

Opinnäytetyö AMK

Fysioterapeuttikoulutus

2023

Eerika Saari, Topi Suoniemi

Lasten ja nuorten idiopaattisen skolioosin nykyhoitokäytännöt fysioterapiassa

– Systemaattinen kirjallisuuskatsaus



Opinnäytetyö | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Fysioterapeuttikoulutus

2023 | 40 sivua

Eerika Saari & Topi Suoniemi

Lasten ja nuorten idiopaattisen skolioosin nykyhoitokäytännöt fysioterapiassa

- Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli koota yhteen tutkittua tietoa fysioterapeuttisista hoitomuodoista lasten ja nuorten idiopaattisen skolioosin hoidossa. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka avulla jo olemassa oleva tutkimustieto pystyttiin yhdistämään kattavaksi kokonaisuudeksi.

Nuoruusiän idiopaattinen skolioosi on yleinen sairaus suomalaisten lasten ja nuorten keskuudessa, sillä sitä todetaan noin 9%:lla. Suurimman osan kuntoutus toteutetaan konservatiivisen hoidon keinoin, minkä vuoksi onkin tärkeää löytää vaikuttavimmat hoitokeinot skolioosin pahenemisen ehkäisemiseksi. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Varsinais-Suomen hyvinvointialue. Aihe on ajankohtainen, sillä työntekijöillä on tarve selkeämpään ja saavutettavampaan tutkimustietoon idiopaattiseen skolioosiin liittyen.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksiksi ei saatu selkeää hoitokeinoja, josta olisi hyvälaatuista näyttöä pitkällä aikavälillä. Schroth-, CST- ja SSE-harjoittelulla on joitakin positiivisia vaikutuksia Cobbin kulman pienenemiseen, mutta nämä tulokset vaativat vielä vahvistusta lisätutkimuksista.

Asiasanat:

Idiopaattinen skolioosi, fysioterapia, kuntoutus, Cobbin kulma, konservatiivinen hoito

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree programme

2023 | 40 pages

Eerika Saari & Topi Suoniemi

Present treatment methods in physiotherapy for children's and adolescent's idiopathic scoliosis

- Systematic review

The purpose of this thesis was to collect scientific papers of physiotherapeutic treatments on children's and adolescent's idiopathic scoliosis. The research method was systematic literature review. This method was chosen in order to combine the pre-existing research into this thesis.

Adolescent idiopathic scoliosis is a common condition among Finnish children and adolescents. It is found in 9% of them. Most of the rehabilitation is done by conservative treatment which is why it is important to find the best treatment methods to prevent the scoliosis from worsening. This thesis was commissioned by The wellbeing services county of Southwest Finland. The subject is current because health care employers have a need for clearer and more accessible material about the research on the idiopathic scoliosis.

The literary review did not provide clear treatment which would have strong long-term evidence on its benefits. Schroth-, CST- ja SSE-treatments have some evidence to have positive impact on reducing the Cobb angle. Further research is needed to prove the treatment effective.

Keywords:

Idiopathic scoliosis, physiotherapy, rehabilitation, Cobb's angle, conservative treatment

Sisältö

Käytetyt lyhenteet ja sanasto	6
1 Johdanto	8
2 Selkärankaan liittyvät rakenteet	9
2.1 Nikamat ja luusto	9
2.2 Lihakset	10
3 Idiopaattinen skolioosi	12
3.1 Etiologia	12
3.2 Havaitseminen ja diagnosointi	12
3.3 Oirekuva	13
3.4 Skolioosin hoito lyhyesti	15
3.5 Fysioterapia skolioosin hoidossa	16
4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	17
5 Aineiston keruu- ja analyysimenetelmät	19
5.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä	19
5.2 Aineiston kerääminen	21
5.3 Tutkimusten laadun arviointi ja aineiston analysointi	22
5.4 Opinnäytetyön eettiset näkökulmat	23
6 Tutkimustulokset	24
6.1 Haun tulokset	24
6.2 Laadun arvioinnin tulokset	25
6.3 Tutkimusten tulokset	26
7 Pohdinta	33
7.1 Keskeisten tulosten tarkastelu	33
7.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys	34
7.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset	35
Lähteet	36

Kuvat

Kuva 1. Selkärangan luiset rakenteet.	9
Kuva 2. Selän alueen lihaksia.	11
Kuva 3. Vasemmalla normaalisti kehittynyt selkäranka ja oikealla selkäranka, jossa on skolioosimuutoksia.	14

Kuviot

Kuvio 1. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet.	20
Kuvio 2. Tutkimusten valinta- ja seulontaprosessi.	25

Taulukot

Taulukko 1. PICOS-menetelmä.	17
Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.	21
Taulukko 3. Systemaattiset katsaukset ja meta-analyysit.	27
Taulukko 4. RCT-tutkimukset.	29

Käytetyt lyhenteet ja sanasto

AIS	Adolescent idiopathic scoliosis eli nuoruusiän idiopaattinen skolioosi (Helenius 2020).
ATR	Angle trunk rotation eli selkärangan horisontaalisuuntainen rakenteellinen rotatoituminen (Mohamed & Yousef 2021).
CCT	Controlled clinical trial eli kliininen kontrolloitu tutkimus. Muuten samanlainen tutkimusasetelma kuin RCT-tutkimuksessa, mutta osallistujia ei ole satunnaisesti jaettu interventio- ja kontrolliryhmään. (National cancer institute n.d.)
CEBT	Corrective Exercise-Based Therapy. Yleinen terapiamuoto AIS-potilailla, jota käytetään varsinkin lievissä tautimuodoissa. Pitää sisällään erilaisia harjoitteita, kuten Schroth- ja SEAS-harjoitteet. (Gámiz-Bermúdez ym. 2021.)
CST	Core stability training. Harjoitteluohjelma, jossa keskitytään keskivartalon hallinta- ja voimaharjoitteisiin. Apuna käytetään usein esimerkiksi jumppapalloa ja tasapainolautaa. (Weng & Li 2022.)
CTE	Corrective therapeutic exercise. Yleinen terapiamuoto AIS-potilailla. Pitää sisällään erilaisia harjoitteita, kuten Schroth-, asennon korjaamis- ja rangan stabilisaatioharjoitteet. (Laita ym. 2018, 584.)
p-arvo	Tilastollinen luku, joka kertoo millä todennäköisyydellä saataisiin sattumalta havaittu tai poikkeavampi tulos nollahypoteesin vallitessa (Terveyskirjasto Duodecim 2021).
PNF	Menetelmä, joka sisältää erilaisia tekniikoita, kuten jännitys-rentoutus, pitäminen-rentoutus, rytmillinen lujittuminen, rytmisen stabilisointi (Kauranen 2021, 14–15).

RCT	Randomized controlled trial eli satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Asianmukaisesti tehtynä on kultainen standardi osoittamaan interventioiden tehoa. (Komulainen ym. 2014.)
Schroth metodi	Katharina Schrothin vuonna 1920 kehittämä menetelmä skolioosin hoitoon. Menetelmä hyödyntää kolmiulotteista lähestymistapaa, erilaisia kehonhallinnan harjoitteita, venyttäviä ja voimistavia harjoitteita sekä hengitysharjoitteita. (Dimitrijević ym. 2022.)
SEAS	Scientific Exercises Approach to Scoliosis. Harjoitusohjelma skolioosin hoitoon, joka perustuu itsenäiseen aktiiviseen asennon korjaukseen. (Romano ym. 2015.)
SSE	Scoliosis-specific exercises. Terapeuttisia harjoitteita, jotka on suunniteltu spesifisti skolioosin kuntouttamiseen ja rakenteellisten muutosten vähentämiseen. Tähän ei kuitenkaan sisälly liikunta, aktiiviset vapaa-ajan toimet tai niin sanotut perinteiset fysioterapeuttiset harjoitteet. (Thompson ym. 2019.)

