteella lähdimme tarkastelemaan kriteerit täyttävien tutkimusten abstrakteja. Tässä kohtaa tarkastelussa oli yhteensä 25 tutkimusta. Abstrakti-tarkastelujen jälkeen jatkoon pääsivät 15 tutkimusta PubMedista, ja kaksi (2) tutkimusta ProQuest Centralista. Poissuljetuissa tutkimuksissa oli väärennlaisia ortooseja, ne paljastuivat artikkeleiksi tai koko tekstiä ei ollut saatavilla. Seuraavaksi lähdimme tarkastelemaan näiden 17 tutkimuksen koko tekstejä.

Taulukko 2. Hakulausekkeet tietokantoihin.

Child* AND (foot orthos*)	Child* AND insole*
Child* AND (foot orthos*) AND pain	Child* AND insole* AND pain
Child* AND (foot orthos*) AND intoeing gait	Child* AND insole* AND (intoeing gait)
Child* AND (foot orthos*) AND (Idiopathic toe-walking)	Child* AND insole* AND (Idiopathic toe-walking)
Child* AND (foot orthos*) AND (Sever's disease)	Child* AND insole* AND (Sever's disease)
Child* AND (foot orthos*) AND (Calcaneal apophysitis)	Child* AND insole* AND (Calcaneal apophysitis)
Child* AND (foot orthos*) AND (Flexible flatfoot)	Child* AND insole* AND (Flexible flat-foot)
Child* AND (foot orthos*) AND (Flexible pes planus)	Child* AND insole* AND (Flexible pes planus)

Kun olimme lukeneet koko tekstit tutkimuksista, päätimme vielä muokata sisäänotto- ja poissulkukriteereitämme niin, että otamme mukaan vain tutkimukset, joissa on interventoryhmän lisäksi verrokkiryhmä. Ajattelimme verrokkiryhmän lisäävän tutkimusten laatua ja luotettavuutta. Näin ollen kirjallisuuskatsaukseen valikoitui PubMedista seitsemän (7) tutkimusta ja ProQuest Centralista 2 tutkimusta. Kirjallisuuskatsauksemme sisältää siis yhteensä yhdeksän (9) tutkimusta.

## 5.2 Katsaukseen tulevat tutkimukset sekä laadun arviointi

Katsaukseen ja laadun arviointiin valikoituivat yhdeksän (9) tutkimusta, joista neljä (4) tutkimusta tutkivat tukipohjallisten vaikutuksia toiminnallisen lattajalan hoitoon, yksi (1) tutkimus tutkii tukipohjallisten vaikutuksia Severin taudin hoitoon, yksi (1) tutkimus puolestaan tutkii tukipohjallisten vaikutuksia jalkaterät sisäänpäin kävelyyn, yksi (1) tutkimus tutkii tukipohjallisten vaikutusta tasapainoon, kävelyyn sekä juoksuun, yksi (1) tutkimus

tutkii tukipohjallisten vaikutuksia lapsilla, joilla on lasten reuma ja viimeinen mukana oleva tutkimus tutkii tukipohjallisten vaikutuksia lapsilla, joilla on autismikirjoon kuuluva häiriö. Taulukossa 3 on esiteltynä tutkimukset, niiden tarkoitukset, menetelmät, otoskoot, tutkimusten kestot, mukana olevien koehenkilöiden ikähaarukka, keskeiset tulokset sekä laadun arvioinnin pisteet.

Arvioimme valikoituneet tutkimukset Joanna Briggs (JBI)- instituutin kehittämällä kriittisen arvioinnin tarkistuslistoilla. Teimme aluksi arvioinnit itsenäisesti, jonka jälkeen keskustelimme tuloksista ja teimme laadun arvioinnit tämän keskustelun perusteella jokaiselle tutkimukselle. Tutkimukseemme päätyi satunnaistettuja, kontrolloituja (RCT) tutkimuksia, kvasikokeellisia tutkimuksia sekä yksi kohorttitutkimus. Näille löytyy omat JBI:n tarkistuslistat, joita käytimme mukailen laadun arviointiin.

JBI on kansainvälinen tutkimus- ja kehitysorganisaatio. Instituutio on erikoistunut tuomaan esille, ja tukemaan tieteellisesti todistettua terveydenhoitoa tarjoamalla pääsyn materiaaleihin eri terveydenhoitoalan ammattilaisille. JBI:lla on yli 80 yhteistyössä toimivaa instituutiota, ja omaa toimipistettä. Koska JBI palvelee yli 90 maassa, se tunnetaan maailman johtavana tieteellisen näyttöön perustuvana terveydenhoitoalan yhtiönä. (Joanna Briggs Institute 2017.)

Käytimme laadun arvioinnissa Hotus - Hoitotyön tutkimussäätiön kääntämiä JBI:n arviointikriteeristöjä. Hotukselta löytyy JBI:n tutkimusten arviointikriteeristöihin viralliset suomennotokset, joiden julkaisuun on saatu JBI:lta lupa. Viisi (5) mukana olevaa tutkimustamme oli RCT-tutkimuksia, joille käytimme JBI:n kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle. Vastasimme kysymyksiin 1–10. Kolmelle (3) tutkimukselle käytimme kvasikokeellisille tutkimuksille suunnattua JBI:n kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa. Vastasimme kysymyksiin 1–8. Yhdelle tutkimukselle käytimme kohorttitutkimuksille tarkoitettua kriittisen arvioinnin listaa, jossa vastasimme kysymyksiin 1–4 ja 6–10. Kriteeristöissä kysymyksiin vastataan joko Kyllä (K), Ei (E), Epäselvä (?), Ei sovellettavissa (NA). (Hotus, n.d.) Oletuksenamme oli, että Kyllä-vastaukset lisäsivät tutkimuksen laatua ja Ei-vastaukset puolestaan laskivat sitä. Taulukossa 3 on esitelty pisteet, ja kerrottu lyhyesti laadun arvioinnissa nousseet tutkimusten epäkohdat ja vahvuudet sekä kyllä vastausten määrät. Kysymykset, joihin vastasimme löytyvät liitteestä 1.

Taulukko 3. Kirjallisuuskatsaukseen mukaan tulevat tutkimukset. Taulukossa on kerrottu tutkimuksen nimi ja vuosi, tutkimuksen otsikko, tarkoitus, tutkimusmenetelmä, otoskoko sekä keskeiset tulokset. Lisäksi taulukossa näkyy laadun arviointi pisteytys jokaiselle tutkimukselle.

<b>Tekijät, maa, vuosi</b>	<b>Tutkimus</b>	<b>Tutkimuksen tarkoitus</b>	<b>Tutkimusmenetelmä, kesto, kohderyhmä/ otos</b>	<b>Keskeiset tulokset</b>	<b>Laadun arviointi</b>
Peng & Hsieh & Lee  Taiwan, 2018	Short-term effects of customized arch support insoles on symptomatic flexible flatfoot in children: A randomized controlled trial	Tutkia tilaustyönä tehtyjen kaarituellisten pohjallisten lyhyen aikavälin vaikutuksia lapsille, joilla on oireellinen toiminnallinen lattajalka	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Kesto: 3kk n=52, 3–10-vuotiaita lapsia	Pohjallisia käyttäneillä lapsilla kipu väheni, sekä fyysinen terveys/ toiminta, portaiden nousuaika ja liikkuvuus paranivat	<b>5/10</b> -Satunnaistamista ei ole tehty kunnolla (tutkijat ja tutkimuksen kohteet tietoisia ryhmistä.) -Ikähaarukka laaja (kehitys) -Lyhyt kesto
Jafarnezhadgero & Madadi-Shad & Alavi-Mehr & Granacher  Iran, 2018	The long-term use of foot orthoses affects walking kinematics and kinetics of children with flexible flat feet: A randomized controlled trial	Tutkia kaarituellisten pohjallisten pitkän aikavälin vaikutuksia alaraajojen kinematiikkaan ja kinetiikkaan kävelyn aikana lapsilla, joilla on toiminnallinen lattajalka	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Kesto: 4kk n=30, 8–12-vuotiaita poikia	Kaarituellisia pohjallisia käyttäneillä pojilla oli nähtävissä huomattavaa parannusta kävelyn kinematiikassa ja kinetiikassa	<b>8/10</b> -Lyhyt kesto -+Ei tietoa tutkijoiden sokkouttamisesta, mutta muuten sokkouttaminen on tehty hyvin +Selkeä & kattava raportointi
Kun-Chung & Yueh-Chi & Chih-Jung & Ching-Lin & Chun-Hou  Taiwan, 2019	The effect of insoles on symptomatic flatfoot in preschool-aged children: A prospective 1-year follow-up study	Tutkia tukipohjallisten vaikutuksia jalan rakenteeseen sekä toiminnallisen lattajalan oireisiin 1-vuoden seuranta-tutkimuksessa	Kohorttitutkimus Kesto: 1 vuosi n=466, 3–5-vuotiaita lapsia	Tukipohjalliset vähensivät lattajalkojen merkkejä, varsinkin 5-vuotiailla	<b>6/9</b> -Ryhmät selkeästi eri kokoisia -Osallistujista 70 % pysyi mukana (suuri putoaminen) +Kesto riittävän pitkä