1 Johdanto

Skolioosi on selkäsairaus, jossa selkärangassa esiintyy vinoutumista ja kiertymistä sivuttaissuunnassa (Kauranen 2021, 95–96). Tässä opinnäytetyössä keskitytään idiopaattiseen skolioosiin, jota todetaan noin 9 prosentilla suomalaisista lapsista ja nuorista. Konservatiivisella hoidolla pystytään hoitamaan suurinta osaa diagnoosin saaneista ja siksi fysioterapialla onkin tärkeä merkitys skolioosipotilaan kuntoutuksessa. Vain 0,2% skolioosia sairastavista suomalaislapsista tarvitsee leikkaus- tai korsettihoitoa skolioosin oireisiin. (Helenius 2020.) Lähes kaikki lievää skolioosia sairastavat kuitenkin kokevat jonkinlaisia selkäoireita vuosien mittaan. Jo taudin alussa noin joka neljännellä esiintyy selkäkipua lapaluiden välissä ja/tai lannerangan alueella. (Helenius 2021.)

Tämä opinnäytetyö toteutui systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, jonka tavoitteena oli tutkia nykyfysioterapiassa käytettäviä hoitomuotoja lasten ja nuorten idiopaattisen skolioosin hoidossa. Tarkoituksena oli koostaa tutkimuksista tietoa helpommin lähestyttävään muotoon, jotta näyttöön perustuvia hoitokäytäntöjä olisi helpompi integroida fysioterapeuttien käytännön työskentelyyn. Tällä hetkellä hoitokäytännöt saattavat vaihdella eri toimipaikoissa ja ajantasainen tutkimustieto ei ole tavoittanut valtaosaa alan ammattilaisista.

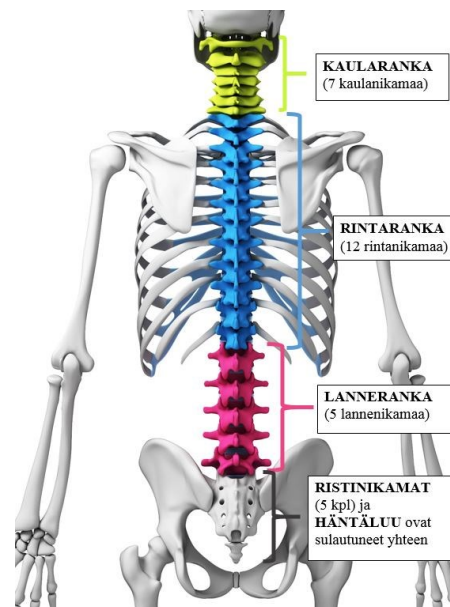
Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Varsinais-Suomen hyvinvointialue.

2 Selkärankaan liittyvät rakenteet

Alla olevissa kappaleissa on kerrottu selkärangan rakenteista lyhyesti ja sisällössä on keskitytty idiopaattiseen skolioosiin liittyviin rakenteisiin.

2.1 Nikamat ja luusto

Selkäranka (*columna vertebralis*) on vartalon tukirakenne, joka koostuu toisiinsa niveltyvistä selkänikamista. Selkärangassa nikamia on yhteensä 33–34, joista varsinaisia niveltymiä nikamia on 24. Kaularangassa on 7 kaulanikamaa (*vertebrae cervicales*), rintarangassa 12 rintanikamaa (*vertebrae thoracicae*) ja lannerangassa 5 lannenikamaa (*vertebrae lumbales*). Yleensä ihmisen 5 ristinikamaa sekä 4–5 häntänikamaa luutuvat yhdeksi kokonaisuudeksi muodostaen ristiluun ja häntäluun. Rintanikamat toimivat kylkiluiden niveltymisalueena ja lantion luut puolestaan niveltyvät ristiluuhun. (Hervonen 2020, 69.) Kuvassa 1 selkänikamat on jaoteltu värin mukaan.



Kuva 1. Selkärangan luiset rakenteet (Terveyskylä 2019a).

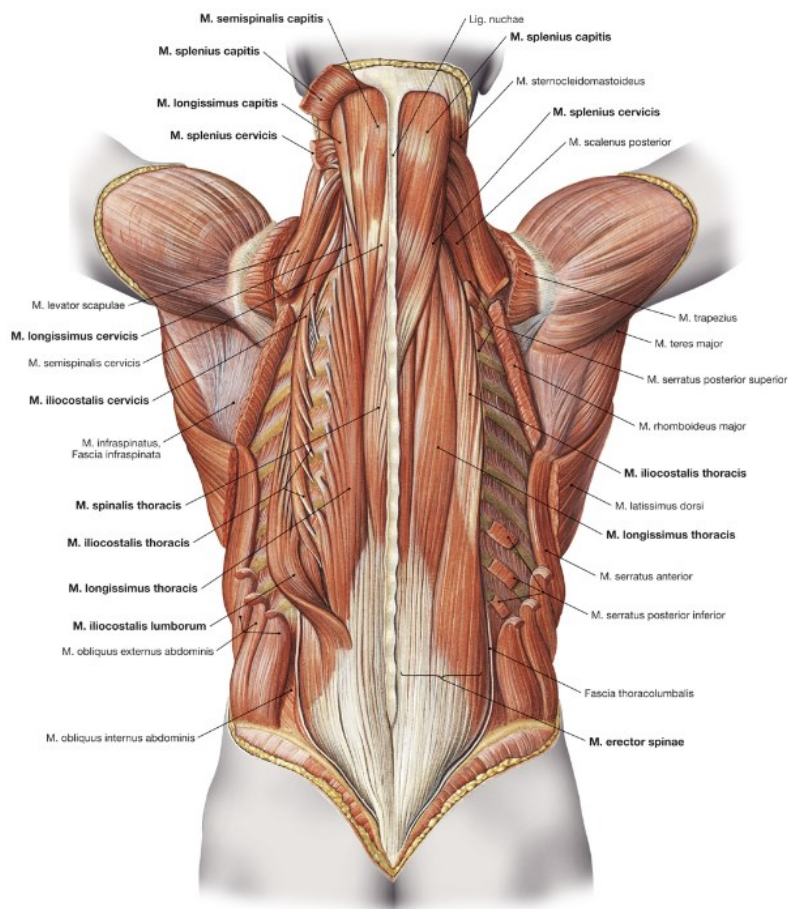
Nikamien niveltymät tekevät selkärangasta taipuisan ja joustavan kokonaisuuden, mikä mahdollistaa ihmiskehon monipuolisen liikkeen.

Selkärankaan muodostuu sivusta katsottuna kahdenlaisia mutkia – kyfoosia ja lordoosia. Lordoosi kaartuu eteenpäin ja kyfoosi taaksepäin. Lordoosia esiintyy kaularangassa ja lannerangassa, kun taas kyfoosia esiintyy rintarangassa ja ristiluun alueella. Kyfoosi ja lordoosi ovat normaaleja mutkia selkärangassa. Edestä ja takaa katsottuna selkärangan tulisi olla suora, mutta siinäkin voi esiintyä toisinaan mutkia sivuttaistasossa. Tällaista epänormaalia tilaa kutsutaan skolioosiksi. (Hervonen 2020, 69.)

2.2 Lihakset

Skolioosin kannalta oleellisia lihaksia ovat erityisesti vatsalihakset sekä selän pitkät ojentajalihakset, joiden lihastyö tuottaa selkärankaan liikettä. Selän pitkät ojentajalihakset ovat kokonaisuus lukuisia pienten lihasten juosteita. Nämä juosteet voidaan jakaa vielä eri osiin ja näiden kaikkien osien kokonaisuudesta käytetään termiä *musculus erector spinae*.

Karkea jako tapahtuu selkärangan nikamista katsottuna mediaaliseen (sisempään) ja lateraaliseen (ulompaan) juosteeseen. Mediaalisen juosteen lihaksien muodostama kokonaisuutta voidaan kutsua myös nimellä *musculus spinalis*. Sen sisältämät yksittäiset pienet lihassegmentit lähtevät nikamien okahaarakkeista tai poikkihaarakkeista (*processus spinosus*, *processus transversus*) ja kiinnittyvät seuraavan nikaman okahaarakkeisiin. *Musculus spinalis* kulkee rintarangan nikamien ja kallonpohjan välillä. Lateraalisen juosteen osia voidaan kutsua nimillä *musculus iliocostalis* sekä *musculus longissimus dorsi*. Nämä kumpikin lähtevät yhtenäisesti ristiluun takapinnalta kohti kallonpohjaa ja eriytyvät rintarangan kohdalla omiksi haaroikseen. Molempien kokonaisuuksien sisältämät pienet lihakset kiinnittyvät monipuolisesti selkärangan nikamien haarakkeisiin sekä kylkiluiden takapintoihin. *M. erector spinae* lateraalinen juoste toimii pääasiassa selkärangan ja vartalon ojentajana, kun molemmat puolet toimivat samaan aikaan. Mediaalinen juoste osallistuu ojentamisen lisäksi myös vahvasti vartalon rotaatioihin. (Hervonen 2020, 97–101.) Kuvassa 2 on esitetty selkärangan alueen lihaksia mukaan lukien edellä mainitut lihakset.



Kuva 2. Selän alueen lihaksia (Paulsen & Waschke 2017).

Skolioosin kannalta on tärkeää tiedostaa myös vatsalihasten rooli. Vatsalihaksia ovat ulompi ja sisempi vino vatsalihas (*m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis*), suora vatsalihas (*m. rectus abdominis*) sekä poikittainen vatsalihas (*m. transversus abdominis*). Vatsalihakset lähtevät pääosin keskimmäisten kylkiluiden tasolta ja kiinnittyvät nivusten tasolle. Tärkeimpinä tehtävinä vatsalihaksilla ovat erilaiset kiertoliikkeet, koukistukset sekä asennon ylläpito. Vatsalihakset ovat yhteydessä selkälihaksiin *fascia thoracolumbaliksen* välityksellä ja yhdessä nämä muodostavat monipuolisesti toimivan ja liikkuvan kokonaisuuden. (Hervonen 2020, 105–107.)

3 Idiopaattinen skolioosi

Skolioosisairaudet voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään syntymekanisminsa perusteella. Idiopaattisella skolioosilla tarkoitetaan tuntemattomasta syystä johtuvaa skolioosia. Sairaushoito voi alkaa jo varhaislapsuudessa, mutta yleensä se todetaan murrosiän kasvupyrähdyksen aikaan. Synnynnäisessä skolioosissa potilailla on jo sikiöaikana nikamien kehittyminen häiriintynyt, jolloin skolioosi todetaan heti syntymässä. Kolmas ryhmä on muihin sairauksiin liittyvä skolioosi, joka voi liittyä useisiin eri lasten neurologisiin tai lihassairauksiin. (Helenius 2021.) Tässä opinnäytetyössä käsitellään idiopaattista skolioosia, koska siihen on mahdollista vaikuttaa konservatiivisella hoidolla fysioterapiassa.

3.1 Etiologia

Idiopaattisen skolioosin taustasyitä ei täysin tiedetä, mutta joitakin tekijöitä on osattu yhdistää sen syntymiseen. Etiologian täysi tunteminen vaatii lisää tutkimuksia. (Mehlman 2020.)

Monissa tutkimuksissa on tullut selville, että idiopaattisella skolioosilla on vahva geneettinen periytyvyys. Yli 90 %:lla identtisistä kaksosista on samantyyppisiä idiopaattisia skolioosimuutoksia selissään. Jotkut todisteet osoittavat myös, että kromosomeilla 6,10 ja 18 olisi osuutta idiopaattisen skolioosin syntyyn. (Mehlman 2020.) Idiopaattisen skolioosin syntymisen taustalla uskotaan myös olevan vartalolihasien toimintahäiriö. Rangan kieroutuneesta asennosta ei kulje oikeanlaista sensorista palautetta aivorungon alueille, jolloin aivot eivät pysty korjaamaan asentoa ja tonusta optimaaliseksi. Kyseessä olisi siis lihasten sensorinen ja motorinen hermotushäiriö. (Kauranen 2021, 95.)

3.2 Havaitseminen ja diagnosointi

Skolioosi on tavallisin hoitoa vaativa selkäsairaus lapsilla, joka havaitaan yleensä esimurrosikäisillä eli 9-14-vuotiaana. Se voi kuitenkin ilmaantua jo

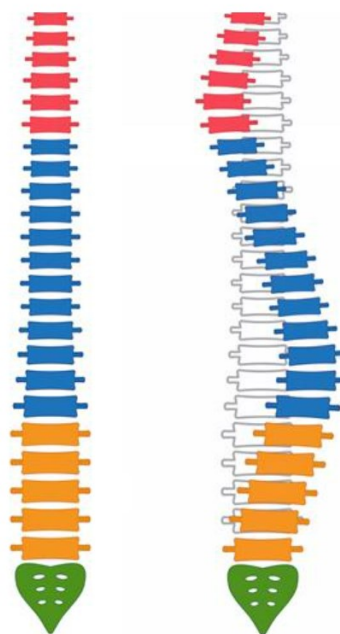
varhaislapsuudessa tai jopa nopeasti syntymän jälkeen. (Helenius 2021; TYKS 2021.)

Lievä skolioosi on yleensä oireeton lukuun ottamatta selkärangan virheasentoa. Tämän vuoksi se usein todetaankin kouluterveydenhuollon tekemässä terveystarkastuksessa, jossa seulontatutkimuksena tehdään Adamsin eteentaivutustesti. Testissä testattava kumartuu ylävartalollaan eteenpäin alaraajojen ollessa suorana ja mahdollinen selkärangan epäsymmetria mitataan samanaikaisesti skoliometrillä. Testiä suorittaessa on tärkeää huolehtia, että alaraajojen välillä ei ole pituuseroa ja tarvittaessa käyttää koroketta toisen raajan alla. (Helenius 2020.)

Skolioosi voidaan todeta myös röntgenkuvauksella, jolla pystytään määrittämään skolioosin vaikeusaste tarkasti. Röntgenkuvan ottaminen on perusteltua, kun lapsi on alle 10-vuotias, tai ryhti on pois tasapainosta, ja skoliometrin lukema on kuusi astetta tai enemmän. Alle 10° vinoutumista kutsutaan kuperuudeksi eli konveksiteetiksi eikä se yleensä aiheuta ongelmia, 10–25° kaartuma rangassa diagnosoidaan lieväksi skolioosiksi ja vaikeassa skolioosissa kaartuma on yli 60°. (Helenius 2020; Kauranen 2021, 95–96.)

3.3 Oirekuva

Skolioosin pääoire on selkärangan vinouma lateraalisesti. Yleisesti vinouma on S- tai C-kirjaimen mallinen. Selkärangan luiset rakenteet ovat yleensä myös rotatoituneet lievästi. (MedlinePlus 2013.) Kuvassa 2 on esitetty vasemmalla normaali selkäranka takaapäin kuvattuna, josta nähdään, että nikamat ovat asettuneet suoraan päällekkäin. Oikealla taas nähdään selkäranka, jossa on S-muotoinen selkärangan skolioosivinouma. Oireiden esiintyvyys vaihtelee yksilöllisesti, mutta vuosien aikana selkäkipuja esiintyy lähes jokaisella. (Helenius 2021.)



Kuva 3. Vasemmalla normaalisti kehittynyt selkäranka ja oikealla selkäranka, jossa on skolioosimuutoksia (Terveyskylä 2019b).