Tekijät, maa, vuosi	Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä, kesto, kohderyhmä/ otos	Keskeiset tulokset	Laadun arviointi
Sinha & Song & Kim & Park & Yoon & Song  Korea, 2013	Medial arch orthosis for paediatric flatfoot	Arvioida mitä tahansa korrelaatiota erilaisten nivelkulmien ja AOFAS- kipuasteikon välillä sekä arvioida kaarituellisten pohjallisten vaikuttavuutta	Kvasikokeellinen tutkimus Kesto: n. 2–4 vuotta n=81, 3–17-vuotiaita lapsia	Kaarituellinen tukipohjallinen paransi merkittävästi AOFAS-pisteitä sekä nivelkulmia	<b>4/8</b> - Verrokkiryhmä ohjeistettu käyttämään kipulääkkeitä - Liian laaja ikähaarukka (kehitys) +Kesto riittävän pitkä
Alfaro-Santafé & Gómez-Bernal & Lanuza-Cerzócimo & Alfaro-Santafé & Pérez-Morcillo & Almenar-Arasanz  Espanja, 2021	Effectiveness of Custom-Made Foot Orthoses vs. Heel-Lifts in Children with Calcaneal Apophysitis (Sever's Disease): A CONSORT-Compliant Randomized Trial	Tutkia valmiiksi tehtyjen kantapääkoroitusten ja mittatilaustyönä tehtyjen tukipohjallisten vaikuttavuutta Severin taudin kivunlievitykseen lapsilla	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Kesto: 3kk n=199, 9–12-vuotiaita lapsia	Kummassakin ryhmässä huomattiin kivun vähenemistä, mutta tukipohjallisyöryhmässä oli kuitenkin suurempia parannuksia	<b>8/10</b> -Annettu ohjeistukset muihin konservatiivisiin hoitoihin (tulosten luotettavuus) -Lyhyt kesto +Sokkouttaminen on tehty hyvin +Hyvä raportointi
Mouri & Kim & Arai & Yoshida & Oka & Ikoma & Fujiwara & Kubo  Japani, 2019	Effectiveness of medial-wedge insoles for children with intoeing gait who fall easily	Tutkia tukipohjallishoidon tehokkuutta lapsilla, joilla esiintyy jalat sisäänpäin kävelyä	Kvasikokeellinen tutkimus n=51, 3–8-vuotiaita lapsia Kesto: alle 6kk (1vko-5kk)	Tukipohjallisilla pystytään mahdollisesti pienentämään kaatumisriskiä jalat sisäänpäin kävelevillä lapsilla	<b>4/8</b> -Puutteellinen raportointi -Mittaukset toteutettu vain osalle joukosta -Kesto vaihteleva



Tekijät, maa, vuosi	Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä, kesto, kohderyhmä/ otos	Keskeiset tulokset	Laadun arviointi
Nakano & Murata & Abiko & Mitsumaru & Kubo & Hachiya & Matsuo & Kawaguchi  Japani, 2020	Effects of Long-Term Use of Insoles with a Toe-Grip Bar on the Balance, Walking and Running of Preschool Children: A Randomized Controlled Trial	Tutkia tukipohjallisten pitkän aikavälin vaikutuksia lasten tasapainoon, kävelyyn ja juoksemiseen	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Kesto: 1kk n=44, esikouluikäisiä lapsia	Interventioryhmän 25 metrin juoksuajat paranivat merkitsevästi	<b>6/10</b> -Sokkouttaminen ainoastaan tutkittaville -Kesto lyhyt +Ryhmät samankaltaisia +Tutkimisen yhteneväisyys
Coda & Fowlie & Davidson & Walsh & Carline & Santos  Englanti, 2014	Foot orthoses in children with juvenile idiopathic arthritis: a randomized controlled trial	Tutkia esivalmistettujen tukipohjallisten vaikutuksia kipuun ja elämänlaatuun lapsilla, joilla on lastenreuma (JIA)	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus Kesto: 6kk n=60, lapsia	Esivalmistetuilla tukipohjallisilla oli merkitseviä positiivisia vaikutuksia kivun lievittymiseen, sekä elämänlaadun paranemiseen	<b>6/10</b> -Sokkouttaminen ainoastaan tutkittaville -Kesto lyhyt +Ryhmät samankaltaisia +Tutkimisen yhteneväisyys
Jafarnejhadgero & Deghani & Abdollahpourdarvishani & Sheikhalizadeh & Akrami  Iran, 2021	Effect of textured foot orthoses on walking plantar pressure variables in children with autism spectrum disorders	Tutkia tehdasvalmisteisten tukipohjallisten vaikutuksia jalkapohjan painemuuttujiin lapsilla, joilla on autismitietä	Kvasikokeellinen tutkimus Kesto: Tutkimus suoritettiin yhden päivän aikana n= 30, poikalapsia	Tukipohjalliset vähensivät huippupainetta varpaiden alla interventioryhmässä	<b>7/8</b> -Tutkijoiden taustoja ei ole kerrottu +Samat tutkimukselliset lähtökohdat +Kattava raportointi

## 6 Tulokset

Kirjallisuuskatsauksemme valikoitui yhdeksän (9) tutkimusta. Niistä neljä (4) keskittyivät tutkimaan oireellisten toiminnallisten lattajalkojen hoitoa yksilöllisillä tukipohjallisilla. Muiden tutkimuksien aiheet ovat: Severin tauti, jalkaterät sisäänpäin kävely, tasapaino, kävely ja juokseminen, lastenreuma (JIA), ja painemuuttajat varpaiden alla autismikirjon häiriötä omaavilla lapsilla.

Kaikissa mukana olevissa tutkimuksissa tutkijat ovat arvioineet tulosten tilastollista merkitsevyyttä. Jokaisessa tutkimuksessa tilastollisen merkitsevyyden taso eli p-arvo on alle 0.05 riskitason. Tämä tarkoittaa, että virhemarginaali on tuloksia yleistettäessä 5 %, mutta tulos on 95 % todennäköisyydellä tutkimuksen perusjoukossa. Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä, jos p-arvo on alle 0.05 ( $p < 0.05$ .) Merkitsevässä tuloksessa p-arvo on alle 0.01 ( $p < 0.01$ ) ja erittäin merkitsevässä tuloksessa p-arvo on alle 0.001 ( $p < 0.001$ ). (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen, 2013: 61; KvantiMOTV, 2003.) Esittelemme tässä luvussa tutkimusten merkitsevät ja erittäin merkitsevät tulokset.

### 6.1 Toiminnallinen lattajalka

Neljä (4) tutkimusta käsitteli tukipohjallisten vaikutuksia lapsille, joilla on oireellinen toiminnallinen lattajalka. Tutkimuksissa tutkittiin tukipohjallisten vaikutuksia biomekaniikkaan, kipuun ja muihin psykometrisiin ominaisuuksiin sekä kinematiikkaan ja kinetiikkaan.

Vuonna 2018 suoritetussa tutkimuksessa tutkittiin fyysistä aktiivisuutta (10 metrin matka normaalisti ja nopeasti kävellen, portaille nousu- ja lasku, tuolilta nousu), fyysistä toimintakykyä PODCI-kyselyn avulla sekä psykometrisia ominaisuuksia PODCI- ja PedsQL-kyselylomakkeiden avulla (kipu/mukavuus sekä elämänlaatu.) (Peng ym. 2018.) PODCI (Pediatric Outcome Data Collection Instrument) on pediatrian eli lasten tautiopin, tulosten tiedonkeruuväline. Sen avulla voidaan arvioida nuorten tuki- ja liikuntaelimestön sairauksia sekä nuorten omaa terveydentilaa. (Valovich & McLeod & Bay & Parsons & Sauer & Snyder 2009.) PedsQL on moduuleista muodostuva kyselylomake, jolla voidaan mitata terveyteen liittyvää elämänlaatua sekä lapsilla että aikuisilla (Varni, 1998). Kyselyyn vastasivat sekä lapset että vanhemmat tutkimuksen alussa ja lopussa (Peng ym. 2018).

Tutkimus suoritettiin jakamalla osallistujat interventio- ja verrokkiryhmään. Interventioryhmälle (n= 26) jaettiin yksilöllisesti valmistetut, sisäkaarta tukevat pohjalliset ja verrokkiryhmälle (n= 26) ei jaettu tukipohjallisia ollenkaan. Kaikilla lapsilla oli käytössään omavalintaiset kengät tutkimuksen aikana. (Peng ym. 2018.)

Interventioryhmässä 76,2 % lapsista ilmoittivat oireiden hävinneen. Interventioryhmällä fyysinen terveys ja yläraajojen toimintakyky paranivat erittäin merkittävästi ( $P<0.001$ ). Kivun lievittymisen, ja perusliikkuvuuden lisääntymisen tulokset olivat merkitseviä ( $p<0.01$ ). (Peng ym. 2018.)

Myös Sinha ym. (2013) saivat positiivisia tuloksia kivun lievityksen suhteen tutkimuksessaan. Tutkimuksessa tutkittiin korrelaatiota erilaisten nivelkulmien ja AOFAS- kipuas- teikon välillä, sekä arvioitiin tukipohjallisten vaikutuksia lapsilla, joilla on toiminnallinen lattajalka. AOFAS-pisteytyksessä jalkaterä jaettiin kolmeen osaan eli taka-, keski- ja etu- osaan. Jokaiselta lapselta otettiin röntgenkuvat jalkateristä, joista mitattiin nivelkulmat. Mittaukset ja kivun arviointi toteutettiin tutkimuksen alussa, lopussa sekä kolmen viikon välein. Tutkimuksen osallistujat jaettiin interventio- (n=55) ja verrokkiryhmään (n=26). Interventioryhmälle valmistettiin yksilölliset tukipohjalliset sisäkaaren tuella. Verrokkiryh- mälle ei annettu tukipohjallisia. Sen sijaan heitä ohjeistettiin ottamaan kipulääkkeitä ki- puun. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla lapsilla oli käytössään omavalintaiset kengät.

Interventioryhmässä kaikkien jalkaterän alueiden AOFAS-pisteet sekä nivelkulmat, lu- kuun ottamatta telaluu-veneluun välistä kulmaa, paranivat erittäin merkittävästi ( $p<0.001$ ) molemmissa jaloissa. Interventioryhmässä vain jalkaterän takaosan AOFAS- pisteet korreloivat positiivisesti ( $p<0.01$ ) alemman nilkkanivelen kulman kanssa tarkas- tellessa jalkaterää röntgenkuvasta sagittaalitasolla. Toisin sanoen tulosten perusteella voitiin päätellä, että kun tukipohjallisten käyttö paransi alemman nilkkanivelen kulmaa, jalkaterän takaosan kipu lievittyi. (Sinha ym. 2013.)

Tutkittaessa yksilöllisten tukipohjallisten vaikutusta kävelyn kinematiikkaan ja kinetiik- kaan, tutkimukseen osallistuneilta mitattiin ennen ja jälkeen koejakson kävelyn vaiheiden aikana tapahtuvia nivelten eri liikkeitä, ja maan reaktiovoimaa (Jafarnezhadgero ym. 2018). Kävelyanalyysissä kinematiikka tarkoittaa nivelten liikkeiden kolmiulotteista mal- lintamista. Kinetiikalla tarkoitetaan kehoon kohdistuvien reaktiovoimien analysointia. (Niemelä & Lehtonen & Mäenpää 2014.) Interventioryhmälle (n=15) valmistettiin yksilöl- lisesti valmistetut tukipohjalliset, ja verrokkiryhmälle (n=15) annettiin tehdasvalmisteiset tukipohjalliset. Kaikki osallistujat saivat samanlaiset kengät käyttöön tutkimuksen ajaksi.

Tutkimuksessa käytettiin reaktivoiman mittaamiseen kahta voimalevyä. Kinematiikan ja kinetiikan mittauksessa kerätty data analysoitiin VICON-ohjelmalla. (Jafarnezhadgero ym. 2018.)

Interventoryhmän tuloksissa havaittiin merkitseviä tuloksia kinematiikassa. Alemman nilkkanivelen suurin sisäkierron kulma, polvinivelen pienin ja suurin abduktiokulma, polvinivelen suurin ulkorotaation ja sisärotaation kulma, sekä lantion ulkokierron kulma vähenivät erittäin merkitsevästi ( $p < 0.001$ ). Lisäksi interventoryhmän tuloksissa saatiin merkitseviä tuloksia ennen-jälkeen mittauksien arvoissa suurimmassa ylemmän nilkkanivelen dorsifleksion kulmassa kävelyn keskitukivaiheessa, ja suurimmassa lantion ekstension kulmassa ( $p < 0.01$ ). Tutkimuksen alussa 53 % interventoryhmään kuuluvilla lapsilla havaittiin alemman nilkkanivelen eversioliikettä kävelyn päätöstukivaiheessa. Neljän (4) kuukauden koejakson jälkeen 85 % osallistujista havaittiin kantaluun kääntymistä kohti inversiota. (Jafarnezhadgero ym. 2018.)

Kung-Chung ym. (2019) tutkimuksen tulokset osoittavat, että toiminnallisen lattajalan aiheuttamia jalan kuormitusmuutoksia voidaan vähentää yksilöllisten tukipohjallisten avulla. Tutkijat tutkivat jalkaterän kuormitusmuutoksia CSI-mittarin avulla. CSI (The Chippaux-Smirak index) on painannekuviin perustuva mittari, jossa mitataan jalkaterän etuosan levein kohta ja jalkaterän keskiosan kapein kohta. Mittaukset tehtiin tutkimuksen alussa sekä lopussa. Tutkimuksessa interventoryhmälle, joilla oli toiminnallisiin lattajalkoihin liitettäviä oireita ( $n=136$ ) valmistettiin yksilölliset, sisäkaarta tukevat tukipohjalliset ja verrokkiryhmälle, jolla ei ole ollut oireita ( $n=520$ ) ei jaettu tukipohjallisia. Kaikilla lapsilla oli tutkimuksissa omaavalintaiset kengät.

Tulokset osoittavat, että CSI arvot tippuivat 9,7 % ja uusista painannekuvista 34,1 % jalkateristä osoittautuivat normaalin kaaren omaaviksi jaloiksi vuoden yksilöllisten tukipohjallisten käytön jälkeen. Parhaimmat tulokset saatiin 5-vuotiailla, joilla muutoksen määrä oli 1.25 kun 3-vuotiailla muutos oli 1.08 ja 4-vuotiailla 1.10. Muutoksen määrä kuvataan Cohen's d indeksillä. (Kung-Chung ym. 2019.) Cohenin mukaan arvot menevät seuraavasti: pieni muutos 0.2 keskiuuri 0.25 ja 0.40 eteenpäin on suuri (Magnusson 2022).