Lievässä tautimuodossa ei yleensä ole havaittavissa muita oireita kuin selkärangan vinous. Tämän vuoksi skolioosi voidaan havaita vasta nopean kasvun aikana murrosikäisenä esimerkiksi lääkärintarkastuksen yhteydessä. (MedlinePlus 2013.) Selkäkipuja rinta- tai lannerangan alueella esiintyy noin joka neljännellä (Helenius 2021). Lievässä skolioosissa oireita voivat olla myös asymmetrinen hartialinja eli toinen olkanivel on ylempänä kuin toinen, toisen lapaluun sirotus, kylkiluiden kohouma toisella puolella, asymmetrinen lantiolinja sekä toisen lonkanivelen sijainti ylempänä kuin toisen (AAOS 2021). Oirekuvaan ei pääsääntöisesti kuulu neurologiset ongelmat tai hermokivut (SRS n.d.).

Vaikeissa tautimuodoissa esiintyy selkäkipujen ja selkärangan vahvan vinoutumisen (yli 45°) lisäksi vakavia hengitykseen liittyviä oireita, kuten hengenahdistusta (Helenius 2021).

Skolioosin määrittämisessä käytetään niin kutsuttua Cobbin menetelmää, jonka avulla mitataan selkärangan röntgenkuvassa näkyvien vinoumien suuruutta. Mittaus suoritetaan selkärangan vinoimmasta kohdasta, mittaamalla vinouman

ylimmän ja alimman nikaman välille muodostuva kulma. Mittauksen tulokseksi saadaan jokin asteluku, eli Cobbin kulma. Cobbin kulman kautta saadaan tietoa skolioosin vakavuudesta, etenemisestä tai parantumisesta. (Kerttula ym. 2004.)

3.4 Skolioosin hoito lyhyesti

Skolioosin hoito voidaan pääpiirteittäin jakaa kolmeen osaan: seuranta, korsettihoito sekä leikkaushoito, riippuen skolioosin vaikeusasteesta (SRS n.d.).

Mitä nuorempana skolioosi todetaan, sitä tarkemmin sitä tulee seurata. Erityisesti nopean pituuskasvun aikana on riski skolioosin vakavaan pahenemiseen. Yleisesti tytöillä pituuskasvu kestää 14 ikävuoteen ja pojilla 16 ikävuoteen asti. Seurantakäynneillä mitataan siis pituuskasvua sekä skolioosin vaikeusastetta yleensä röntgenkuvien avulla. Kun skolioosin kaartuma on alle 25° , voidaan normaalisti hoitona käyttää seurantaa. Kun pituuskasvu on loppunut, seurantaa käytetään jopa 50° kaartumien hoidossa. Seurannan lisäksi hoitona voidaan käyttää esimerkiksi fysioterapiaa. (Österman 2019; SRS n.d.)

Kun skolioosin kaartuma on $25\text{--}40^\circ$ kasvun aikana, voidaan käyttää korsettihoitoa. Tavoitteena on estää skolioosin pahenemista. Korsetteja on olemassa erilaisia, mutta niiden käyttö sijoittuu aina pituuskasvun ajalle. (SRS n.d.) Tässä opinnäytetyössä ei tarkastella korsettihoidon vaikutuksia idiopaattisen skolioosin hoitoon. Tämä osa-alue jäi sisäänottokriteerien ulkopuolelle, koska korsetin yksilöllinen teettäminen tai sen käyttö ei varsinaisesti ole fysioterapeuttinen interventio, eikä fysioterapeutti yleensä osallistu korsettihoitoon asiakkaan kuntoutuksen yhteydessä. Korsettihoito on kuitenkin yleinen interventio skolioosipotilaiden hoidossa ja sitä kannattaakin harkita tapauskohtaisesti mahdollisena hoitokeinona.

Vaikean tautimuodon (yli 45° kaartuma) hoito edellyttää leikkaushoitoa, jonka avulla voidaan korjata selkään jo kehittynyt virheasento. Mahdollisuus virheasennon uusiutumislle on kuitenkin suuri, joten yleensä selkärankaa myös luudutetaan leikkauksen yhteydessä. (Helenius 2021.)

3.5 Fysioterapia skolioosin hoidossa

Kuten fysioterapiassa yleisesti, myös skolioosin hoidossa keskeisenä terapian tavoitteena on edistää asiakkaan toimintakykyä ja liikkumista. Toisaalta tavoitteena on myös toimintakykyä uhkaavien tekijöiden ennaltaehkäisy. Tässä tapauksessa kyse on siis skolioosimuutosten ehkäisystä ja esimerkiksi Cobbin kulman pienenemisestä. Lisäksi fysioterapiassa keskitytään vuorovaikutukseen ja asiakkaan psyykkiseen terveyteen muun toiminnan ohella. (Kauranen 2021,10.)

Skolioosin hoidossa käytetään erilaisia terapeuttisia harjoitteita riippuen fysioterapeutista, asiakkaan toimintakyvystä ja tavoitteesta. Terapeuttisella harjoittelulla tarkoitetaan fysioterapiaa, jossa käytetään toiminnallisia ja aktiivisia menetelmiä (Savolainen & Partia 2018, 15). Harjoitteet perustuvat usein kolmiulotteisuuteen ja sensomotorisiin periaatteisiin. Harjoitteita voivat olla esimerkiksi asennon korjaamisliikkeet, joiden apuna käytetään peiliä tai sensorisia ärsykeitä. Myös venyttely- ja lihasvoimaharjoitukset ovat usein osana skolioosin hoitoa ja niitä voidaan tehdä kehon lihasryhmien epätasapainon perusteella. Keskivartaloharjoituksissa kiinnitetään huomiota kehon stabilisaatioon ja keskivartalon syvien lihasten harjoittamiseen. Lisäksi harjoitteissa voidaan kiinnittää huomiota hengitystekniikkaan. (Dimitrijević ym. 2022.) Skolioosin hoidossa käytettävillä terapeuttisilla harjoitteluinterventioilla on paljon erilaisia nimiä ja lyhenteitä, mutta edellä mainitut harjoitteet ovat interventioiden peruspilareita. Skolioosin hoidossa voidaan käyttää myös manuaalista terapiaa, jolla pyritään vaikuttamaan kudosten venyvyyteen, nivelten liikeratoihin ja lihastonukseen (Sun ym. 2023).

4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on koota yhteen tutkittua tietoa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen muodossa fysioterapeuttisista hoitomuodoista lasten ja nuorten idiopaattisen skolioosin hoidossa. Tarkoituksena on myös löytää konkreettisia keinoja näyttöön perustuen idiopaattisen skolioosin konservatiivisessa hoidossa lapsilla ja nuorilla. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda laaja-alaisesti tutkimustietoon perustuva käsitys aiheesta sekä edistää näyttöön perustuvan fysioterapian toteutumista.