## 6.2 Severin tauti

Severin taudin aiheuttaman kivun lievitystä tutkittiin yksilöllisesti valmistetuilla, kantakorotetuilla tukipohjallisilla verraten niitä tehdasvalmisteisiin kantakorotuksiin. Kaikille osallistujille jaettiin ohjeistukset kivun lievitykseen. Heille ohjattiin kolmipäisen pohjelihaksen venytyksiä, kylmähoitoa sekä lisäksi lapsia kehoitettiin vähentämään liikuntaa. Kaikilla osallistujilla oli todettu Severin tauti. Tutkimukseen osallistui yhteensä 199 osallistujaa, jotka jaettiin interventio- (n= 100) ja verrokkiryhmään (n= 99). Kaikilla lapsilla oli käytössään valitsemansa jalkineet. Kivun mittaamiseen käytettiin VAS-kipujana asteikkoa. Lisäksi lapsille tehtiin algometrimittaus, jonka avulla mitataan paineen kipukynnystä. Mittaukset suoritettiin tutkimuksen alussa sekä lopussa. (Alfaro-Santafé ym. 2021.)

Tulokset osoittivat, että sekä tukipohjallisilla että kantakorotuksilla saatiin erittäin merkitseviä tuloksia kivun lievittämisessä. Yksilöllisiä tukipohjallisia käyttäneellä ryhmällä kipu väheni VAS-kipujanana pisteytyksellä  $68.5 \pm 15.4$ , ( $p < 0.001$ ), ja tehdasvalmisteisilla kantakorotuksilla  $14 \pm 17.7$ , ( $p < 0.001$ ). Interventoryhmässä kipu väheni erittäin merkitsevästi verrattuna verrokkiryhmään ( $p < 0.001$ ). Lisäksi kummassakin ryhmässä algometrin tulokset nousivat erittäin merkitsevästi ( $p < 0.001$ ), mutta interventoryhmän enemmän verrattuna verrokkiryhmään ( $p < 0.001$ ). Kaiken kaikkiaan mittaustuloksissa havaittiin kivun lievittymistä interventoryhmässä 70–90 %:lla, ja verrokkiryhmässä 20–30 % lapsista. (Alfaro-Santafé ym. 2021.)

## 6.3 Jalkaterät sisäänpäin kävely

Tutkimuksen mukaan yksilöllisesti valmistetut tukipohjalliset voivat vähentää jalkaterät sisäänpäin kävelyn aiheuttamaa riskiä kaatua. Tutkimukseen osallistui 51 jalkaterät sisäänpäin kävelevää lasta, joille jaettiin yksilöllisesti valmistetut tukipohjalliset. Tukipohjallisissa oli 5 mm korkeat kiilaukset tukipohjallisten mediaalireunalla. Lisäksi sisäkaari oli tuettu. Tutkimuksessa oli myös mukana verrokkiryhmä (n= 7), joille ei jaettu tukipohjallisia. Kaikki lapset käyttivät omavalintaisia kenkiä tutkimuksessa. (Mouri ym. 2019.)

Intervention tehokkuutta mitattiin antamalla lapsille ja lasten vanhemmille kyselylomake, jossa oli kolme (3) kysymystä liittyen kaatumisriskiin ennen tukipohjallisten käyttöä sekä niiden jälkeen. Vastausten perusteella yksilöllisten tukipohjallisten käyttö vähensi kaatumisen riskiä 80,8 % lapsilla, jotka kävelevät jalkaterät sisäänpäin. Kyselylomakkeen lisäksi lapsilta mitattiin nivelkulmia goniometrillä. Mittaukset tehtiin tutkimuksen alussa ja

lopussa. Tutkimuksen lopuksi osalle lapsista tehtiin myös kävelyanalyysi, jossa arvioitiin kävelyn vakautta. (Mouri ym. 2019.)

Fyysisistä löydöksistä lonkan suurin sisäkierron kulma oli merkitsevästi suurempi ( $p < 0.01$ ) interventioryhmällä. Lisäksi lapsilta tutkittiin sääriluun kiertymää reisi-jalkateräkulman avulla, jossa interventioryhmällä saatiin erittäin merkitsevästi ( $p < 0.001$ ) pienempi arvo verrattuna verrokkiryhmään. (Mouri ym. 2019.) Reisi-jalkateräkulmaa mitattaessa alle 13 asteen kulma kertoo jalkaterän kääntymisestä sisäänpäin (Väyrynen, 2022). Tutkijat päättelivät, että tukipohjalliset voivat olla tehokkaita lapsilla, joilla jalkaterät sisäänpäin kävelyn etiologiaan liittyy sääri- sekä reisiluun kiertyminen sisäkiertoon, koska tutkimuksen perusteella lonkan sisäkierto korreloi sääriluun eteenpäin kallistumisen kanssa ja reisi-jalkateräkulma negatiivisesti sääriluun sisäkierron kanssa. (Mouri ym. 2019.)

#### 6.4 Tasapaino, kävely ja juokseminen

Tutkimuksessa tutkittiin, että parantuuko tasapaino sekä nopeutuuko kävely ja juokseminen yksilöllisesti valmistettujen tukipohjallisten avulla, joihin on rakennettu ”toe grip bar.” Toe grip bar on korotettu vahvike, joka asetetaan varpaiden alle, jotta varpaat koukistuisivat ja tarttuisivat alustaan lisäten tasapainon hallintaa ja liikkumisen nopeutta. Kaikki tutkimukseen osallistuneet lapset olivat terveitä, eli heillä ei ollut alaraajoihin kohdistuvia vaivoja tai ongelmia. Lapset jaettiin interventio- ( $n = 24$ ) ja verrokkiryhmään ( $n = 20$ ). Interventioryhmälle jaettiin tukipohjalliset, joissa oli toe grip bar. Verrokkiryhmä sai tukipohjalliset, joissa ei ollut minkäänlaisia muokkauksia. Osallistujille jaettiin samanlaiset kengät käytettäväksi tutkimuksen ajaksi. (Nakano ym. 2020.)

Tutkimuksessa mitattiin kehon huojuntaa tasapainomittarilla, kävelyn parametreja (nopeutta, tahtia, askelpituutta, kontaktiaikaa ja heilahdusaikaa) käyttäen ”WalkWay”-laitetta. Lisäksi tutkimuksessa mitattiin digitaalisella sekuntikellolla, kauanko tutkittavilla menee juosta 25 metriä ennen ja jälkeen intervention. Tutkimukset tehtiin tutkimuksen alussa sekä lopussa. Koeryhmän 25 m juoksuaika parani melkein merkitsevästi yksilöllisiä tukipohjallisia käytettäessä ( $p < 0.05$ ). Mittauksissa ei ollut merkitseviä tuloksia. (Nakano ym. 2020.)

## 6.5 Lastenreuma (JIA)

Lastenreumalla tarkoitetaan alle 16- vuotiaalla esiintyvää niveltulehdusta, jonka kesto on yli 6 viikkoa. Saman tyylistä sairautta voi esiintyä yli 16-vuotiaillakin, ja lapsena sairastuneilla diagnoosi säilyy yleensä. Lastenreumaan kuuluu useita alatyyppejä. Yleensä se luokitellaan seitsemään alatyyppiin (7). Näiden yhteisnimitys on lastenreuma eli juveniili idiopaattinen artriitti (JIA). (Reumaliitto, nd.)

Lastenreumaa tutkivassa tutkimuksessa tutkittiin tukipohjallisten vaikutusta kipuun VAS-kipujanana avulla, sekä elämänlaatua PedsQL- kyselylomaketta hyödyntäen. Mittaukset suoritettiin tutkimuksen alussa sekä kolmen (3) ja kuuden (6) kuukauden kuluttua tutkimuksen alettua. Interventioryhmälle (n=31) luovutettiin yksilöllisesti valmistetut tukipohjalliset, ja verrokkiryhmälle (n=29) tehdasvalmisteiset tukipohjalliset. Lapset käyttivät tutkimuksessa omaavalintaisia kenkiä. (Coda ym. 2014.)

Tuloksissa saatiin tilastollisesti merkitseviä tuloksia yksilöllisesti valmistetuilla tukipohjallisilla verrattuna tehdasvalmisteisiin tukipohjallisiin kivun lievittämisessä. Merkitsevä mitaustulos saatiin kolmen ja kuuden kuukauden välisenä aikana ( $p < 0.01$ ). Elämänlaatu parani erittäin merkitsevästi kuuden kuukauden kuluttua tutkimuksen alusta ( $p < 0.001$ ). Tutkijat pitivät molempia tuloksia myös kliinisesti merkitsevinä. (Coda ym. 2014.)

## 6.6 Painemuuttajat varpaiden alla autismikirjon häiriöitä omaavilla

Autismikirjon häiriöt (Autism Spectrum Disorders, ASD) ovat lapsuudessa alkavia neurologisia kehityshäiriöitä. Autismiin liittyy joukko laaja-alaisia kehityshäiriöitä. Koska oireet ovat vaikeusasteeltaan laajalti vaihtelevia, käytetään autismin edessä sanaa kirjo. (Terveystalo, 2022.)

Tutkimukseen osallistui 30 lasta, joista puolet kuuluivat interventioryhmään (n= 15) ja toiset puolet verrokkiryhmään (n=15). Interventioryhmään kuuluivat lapset, joilla oli jokin autismikirjioon kuuluva häiriö, kun taas verrokkiryhmään kuuluivat lapset, joilla tätä ei ollut. Kaikille osallistujille jaettiin tehdasvalmisteiset tukipohjalliset, joissa oli sisäkaaren tuki. Osallistujille jaettiin samanlaiset kengät käytettäväksi tutkimuksen ajaksi. Tutkijat suorittivat tutkittaville kävelyanalyysin, ja mittasivat plantaarista painetta voimalevyjen avulla. Kävelyanalyysit tehtiin aluksi pelkästään kengät jalassa kävellen, ja tämän jälkeen tukipohjallisilla kävellen. (Jafarnehadgero ym. 2021.)

Tulokset osoittavat, että molemmilla ryhmillä ilmeni erittäin merkitsevästi suurempia alustareaktiovoimia 3-jalkapöytäluiden kohdalla, ja jalkaterien keskiosissa ( $p < 0.001$ ) tukipohjallisilla kävellessä. Lisäksi 4-jalkapöytäluissa saatiin merkitsevästi suurempia alustareaktiovoimia ( $p < 0.01$ ) tukipohjallisilla kävellessä. Painetta mitattaessa paine lisääntyi merkitsevästi 5-jalkapöytäluissa, ja 2-5 varpaissa paine väheni molemmilla ryhmillä ( $p < 0.01$ ) tukipohjallisilla kävellessä. Verrattaessa alussa suoritettuihin mittauksiin paine väheni 2-5 varpaissa erittäin merkitsevästi ( $p < 0.001$ ) interventioryhmällä tukipohjallisia käyttäessä. (Jafarnezhadgero 2021.)

Tutkijat selittävät paineiden vähenemistä varpaiden alla interventioryhmällä sillä, että tukipohjallisten kanssa lapset eivät enää kävelleet varpaillaan. Autismikirjon häiriön omaavilla lapsilla saattaa olla taipumusta kävellä varpailla, ja tästä syystä kävely muuttuu epävakaaaksi. Tukipohjallisten avulla voidaan mahdollisesti vähentää kaatumisriskiä, ja kävelyn epävakautta tutkijoiden mukaan. (Jafarnezhadgero 2021.)



## 7 Pohdinta

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli kartoittaa, mihin rakenteellisiin poikkeavuuksiin ja sairauksiin tukipohjallisten käyttöä on tutkittu hoitomuotona lapsille, ja millaisia vaikutuksia tukipohjallishoidolla on saatu. Tavoitteenamme oli tuoda esille näyttöön perustuvaa tietoa lasten tukipohjallisista hoitomuotona, lisätä ajan tasalla olevaa tietoa kuntoutusalan ammattilaisten keskuudessa lasten tukipohjallisten hyödyistä sekä käyttöaiheista.

Varsin nopeasti totesimme, että tietoa tukipohjallisten käytöstä lapsilla oli vaikeaa löytää. Käyttöä on tutkittu huomattavasti enemmän aikuisilla, joka voi selittyä etenkin pienten lasten haasteista ilmaista tuntemuksiaan tukipohjallisista. Lisäksi vanhemmat tekevät päätöksen lasten puolesta tutkimuksiin osallistumisesta, jolloin herää kysymys lasten tutkimisen eettisyydestä. Lapsi ei saa itse päättää omasta kehostaan, ja tutkimuksille altistamisella voi olla pitkäaikaisia, jopa elinikäisiä vaikutuksia, koska tukipohjallisilla on tarkoitus puuttua jalan rakenteisiin. Molemmat edellä mainitut asiat herättävät pohdintaa siitä, voiko tämä vaikuttaa vanhempien suostumukseen altistaa lapsiaan tutkimuksille, mutta myös tutkijoiden haluun suorittaa tutkimuksia lapsille.

Tutkimusten laadun arviointi oli haastavaa. Etsimme paljon tietoa eri tutkimusmenetelmistä, kuten kohorttitutkimuksesta ja vertasimme kirjallisuuskatsauksemme mukaan päätyneitä tutkimuksia, joissa ei ollut kerrottu tutkimusmenetelmää, eri tutkimusmenetelmiin. Haasteena oli tutkimusten monimuotoisuus. Tutkimukset vaikuttivat sisältävän useiden eri tutkimusten piirteitä. Loppujen lopuksi varmistuimme kuitenkin päätöksessämme kvasikokeellisesta tutkimusmetodista töille, joille ei ollut määritelty tutkimusmetodia. Laadun arviointi toi työllemme kaiken kaikkiaan merkittävästi lisäarvoa ja siihen panostaminen oli hyödyllistä sekä opettavaista.

Opinnäytetyömme keskeiseksi tulokseksi nousee kivun lievittäminen tukipohjallisilla. Kaikissa tutkimuksissa, joissa tutkittiin kivun lievittämistä, tulokset olivat merkitseviä tai erittäin merkitseviä. Kipu lievittyi sekä lyhytkestoisissa että pitkäkestoisissa tutkimuksissa. Tämän perusteella voidaan todeta, että tukipohjalliset ovat hyödyllisiä erilaisista syistä johtuvista lasten alaraajojen kiputilojen hoidossa.

Kaikissa toiminnallisia lattajalkoja koskevissa tutkimuksissa saatiin merkitseviä ja erittäin merkitseviä tuloksia. Tutkimuksissa tutkittiin kuitenkin hyvin erilaisia asioita. Tulosten perusteella ei voida tehdä yhtenäistä johtopäätöstä, että tukipohjallisten käytöstä on hyötyä toiminnallisten lattajalkojen rakenteellisten muutosten korjaamisessa.

Katsauksessa mukana olevissa tutkimuksissa on paljon erilaisia muuttujia verrattaessa tutkimuksia toisiinsa. Esimerkiksi useissa toiminnallisia lattajalkoja käsittelevissä tutkimuksissa tukipohjalliset olivat rakenteeltaan erilaisia keskenään, ja myös erilaisia verrattuna länsimaisen lääkinnällisen kuntoutuksen määrittelemiin pohjallistrakenteisiin. Suurin osa tutkimuksista oli toteutettu Aasian maissa, joka todennäköisesti selittää rakenteen verrattuna länsimaihin. Kuten johdannossa on mainittu, Aasian osuus maailman pohjallismarkkinoista on suurin, yli 45 %. Tästä voidaan todeta, miksi tutkimukset tulivat suurimmaksi osaksi sieltä. Aiheen globaali tutkimus lisäisi tukipohjallisten käytön hyödyllisyyden ja vaikuttavuuden arviointia.