Tutkimuskysymysten muotoilussa on käytetty apuna PICOS-menetelmää, joka on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. PICOS-menetelmä

Population (potilasryhmä)	Intervention (interventio)	Comparison intervention (vertailu)	Outcome Measures (lopputulospuuttajat)	Study designs (tutkimustyyppit)
0-17-vuotiaat idiopaattista skolioosia sairastavat henkilöt	Fysioterapiaan sovellettavissa olevat hoitomuodot	Ei hoitoa, korsettihoito, leikkaushoito, jokin muu konservatiivinen hoitomuoto	Idiopaattisen skolioosin eteneminen Cobbin kulmalla mitattuna	Systemaattiset katsaukset, meta-analyysit, RCT-tutkimukset

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset:

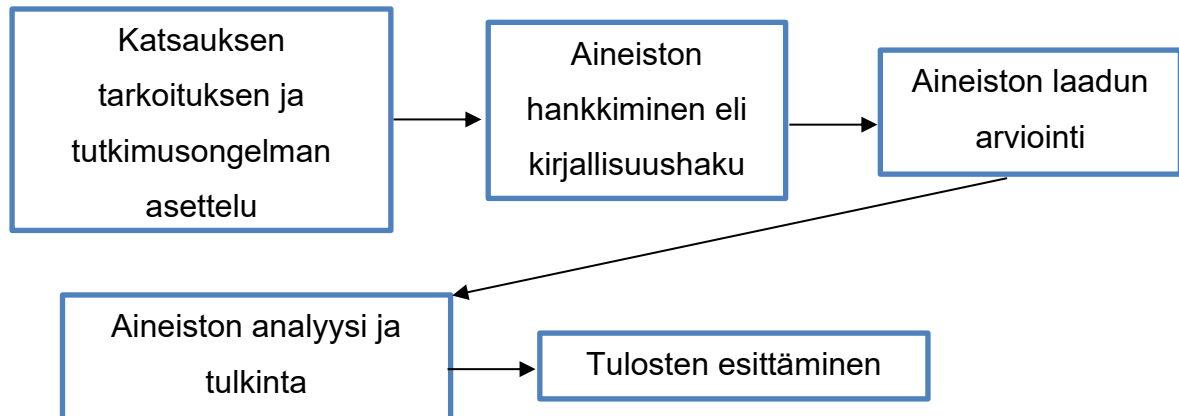
1. Mitä hoitomuotoja idiopaattiseen skolioosiin lapsilla ja nuorilla tiedetään nykypäivänä fysioterapian osalta?
2. Millä fysioterapian hoitokäytännöillä on eniten tieteelliseen tutkimukseen perustuvaa vaikuttavuutta lasten ja nuorten idiopaattisen skolioosin osalta?
3. Millä tavoin konservatiivisella hoidolla voidaan vaikuttaa lasten ja nuorten idiopaattisen skolioosin etenemiseen?

5 Aineiston keruu- ja analyysimenetelmät

Kirjallisuuskatsaus on menetelmä, jonka avulla voidaan esimerkiksi kehittää teoreettista ymmärrystä ja käsitteistöä tai arvioida jo olemassa olevaa teoriaa. Kirjallisuuskatsauksen avulla pystytään luomaan kokonaiskuva tietystä aiheesta tai asiakokonaisuudesta. Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa eri tyypeihin ja tässä opinnäytetyössä on käytetty systemaattista kirjallisuuskatsausta. (Stolt ym. 2016, 7–8.) Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella aihetta luotettavasti ja monipuolisesti, joten katsaustyyppiä on valittu systemaattinen kirjallisuuskatsaus.

5.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, toiselta nimeltään järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus, pyrkii tutkimusten ja kirjallisuuden systemaattiseen löytämiseen, laadun tarkasteluun, analyysiin ja lopputuloksiin. Systemaattisen katsauksen avulla tutkimustietoa etsitään tietynlaisten katsausten avulla parhaan näytön löytämiseksi. Keskeisin katsauksen piirre on vastauksen etsiminen tarkkaan yhdistämällä useiden eri tutkimusten tuloksia. Tutkimushaun apuna käytetään usein PICO-termistöä, joka on tarkka hakumenetelmä. Systemaattisessa katsauksessa on siis tärkeää tarkasti muotoiltu tutkimuskysymys, tarkasti valitut menetelmät ja noudatetut menettelytavat ja tutkimusten hakumenettely. (Stolt ym. 2016, 13–14.)



Kuvio 1. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Stolt ym. 2016, 111–113).

Kuviossa 1 on esitetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Tämän opinnäytetyön tutkimusongelman asettelu on esitetty kappaleessa 4. Tutkimustehtävä on laadittu kirjallisuuskatsauksen tavoitteen ja tarkoituksen mukaan. Tutkimustehtävää on täsmennetty ja rajattu kolmella tutkimuskysymyksellä. Toinen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaihe on aineiston hankkiminen, joka perustuu etukäteen tehtyyn suunnitelmaan. Aineiston keruuta varten valitaan asiasanat, niiden yhdistelmät sekä tietokannat, joista haku tehdään. Kun kaikki potentiaalinen aineisto on löytynyt, arvioidaan tutkimusten soveltuvuutta kirjallisuuskatsaukseen mukaanotto- ja poissulkukriteerien avulla, jotka tässä opinnäytetyössä on esitetty luvussa 5.2. Kolmas vaihe on tutkimuksen laadun arviointi, jossa laatu arvioidaan arviointikriteerien ja tarkistuslistojen avulla, mikäli niiden käyttö on mahdollista. Neljäs vaihe on aineiston analyysi. Tavoitteena on analysoida kirjallisuuskatsaukseen sisällytettyjen tutkimusten ja teoreettisten aineistojen tulosten tulkinta ja yksittäisten tutkimusten tulosten synteesi huolellisesti ja tasapuolisesti. Viimeisenä ja tärkeimpänä vaiheena on tulosten tulkinta ja esittäminen. Kun kirjallisuuskatsaus julkaistaan, tiedeyhteisö pystyy lisäämään omaa tietoansa sekä osallistumaan tieteelliseen keskusteluun aiheesta. (Stolt ym. 2016, 111–113.)

5.2 Aineiston kerääminen

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäinen vaihe on tutkimuskysymysten asettelu, joka on esitetty kappaleessa 4. Toisessa vaiheessa on määritelty käytettävät tietokannat ja hakusanat. Tutkimushaun tekemisessä sekä hakulausekkeiden muotoilussa on hyödynnetty Turun ammattikorkeakoulun kirjastopalveluiden informaattikkoa, jotta hakustrategiasta saataisiin mahdollisimman toimiva. Alustavien hakujen pohjalta on valittu tietokannat, jotka tuottavat tutkimuskysymyksiin vastaavia tutkimuksia. Lopullinen tutkimushaku on tehty 2.5.2023. Tutkimushaku on tehty hyödyntämällä Boolean operaattoreita ”and” ja ”or”, joiden avulla hakutermit on yhdistetty toisiinsa. Hakulauseke on seuraavanlainen: (adolescent idiopathic scoliosis OR scoliosis idiopathic) AND (treatment practice OR clinical practice OR physiotherapy OR rehabilitation). Haku on tehty PubMed- ja Cinahl Complete (EBSCOhost) -tietokannoissa. Lisäksi on laadittu sisäänotto- ja poissulkukriteerit (Taulukko 2), joiden perusteella hakusanojen avulla löydetyt artikkelit on käyty läpi ja seulottu.

Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimuksen kielenä on suomi tai englanti	Tutkimuksen kielenä ei ole suomi tai englanti
Artikkeli on julkaistu vuosina 2018–2023	Artikkelin julkaisusta on yli 5 vuotta (–2018)
Artikkeli vastaa tutkimuskysymykseen	Artikkeli ei vastaa yhteenkään tutkimuskysymykseen
Artikkeli on saatavilla kokotekstiversiona ilmaiseksi	Artikkelin kokotekstiversio on saatavilla vain maksullisena
Artikkeli käsittelee fysioterapiaan sovellettavissa olevaa hoitomuotoa,	Artikkeli ei käsittele fysioterapiaan sovellettavissa olevaa hoitomuotoa,

jota pystytään toteuttamaan yleisesti vastaanotoilla	artikkeli käsittelee eläinavusteista fysioterapiaa
Tutkimus on RCT-tutkimus, meta-analyysi tai systemaattinen katsaus	Tutkimus ei ole RCT-tutkimus, meta-analyysi tai systemaattinen katsaus
Tutkimusjoukkona ovat lapset ja nuoret (0–17-v.)	Tutkimusjoukkona ovat aikuiset (+18-v.)
Tutkimus on julkaistu luotettavassa tieteellisessä lähteessä	Tutkimusta ei ole julkaistu luotettavassa tieteellisessä lähteessä

5.3 Tutkimusten laadun arviointi ja aineiston analysointi

Kirjallisuuskatsaukseen valittavien tutkimusten laatua on arvioitu mukaanotto- ja poissulkukriteerien avulla. Laatua on arvioitu myös JBI:n (Joanna Briggs Instituutin) tarkistuslistojen avulla. Tarkistuslistat on valittu tutkimustyyppin mukaisesti, sillä yksi tietty tarkistuslistamainen menetelmä ei aina ole sovellettavissa kirjallisuuskatsaukseen eri tutkimusmenetelmien vuoksi (Stolt ym. 2016, 112). Tässä kirjallisuuskatsauksessa on käytetty arviointikriteerejä järjestelmälliselle katsaukselle sekä kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle. Tutkimusten laadun on arvioinut kaksi tutkijaa itsenäisesti, tuloksia on verrattu ja mahdolliset erimielisyydet on ratkaistu yhdessä keskustelemalla. Mikäli tutkimuksen laatu on erityisen huono (erittäin suuri julkaisuharhan riski), se on suljettu pois tuloksista.