Suurimmaksi osaksi tutkimuksista lapsilla oli käytössään omavalintaiset kengät. Kuten luvussa 3.2 on kerrottu, tukipohjalliset voivat aiheuttaa yhdistettynä vääränlaisiin kenkiin enemmän haittoja kuin hyötyjä. Tutkimusten luotettavuutta ja turvallisuutta lisäisi oikeanlaisten, ja samanlaisten kenkien luovuttaminen tutkimusten ajaksi.

Interventio- ja verrokkiryhmät olivat erilaisia riippuen tutkimuksesta. Osassa tutkimuksista kaikilla lapsilla oli sama ongelma, kun taas osassa tutkimuksissa vain interventio ryhmällä oli vallitseva ongelma, ja verrokkiryhmällä ei. Kaikki edellä mainitut asiat herättävät kysymykset: Ovatko tutkimusten tulokset verrattavissa keskenään, ja ovatko tulokset luotettavia?

Yksi opinnäytetyömme näkökulmista on, että onko tukipohjallisten käyttö turvallista ja tarpeellista lapsilla, joilla alaraajojen rakenteellinen kehitys on vielä kesken. Kuten viitekehyksessä on mainittu, lapsi alkaa kävelemään noin 2- vuoden iässä ja esimerkiksi sisäkaari kehittyy 6–7 vuoden iässä sekä alaraajojen linjauksessa tapahtuu useita muutoksia 3–9 vuoden välillä. Linjausten poikkeavuus voidaan todeta patologiseksi vasta 14-vuotiaana. Toisaalta jos ongelmiin puututaan ajoissa, sillä voitaisiin ehkäistä mahdollisesti elinikäisiä rakenteellisia poikkeamia.

Pohdittaessa opinnäytetyömme vahvuuksia esille nousee kaksi tutkijaa yhden sijaan. Sekä tutkimusten hakuprosessi että laadunarviointi on tehty yhdessä luotettavuuden parantamiseksi. Parina työskennellessä olemme ymmärtäneet työn eri osa-alueita eri tavoin, ja yhdistäneet näkemyksemme yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Kirjallisuuskatsaus käsittelee useita lasten alaraajoihin liittyviä ongelmia yhden sijaan, ja kuvaa, mihin alaraajaongelmiin tukipohjallisia voidaan käyttää hoitomuotona lapsilla, sekä miten vahva tietoperusta aiheelle on tällä hetkellä. Kuntoutus- ja terveydenhuoltoalan ammattilaiset voivat hyödyntää kirjallisuuskatsauksen avulla löydettyä tietoa.

Opinnäytetyömme tulosten kannalta jatkotutkimusaiheena voisi lähteä selvittämään, mitkä tekijät vaikuttavat lasten alaraajojen kehitykseen, ja tutkimusten avulla ymmärtää tukipohjallisten vaikutusmekanismeja paremmin. Tutkimusten menetelmä olisi suotavaa olla satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT), koska sitä on pidetty jo vuosikymmeniä terveydenhuollon interventioiden tehon osoittamisen kultaisena standardina, eli parhaana mahdollisena tutkimusasetelmana (Hariton & Locascio, 2018).

Opinnäytetyötä tehdessämme olemme oppineet arvioimaan tieteellisten tutkimusten laadua- ja luotettavuutta. Jalkaterapeutin työhön kuuluu olennaisesti ajantasaisen tieteellisen tiedon seuraaminen ja hyödyntäminen, jotta asiakkaan hoidon tarpeen arviointi ja hoidon toteutus on laadukasta.

## Lähteet

Ahola, Juho-Antti & Vasankari, Tommi & Nietosvaara, Yrjänä & Mattila, Mikko & Haara, Mikko 2019. Kasvuikäisten rasitusvammat. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>>. Luettu: 5.4.2022

Ahonen, Jarmo & Kantola, Matti & Liukkonen, Irmeli 2012. Jalkaterien toimintojen poikkeaminen ja virheasentojen ortoositerapia – Ortoositerapian periaatteet. Teoksessa Liukkonen, Irmeli & Saarikoski, Riitta (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 400–406.

Alavi-Mehr, Seyed Majid & Granacher, Urs & Jafarnezhadgero, AmirAli & Madadi-Shad, Morteza, 2018. The long-term use of foot orthoses affects walking kinematics and kinetics of children with flexible flat feet: A randomized controlled trial. Saatavilla osoitteessa: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0205187> Luettu 11.11.2022

Amir Ali Jafarnezhadgero & Dehghani, Mahrokh & Abdollahpourdarvishani, Mohammad & Sheikhalizadeh, Hamed & Akrami, Mohammad 2021. Effect of textured foot orthoses on walking plantar pressure variables in children with autism spectrum disorders. ProQuest Central. Saatavilla osoitteessa: < <https://www.proquest.com/central/docview/2607314384/6184A8EE9A074F14PQ/3?accountid=11363>> Luettu 14.11.2022

Arai, Yuji & Fujiwara Hiroyoshi & Ikoma, Kazuya & Mouri, Hisashi & Kim Wook-Cheol, Kubo, Toshikazu & Oka, Yoshinobu & Yoshida Takashi 2019. Effectiveness of medial-wedge insoles for children with intoeing gait who fall easily. Saatavilla osoitteessa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6648186/> Luettu 11.11.2022

Autti-Rämö, Ilona 2008. Lasten ja nuorten kuntoutus. Teoksessa: Rissanen, Paavo & Kallanranta, Tapani & Suikkanen, Asko. Kuntoutus. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 479–480.

Barisch-Fritz, Bettina & Mauch, Marlene 2013. Foot development in childhood and adolescence. Handbook of footwear design and manufacture. Woodhead Publishing. Net-tiversio saatavilla osoitteessa: <[https://www.researchgate.net/publication/257928256\\_Foot\\_development\\_in\\_childhood\\_and\\_adolescence](https://www.researchgate.net/publication/257928256_Foot_development_in_childhood_and_adolescence)>. Luettu: 23.2.2022

Caserta, Antoni J. & Pacey, Verity & Fahey, Michael C. & Gray, Kelly & Engelbert, Raul HH. & Williams, Cylie M. Interventions for idiopathic toe walking. Cochrane Library. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6778693/>>. Luettu: 13.5.2022

Chih-Jung, Yeh & Chun-Hou, Wang & Hsieh Ching-Lin & Kun-Chung, Chen & Yueh-Chi, Chen, 2019. The effect of insoles on symptomatic flatfoot in preschool-aged children. A prospective 1-year follow-up study. Saatavilla osoitteessa: < [https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2019/09060/The\\_effect\\_of\\_insoles\\_on\\_symptomatic\\_flatfoot\\_in.51.aspx%C2%A0](https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2019/09060/The_effect_of_insoles_on_symptomatic_flatfoot_in.51.aspx%C2%A0)> Luettu 11.11.2022

Coda, Andrea & Fowlie, Peter W & Davidson, Joyce E & Walsh, Jo & Carline, Tom 2014. Foot orthoses in children with juvenile idiopathic arthritis: a randomised controlled trial. ProQuest Central. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.proquest.com/central/docview/1828881687/6184A8EE9A074F14PQ/9?accountid=11363> > Luettu 14.11.2022

Dars, Sindhrani & Uden, Hayley & Banwell, Helen A. & Kumar, Saravana 2018. The effectiveness of non-surgical intervention (Foot Orthoses) for paediatric flexible pes planus: A systematic review: Update. Saatavilla osoitteessa: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29451921/>>. Luettu: 13.5.2022