Aineiston analysointi on tapahtunut kahden tutkijan toimesta itsenäisesti ja aineisto on luettu useampaan kertaan. Tämän jälkeen aineisto on käyty vielä yhdessä läpi useaan otteeseen. Analysoinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti aineiston soveltuvuuteen vastata opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin. Eri interventioita, niiden volyyymia ja intensiteettiä on analysoitu sekä eri interventioita ja niiden vaikuttavuutta on vertailtu. Harjoittelun ja tulosten yhteyttä on pyritty arvioimaan kriittisesti. Lisäksi huomiota on kiinnitetty fysioterapian toteutustapojen käytettävyyteen. Tavoitteena on, että menetelmät olisivat tavoitettavissa kaikille fysioterapeuteille.

5.4 Opinnäytetyön eettiset näkökulmat

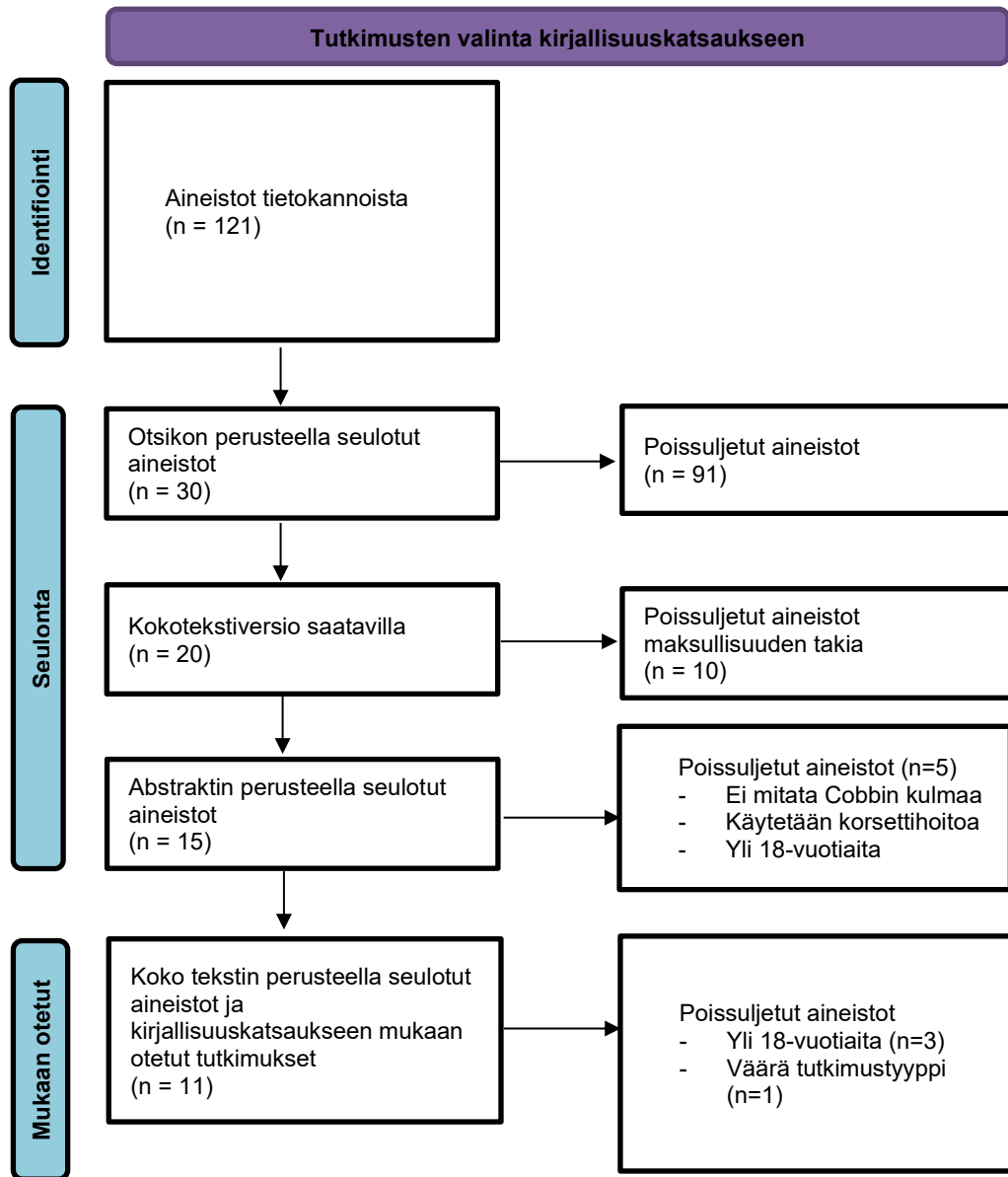
Tässä opinnäytetyössä ei ole kerätty henkilötietoja, joten niiden säilyttämiseen ei liity eettisiä näkökulmia. Kirjallisuuskatsauksen teossa tärkeää on varmistaa, että katsaukseen valittavat tutkimusartikkelit ovat luotettavia. Tämä on pyritty varmistamaan huolellisella tutkimusten laadun arvioinnilla.

Kirjallisuuskatsaukseen on raportoitu tarkasti, millaisia tutkimuksia katsauksessa on käytetty ja miten. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet on suunniteltu etukäteen, jolloin tutkimusten sisältö ei vaikuta esimerkiksi aineiston analyysitapaan. Kirjallisuuskatsauksen tulokset on raportoitu tarkasti ja epäolennaisia johtopäätöksiä ei ole tehty. (Stolt ym. 2016, 14).

6 Tutkimustulokset

6.1 Haun tulokset

Kuviossa 2 on esitetty tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimushaun tulokset. Haku on tehty kahdesta eri tietokannasta: PubMedistä ja Cinahl Completesta (EBSCOhost). Kirjallisuushaku tuotti 121 tulosta, joista otsikon perusteella seulottuna jäi 30 tulosta. Poissulkemisen syitä olivat konservatiivinen hoito yhdistettynä leikkaus- tai korsettihoitoon, tutkittavat olivat yli 18-vuotiaita tai tutkimuksissa ei mitattu Cobbin kulmaa. Maksullisuuden takia 10 aineistoa poissuljettiin ja abstraktin tasolla poissuljettiin 5 aineistoa samojen edellä mainittujen syiden takia. Koko tekstin perusteella poissuljettiin vielä 4 aineistoa väärän tutkimustyyppin ja liian vanhojen tutkittavien takia. Lopulta kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 11 tutkimusta. Tutkimushaku on kuvattu kuviossa 2.



Kuvio 2. Tutkimusten valinta- ja seulontaprosessi (mukailleen Page ym. 2020).