Fakoor, M & Javaherizadeh H & Razi S & Safikhani Z 2009. Study of Knee Angle Development in Healthy Children aged 3-16 years. The Internet Journal of Orthopedic Surgery Volume 16 Number 1. Saatavilla osoitteessa: <<https://print.ispub.com/api/0/ispub-article/11988>>. Luettu: 24.10.2022

Fares, Mohamad Y. & Salhab, Hamza A. & Khachfe, Hussein H. & Fares, Jawad & Haidar, Rachid & Musharrafieh 2021. Sever's Disease of the Pediatric Population: Clinical, Pathologic, and Therapeutic Considerations. Clinical Medicine & Research. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8445662/>>. Luettu: 25.2.2022

Fox, John R. & Lovegreen, William 2019. Lower Limb Orthoses. Teoksessa: Webster, Joseph B. & Murphy, Douglas P. Atlas of Orthoses and Assistive devices. 5. painos. Philadelphia: Elsevier

Grand View Research 2022. Shoe Insoles Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (Casual, Athletic, Orthotics), By Material (Foam, Gel, Rubber), By End-user (Men, Women), By Region, And Segment Forecasts, 2022 - 2030. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/shoe-insoles-market-report> > Luettu 24.11.2022

Hae Ryong Song & Hak Jun Kim & Man Sik Park, Shivam Sinha & Yeoung Chool Yoon 2013. Medial Arch Orthosis for Paediatric Flatfoot. Saatavilla osoitteessa: <[https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/230949901302100111?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/230949901302100111?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&)> Luettu 11.11.2022

Hariton, Eduardo & Locascio, Joseph J. 2018. Randomised controlled trials—the gold standard for effectiveness research. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6235704/>> Luettu 15.11.2022

Hotus n.d. Tutkimusten arviointikriteeristö (JBI). Saatavilla osoitteessa: <<https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat>>. Luettu: 27.10.2022

Houghton, Kristin M. 2008. Review for the generalist: evaluation of pediatric foot and ankle pain. Pediatric Rheumatology. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2323000/> >. Luettu: 6.4.2022

Hsieh, Ru-Lan & Peng, Hui-Ling & Lee Wen-Chung, 2018. Short-term effects of customized arch support insoles on symptomatic flexible flatfoot in children. A randomized

controlled trial. Saatavilla osoitteessa: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29768332/>>. Luettu 15.3.2022

Jacobs, Benjamin 2010. Toe walking, flat feet and bow legs, in-toeing and out-toeing. Paediatrics and Child Health 20(5):221–224. Saatavilla osoitteessa: <[https://www.researchgate.net/publication/222125692\\_Toe\\_walking\\_flat\\_feet\\_and\\_bow\\_legs\\_in-toeing\\_and\\_out-toeing](https://www.researchgate.net/publication/222125692_Toe_walking_flat_feet_and_bow_legs_in-toeing_and_out-toeing)> Luettu 24.10.2022

Jalanko, Hannu 2021. Jalkaterän rakenneviat. Lääkärikirja Duodecim. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00132> > Luettu 24.11.2022

James, Alicia M. & Williams, Cylie, M & Haines, Terry P. 2013. Effectiveness of interventions in reducing pain and maintaining physical activity in children and adolescents with calcaneal apophysitis (Sever's disease): a systematic review. Journal of Foot and Ankle Research. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3663667/>>. Luettu: 26.2.2022

James W. Varni 1998. The PedsQL Measurement Model for the Pediatric Quality of Life Inventory. Saatavilla osoitteessa: <[https://www.pedsq.org/about\\_pedsq.html](https://www.pedsq.org/about_pedsq.html)>. Luettu: 9.11.2022

Kankkunen, Päivi & Vehviläinen-Julkunen, Katri 2013. Kvantitatiivinen tutkimus. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro oy.

Kirby, Kevin A. 2005. Foot orthoses, theory and evidence for their biomechanical effects. Foot and Ankle Quarterly. Saatavilla osoitteessa: <[https://www.researchgate.net/publication/317739594\\_7\\_Foot\\_orthoses\\_theory\\_and\\_evidence\\_for\\_their\\_biomechanical\\_effects](https://www.researchgate.net/publication/317739594_7_Foot_orthoses_theory_and_evidence_for_their_biomechanical_effects)>. Luettu: 21.2.2022

Kirby, Kevin A. 2016. How Do Foot Orthoses Work? CME/ Orthotics & Biomechanics. Podiatry Management. Saatavilla osoitteessa: <[https://www.podiatrym.com/cme/CME2\\_916.pdf](https://www.podiatrym.com/cme/CME2_916.pdf) >. Luettu: 14.3.2022

Kirby, Kevin A & Spooner, Simon K. & Scherer, Paul R. & Schuberth, John M. 2012. Foot Orthoses. Foot & Ankle Specialist. Saatavilla osoitteessa: <[https://www.researchgate.net/publication/230829819\\_Foot\\_Orthoses](https://www.researchgate.net/publication/230829819_Foot_Orthoses) >. Luettu: 14.3.2022

Kokko, Sami & Martin, Leena 2018. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa: LIITU-tutkimuksen tuloksia. Helsinki: Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019: 1. Saatavilla osoitteessa: <[https://www.jyu.fi/sport/vln/liitu-raportti\\_web\\_28012019-1.pdf](https://www.jyu.fi/sport/vln/liitu-raportti_web_28012019-1.pdf)>. Luettu: 5.4.2022

Kunnela, Arja 2021. 8 Kirjallisuuskatsaukset. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Jamk. Luettu: 6.9.2022

KvantiMOTV 2003. Hypoteesien testaus. Päivitetty 02.09.2003. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/hypoteesi/testaus.html>>. Luettu: 10.11.2022

Käypähoito 2007. Luusto lujaksi. Suomalainen lääkäriseura Duodecim 2022. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.kaypahoito.fi/nix00881>>. Luettu 24.10.2022

Landorf, Karl B. & Cotchett, Matthew P. & Bonanno, Daniel R. 2020. Foot Orthoses. Teoksessa: Burrow, Gordon & Rome, Keith & Padhiar, Nat. Neale's Disorders of the Foot and Ankle. 9. painos. Elsevier Limited

Landorf, Karl & Keenan, Anne-Maree 2000. Efficacy of foot orthoses. What does the literature tell us? Journal of the American Podiatric Medical Association. Saatavilla osoitteessa: <[https://www.researchgate.net/publication/12575311\\_Efficacy\\_of\\_foot\\_orthoses\\_What\\_does\\_the\\_literature\\_tell\\_us](https://www.researchgate.net/publication/12575311_Efficacy_of_foot_orthoses_What_does_the_literature_tell_us)>. Luettu: 22.2.2022

Lehtonen, Krista & Mäenpää Helena, Niemelä Tuula 2014. Lasten kvantitatiivinen kävelyanalyysi. Aikakauskirja Duodecim. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.duodecimlehti.fi/duo11776>>. Luettu 10.11.2022

Mojica, Miguel N. 2019. Foot Orthoses. Teoksessa: Webster, Joseph B. & Murphy, Douglas P. Atlas of Orthoses and Assistive devices. 5. painos. Philadelphia: Elsevier

Morrison, Stewart C. & Price, Carina & McClymont, Juliet & Nester, Chris 2018. Big issues for small feet: developmental, biomechanical and clinical narratives on children's footwear. Journal of Foot and Ankle Research. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6034280/>>. Luettu: 26.10.2022

Mouri, Hisashi & Kim, Wook-Cheol & Yoshida, Takashi & Oka, Yoshinobu & Ikoma, Kazuya & Fujiwara, Hiroyoshi & Kubo, Toshikazu 2019. Effectiveness of medial-wedge insoles for children with intoeing gait who fall easily. Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6648186/>>. Luettu: 27.2.2022

Nakano, Hideki & Murata, Shin & Abiko, Teppei & Mitsumaru, Nozomi & Kubo, Atsuko & Hachiya, Mizuki & Matsuo, Dai & Kawaguchi Michio 2020. Effects of Long-Term Use of Insoles with a Toe-Grip Bar on the Balance, Walking, and Running of Preschool Children: A Randomized Controlled Trial. PubMed. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2020/1940954/>> Luettu 14.11.2022

Niela-Vilen, Hannakaisa & Hamari, Lotta. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun Yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja sarja A73/2016.

Niemelä, Tuula & Lehtonen, Krista & Mäenpää Helena 2014. Lasten kvantitatiivinen kävelyanalyysi. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.duodecimlehti.fi/duo11776>> Luettu 24.11.2022

O'Sullivan, Rory & Munir, Khalid & Keating, Louise 2018. Idiopathic toe walking—A follow-up survey of gait analysis assessment. Gait & Posture. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636218315030>>. Luettu: 13.5.2022

Ramponi, Denise R. 2019. Sever's Disease (Calcaneal Apophysitis). Advanced Emergency Nursing Journal. Saatavilla osoitteessa: <<https://oec-ovid-com.ezproxy.metropolia.fi/article/01261775-201901000-00003/HTML>>. Luettu: 26.2.2022

Reumaliitto, nd. Lastenreuma. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.reumaliitto.fi/fi/reuma-aapinen/reumataudit/lastenreuma>>. Luettu 11.11.2022

Saarelma, Osmo 2021. Kantapääkipu, ”plantaarifaskiitti”. Lääkärikirja Duodecim. Duodecim Terveyskirjasto. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01098>>. Luettu: 13.5.2022

Saarikoski, Riitta 2012. Huomio lasten ja nuorten jalkaterveyteen. Artikkel. Fysioterapia-lehti.

Saarikoski, Riitta 2016. Lasten alaraajoissa ilmenevät rasitusvammat ja vammojen ehkäisy. Jalkaterveys. Nettiversio. Duodecim Oppiportti.

Saarikoski, Riitta 2017. Lasten ja nuorten jalkaterveys – Kengät. Teoksessa: Stolt, Minna & Flink, Anne & Saarikoski, Riitta & Väyrynen, Petri. Jalkaterveys. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Saarikoski, Riitta 2022. Alaraajojen kehitys ja lapsen kävelyn kehittyminen. Päivitetty 21.06.2022. Nettiversio. Jalkaterveys. Duodecim Oppiportti. Luettu: 26.10.2022

Sosiaali- ja terveysministeriö 2020. Opas apuvälinetyötä tekeville ammattilaisille ja ohjeita asiakkaille. Valtakunnalliset lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutusperusteet 2020. Julkaistu 25.8.2020. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2020:23. Saatavilla osoitteessa: <[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162395/STM\\_2020\\_23\\_J.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162395/STM_2020_23_J.pdf?sequence=4&isAllowed=y)>. Luettu: 4.11.2022

Terveystalo 2022. Autismi ja autismikirjon häiriöt. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.terveystalo.com/fi/tietopaketit/autismi-ja-autismikirjon-hairiot/>> Luettu 9.11.2022

Theseus n.d. Theseus - ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt ja julkaisut verkossa. Saatavilla osoitteessa: < <https://www.theseus.fi/>>. Luettu 27.10.2022

Troijan, Thomas & Tucker, Alicia K. 2019. Plantar Fasciitis. Am Fam Physician. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.aafp.org/afp/2019/0615/p744.html>>. Luettu: 13.5.2022

Uden, Hayley & Kumar, Saravana 2012. Non-surgical management of a pediatric “intoed” gait pattern – a systematic review of the current best evidence. Journal on Multidisciplinary HealthCare. Saatavilla osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3273377/>>. Luettu 13.5.2022

Valovich McLeod, Tamara & Bay, Ralph Curtis & Parsons, John T. & Snyder Valier, Alison R 2009. Recent Injury and Health-Related Quality of Life in Adolescent Athletes. Saatavilla osoitteessa: < [https://www.researchgate.net/figure/Pediatric-Outcomes-Data-Collection-Instrument-PODCI-subscale-and-global-normed-scores\\_fig2\\_38087164](https://www.researchgate.net/figure/Pediatric-Outcomes-Data-Collection-Instrument-PODCI-subscale-and-global-normed-scores_fig2_38087164)> Luettu 24.11.2022

Varni, James W. The PedsQL Measurement Model for the Pediatric Quality of Life Inventory 1998. Saatavilla osoitteessa: < <https://www.pedsq.org/index.html> > Luettu 24.11.2022



Väyrynen, Petri 2017. Pohjalliset – Pohjalliset osana alaraajojen kuntouttavaa hoitoa. Teoksessa: Stolt, Minna & Flink, Anne & Saarikoski, Riitta & Väyrynen, Petri. Jalkaterveys. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Väyrynen, Petri 2022. Sääriluiden kiertymän tutkiminen. Teoksessa: Solt, Minna & Lepistö, Jyri & Saarikoski, Riitta & Väyrynen, Riitta. Jalkaterveys. Duodecim Oppiportti. Nettiversio.

## JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslistat

JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RTC)

1. Onko osallistujien ryhmiin jakaminen satunnaistettu?
2. Ovatko tutkittavien ryhmiin jako salattu ryhmiin jakoa toteuttaneilta?
3. Ovatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa?
4. Ovatko tutkittavat sokkoutettu tutkimuksen ryhmäjaosta?
5. Ovatko intervention toteuttajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaosta?
6. Ovatko tulosmuuttujien mittaajat sokkoutettu tutkittavien ryhmäjaosta?
7. Kohdeltiinko ryhmiä yhdenmukaisesti lukuun ottamatta tutkimuksen kohteena olevaa interventiota?
8. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?
9. Tehtiinkö lähtöryhmien mukainen (hoitoaieanalyysi eli 'intention-to-treat') analyysi?
10. Mitattiinko muuttujat samalla tavalla kaikissa ryhmissä?

JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista kvasikokeellisille tutkimuksille

1. Ilmaistiinko tutkimuksessa selvästi mikä on syy ja mikä seuraus (ei ole epäselvyyttä siitä, kumpi muuttuja esiintyi ajallisesti ensin)?
2. Onko vertailussa mukana olleet ryhmät samankaltaisia tutkittavien osalta?
3. Onko vertailussa mukana olevien tutkittavien hoito yhdenmukainen muilta osin kuin altistumisen tai intervention osalta?
4. Onko tutkimuksessa kontrolliryhmä?
5. Mitattiinko tuloksia ennen interventiota /altistumista ja sen jälkeen?
6. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, niin kuvattiinko ja analysoitiinko seurannan aikana ilmenneet ryhmien väliset erot asianmukaisesti?
7. Mitattiinko tulokset samalla tavalla kaikissa vertailuissa?
8. Mitattiinko tulokset luotettavasti?

JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista kohorttitutkimuksille

1. Olivatko molemmat ryhmät samankaltaisia ja rekrytoitiinko ne samasta kohderyhmästä?
2. Mitattiinko altistuminen samalla tavalla jaettaessa tutkittavia altistuneiden ja altistamattomien ryhmiin?
3. Mitattiinko altistuminen pätevällä ja luotettavalla tavalla?
4. Tunnistettiin tutkimuksen sekoittavat tekijät?
6. Olivatko ryhmät/tutkittavat terveitä (eli heillä ei ollut tutkimuksen kohteena ollutta sairautta) tutkimuksen alussa tai altistumisen hetkellä?
7. Mitattiinko tulokset pätevällä ja luotettavalla tavalla?
8. Kuvattiinko seuranta-ajan pituus ja oliko seuranta riittävän pitkä, jotta tuloksia voidaan saada?
9. Pysyivätkö tutkittavat mukana tutkimuksessa seurannan aikana, ja elleivät pysyneet, niin tutkittiinko ja kuvattiinko kadon syyt?
10. Käytettiinkö puutteellisen seurannan käsittelemiseksi asianmukaisia strategioita?