6.2 Laadun arvioinnin tulokset

Systemaattisiin katsauksiin valitut tutkimukset vaihtelivat paljon laadultaan. Esimerkiksi Thompsonin ym. (2019) katsauksessa neljässä tutkimuksessa on suuri julkaisuharhan riski, kolmessa epäselvä riski ja kahdessa matala riski. Lisäksi tutkimukset ovat vuosilta 2005-2017 ja Gámiz-Bermúdezin ym. (2021)

katsaus sisälsi yhden tutkimuksen vuodelta 1978, joten tutkimusnäyttö on mahdollisesti ehtinyt päivittyä näiden jälkeen. Laita ym. (2018) sisällyttivät katsaukseensa RCT-tutkimusten lisäksi CCT-tutkimuksia, joilla ei lähtökohtaisesti ole niin hyvä metodologinen laatu kuin RCT-tutkimuksilla. Kaiken kaikkiaan systemaattiset katsaukset sisälsivät melko vähän tutkimuksia, joten yhtenäisiä johtopäätöksiä ei pystytty tekemään. Tutkimukset oli lisäksi toteutettu melko lyhyellä aikavälillä ja seurannalla, joten pitkän aikavälin tuloksia ei ole.

Osassa tutkimuksista ei pystytty tekemään systemaattisen katsauksen lisäksi meta-analyysia tutkimusten heterogeenisyyden takia. Lisäksi joissakin tutkimuksissa tulokset on kerrottu mediaanina, joten niitä ei voida sisällyttää meta-analyysiin.

RCT-tutkimuksissa suurin laatuun vaikuttava tekijä on tutkittavien ja tutkijoiden sokkouttaminen intervention aikana. Tämän kaltaisissa tutkimuksissa se on lähes mahdotonta, jolloin tutkimusten laatu heikkenee huomattavasti. Joissakin tutkimuksissa, esimerkiksi Weng & Li (2022) sekä Qi ym. (2022), ei kerrottu oliko ryhmiin jako salattu tutkijoilta ja olivatko tulostuuttajien mittaajat sokkoutettuja. Kocaman ym. (2021) sekä Mohamed & Yousef (2021) kertoivat tehneensä jaon satunnaisesti ja tulostuuttajien mittaajien olleen sokkoutettuja. Kocamanin ym. (2021) sekä Mohamed & Yousefin (2021) tutkimuksia oli myös sisällytetty Dimitrijevićin ym. (2022) sekä Ghorayebin ym. (2022) katsauksiin, mikä voi osaltaan vaikuttaa johtopäätöksiin.

6.3 Tutkimusten tulokset

Alla olevissa taulukoissa (taulukko 3 ja 4) on kuvattu tutkimusten keskeinen sisältö tiiviisti. Tutkimusten kulku ja niiden tarkemmat tulokset on kuvattu taulukon alla olevassa tekstissä.

Taulukko 3. Systemaattiset katsaukset ja meta-analyysit

Tekijä ja julkaisu vuosi	Tutkimuksen tarkoitus	n tutki-mukset	Kesto	Tulokset (liittyen Cobbin kulmaan)
Gámiz-Bermúdez, Obrero-Gaitan, Zagalaz-Anula & Lomas-Vega. 2021.	Analysoida corrective exercise based therapy (CEBT) vaikuttavuutta selän rakenteiden muutoksiin sekä elämänlaatuun verrattuna muihin interventioihin tai tilanteeseen, jossa interventiota ei toteuteta lainkaan.	8 RCT-tutkimusta (279 osallistujaa)	1-52 vko; 1-7 x/vko; 10-120 min/x.	CEBT on parempi hoitokeino kuin ei interventiota ollenkaan, mutta tulokset ovat samantapaisia muissa interventioissa (p=0,018). CEBT voidaan käyttää yhdessä tai erikseen muiden hoitomuotojen kanssa AIS-potilailla ja sillä on positiivisia vaikutuksia selän rakenteisiin. Tutkimusten laatu heikkoa tai kohtuullista, joten lisätutkimukset tarpeen.
Thompson, Williamson, Williams, Heine & Lamb. 2019.	Arvioida scoliosis-specific exercise (SSE) vaikuttavuutta selän rakenteisiin verrattuna muihin konservatiivisiin hoitomuotoihin AIS-potilailla.	9 RCT-tutkimusta (480 osallistujaa)	3 vko - 42 kk, 3-7 x/vko. Seuranta intervention jälkeen 10 vko - 12 kk.	SSE saattaa olla vaikuttava keino idiopaattisen skolioosin hoidossa, mutta tutkimusnäyttö on huonolaatuista.

Fan, Ren, Kai Tsun To & Pui Yin Cheung. 2020.	Arvioida SSE vaikuttavuutta AIS-potilailla sekä iän, luuston kehitysasteen, Cobbin kulman ja hoitomyönteisyyden vaikutusta SSE:n toimivuuteen.	10 tutkimusta (494 osallistujaa) (8 RCT & 2 prospektiivinen CCT)	8 vko - 2 v; 3-7 x/vko	Riittämätöntä näyttöä siitä, onko SSE yksin tai yhdistettynä muiden konservatiivisten hoitojen kanssa riittävää pienentämään Cobbin kulmaa.
Laita, Cubillo, Gomez & Barrio. 2018.	Arvioida corrective therapeutic exercise (CTE) tekniikoiden vaikuttavuutta AIS-potilailla.	9 CCT-tutkimusta (459 osallistujaa)	8 vko - 1 v	Schroth harjoitteet sekä stabilisaatioharjoitteet vaikuttavat positiivisesti AIS-potilaiden hoidossa.
Dimitrijević, Viduka, Šćepanović, Maksimović, Giustino, Bianco & Drid. 2022.	Arvioida Schroth harjoitteiden ja core stability training (CST) vaikuttavuuden voimakkuutta	13 tutkimusta (412 osallistujaa)	6 vko - 6 kk; 50-120 min/x	Sekä Schroth-harjoitteilla, että CST harjoitteilla on vaikutusta Cobbin kulman pienenemiseen ($p < 0,001$), mutta Schroth-harjoitteilla on suurempi vaikuttavuus.
Sun, Zhang, Ma, Tan & Zhang. 2023.	Arvioida manuaalisen terapian vaikuttavuutta AIS-potilailla.	4 RCT-tutkimusta (213 osallistujaa)	-	Puutteellista tietoa manuaalisen terapian vaikuttavuudesta AIS-potilailla, johtuen huonolaatuisista tutkimuksista.
Ghorayeb, Ayoub, Darwish & Palombo. 2022.	Määrittää Schroth-harjoitteiden vaikuttavuutta Cobbin kulman muutoksiin AIS-potilailla verrattuna normaaliin ei-leikkaukselliseen hoitoon	5 RCT-tutkimusta (207 osallistujaa)	6-26 vko. Seuranta intervention jälkeen 10-26 vko.	Puutteellista ja huonolaatuista näyttöä Schroth-harjoitteiden vaikuttavuudesta Cobbin kulman muutoksiin pitkällä aikavälillä verrattuna tavanomaiseen hoitoon.

Taulukko 4. RCT-tutkimukset

Tekijä ja julkaisuvuosi	n koeryhmä / n kontrolliryhmä	Interventio ja kesto	Kontrolli	Tulokset
Weng & Li. 2022	16/15	Core stability training (CST) 12 vko, 3 x/vko, 60 min/x	Ei fyysisiä harjoitteita, säännöllinen arviointi ja ohjaus	Koeryhmällä Cobbin kulma pieneni merkittävästi verrattuna mittaustuloksiin ennen interventiota ($p<0,01$). Kontrolliryhmällä ei merkittävää eroa ennen ja jälkeen intervention. Verrattuna kontrolliryhmään, Cobbin kulma pieneni merkittävästi intervention jälkeen ($p=0,001$).
Qi, Fu, Yang, Bao & Shao. 2022	18/18	CST 12 vko, 3x/vko	Ei fyysisiä harjoitteita	Koeryhmällä Cobbin kulma pieneni merkittävästi verrattuna kontrolliryhmään sekä mittaustuloksiin ennen interventiota.
Mohamed & Yousef. 2021	17/17	Schroth- harjoitteet 6 kk, 3x/vko, 60 min/x	PNF- harjoitteet; 6 kk, 3x/vko, 60 min/x	Molemmissa ryhmissä Cobbin kulma pieneni intervention jälkeen, mutta Schroth-harjoitteilla muutos oli merkittävämpi ($p<0,001$). PNF-harjoitteita ei suositella AIS-potilaan hoitoon, sillä niillä ei ollut vaikutusta selkärangan horisontaaliseen rotatoitumiseen (ATR).
Kocaman, Bek, Kaya, Büyükturan, Yetiş & Büyükturan. 2021	14/14	Schroth- harjoitteet + perinteiset harjoitteet 10 vko, 3x/vko, 90min/x	Core harjoitteet + perinteiset harjoitteet	10 viikon harjoittelun jälkeen sekä Schroth- että coreharjoitteilla oli positiivisia vaikutuksia Cobbin kulman pienenemiseen, mutta Schroth harjoitteet olivat vaikuttavampia ($p=0,002$) pienentämään Cobbin kulmaa.

Sun, ym. (2023) mukaan lyhytkestoisella manuaalisella terapialla on vaikutuksia skolioosin hoidossa ja Cobbin kulman pienenemisessä. Tässä tapauksessa manuaalisella terapialla tarkoitetaan käden taitoja, joilla pyritään edistämään kudoksen venyvyyttä, lisäämään nivelten liikerataa, mobilisoimaan tai manipuloimaan pehmytkudoksia ja niveliä, tuomaan lisää rentoutta, moduloimaan kipua sekä vähentämään pehmytkudoksen turvotusta, tulehdusta tai liikerajoituksia. Manuaalista terapiaa suositellaan kuitenkin vain yhdistettynä muihin interventioihin, sillä vaikka manuaalisen terapian todetaankin tuottavan positiivisia vaikutuksia Cobbin kulmaan ($p=0,01$), on sen vaikuttavuus ainoana interventiona huono. Lisäksi manuaalisen terapian vaikutuksista löytyvä data on puutteellista ja huonolaatuista.

Wengin ja Lin (2022) mukaan core- eli keskivartaloharjoitteilla on merkittävä vaikutus Cobbin kulmaan 12 viikon harjoittelun jälkeen. Verrattuna tilanteeseen ennen interventiota ja sen jälkeen Cobbin kulma pieneni merkittävästi ($p<0,01$), kun taas kontrolliryhmässä ero ei ollut merkittävä ($p>0,05$). Verrattuna interventio- ja kontrolliryhmän lopputuloksia, Cobbin kulma pieneni merkittävästi niillä, jotka tekivät core-harjoitteita ($p=0,001$). Qin ym. (2022) tutkimuksella on samankaltaisia tuloksia. Verrattuna tilanteeseen ennen interventiota, Cobbin kulma pieneni merkittävästi ($p<0,01$) core-harjoittelulla. Verrattuna kontrolliryhmään, joka ei tehnyt fyysisiä harjoitteita, Cobbin kulmassa oli merkittävä ero intervention jälkeen ($p<0,001$) core-harjoittelun eduksi. Core stability training (CST) voi siis merkittävästi pienentää Cobbin kulmaa ja korjata virheasentoa AIS-potilailla. Näiden RCT-tutkimusten lisäksi kuitenkin tarvitaan lisätutkimuksia, jotta edellä mainitut löydökset voidaan vahvistaa.

Dimitrijevićin ym. (2022) systemaattisen katsauksen mukaan sekä CST- että Schroth-harjoitteilla on positiivisia vaikutuksia Cobbin kulmaan ($p<0,001$). Alaryhmäanalyysi osoitti, että Schroth-harjoitteilla ($p=0,005$) on suurempi vaikutus Cobbin kulmaan kuin CST-harjoittelulla ($p=0,007$). Myös Kocamanin ym. (2021) RCT-tutkimuksessa on samantapaisia tuloksia. Schroth-harjoitteilla todettiin suurempi vaikutus Cobbin kulmaan (Cobb-rintaranka $p<0,001$ ja Cobb-lanneranka $p=0,002$) 10 viikon harjoittelun jälkeen kuin CST-harjoitteilla.

Molemmilla harjoitteluohjelmilla on kuitenkin positiivisia vaikutuksia Cobbin kulman pienenemiseen ja niitä voidaan käyttää yhdessä, jotta saadaan parempia tuloksia yksilön tavoitteiden suhteen.

Mohamed & Yousef (2021) tutkimuksen mukaan sekä Schroth-harjoitteilla, että PNF-harjoittelulla on positiivisia vaikutuksia Cobbin kulmaan ja skolioosin hoitoon. Intervention jälkeen todettiin, että molemmat keinot tuottavat merkittäviä vaikutuksia, mutta Schroth-harjoitteet tuottavat parempia tuloksia ($P < 0,001$), kuin PNF. PNF-harjoitteet eivät myöskään vaikuta selkärangan horisontaalisuuntaiseen rakenteelliseen rotatoitumiseen (ATR), minkä vuoksi PNF-harjoitteita ei voida suositella idiopaattisen skolioosin hoitoon. Ghorayebin ym. (2022) systemaattisen katsauksen mukaan Schroth-harjoitteiden vaikutuksesta Cobbin kulmaan pitkällä aikavälillä on puutteellista tietoa. Jotkin katsauksen tutkimukset osoittivat merkittäviä muutoksia Cobbin kulmassa, mutta seuranta tutkimusten jälkeen oli hyvin lyhyt tai sitä ei ollut ollenkaan. Katsauksen mukaan on siis huonolaatuista näyttöä siitä, että Schroth-harjoitteet vaikuttaisivat Cobbin kulmaan merkittävästi enemmän kuin tavanomainen hoito 10-26 viikon aikana.

Thompsonin ym. (2019) systemaattinen katsaus tutki SSE:n eli scoliosis-specific exercise vaikutusta Cobbin kulman muutoksiin. SSE on yläkäsite, joka pitää sisällään muun muassa Schroth- ja SEAS-harjoitteet (Scientific Exercises Approach to Scoliosis). Katsauksen tutkimuksista seitsemän on löytänyt positiivisia vaikutuksia Cobbin kulmaan SSE-harjoitteilla. Suurin osa tutkimuksista on kuitenkin laadultaan huonoja ja julkaisuharhan riski on suuri. Kaiken kaikkiaan on siis huonolaatuista näyttöä siitä, että SSE-harjoitteita tekevillä olisi pienempi riski Cobbin kulman progressioon kuin tavanomaista hoitoa saavilla. Lisäksi SSE-harjoittelua on vaikea suositella, sillä tutkimusten interventiot ovat erilaisia harjoitteiden yhdistelmiä. Myös Fanin ym. (2020) systemaattisessa katsauksessa ei löytynyt riittävää näyttöä siitä, että SSE-harjoitteet olisivat vaikuttavia Cobbin kulman pienenemiseen yksin tai yhdistettynä muiden konservatiivisten hoitojen kanssa. Katsauksen tutkimuksista kaksi osoitti, ettei SSE ollut parempi harjoitusohjelma kuin korsettihoito tai core-harjoitteet.

Kolmessa tutkimuksessa löydettiin joitakin muutoksia Cobbin kulmassa SSE-harjoittelulla, mutta ne eivät ole kliinisesti merkittäviä eroja. Viisi tutkimusta osoitti kohtuullisen tasoista näyttöä siitä, että SSE:lla olisi positiivisia vaikutuksia Cobbin kulmaan. Katsauksesta löytyi siis rajallista kohtuullisentasoista näyttöä siitä, että SSE saattaa merkittävästi pienentää Cobbin kulmaa.

Laita ym. (2018) tutkivat CTE:n eli corrective therapeutic exercisen vaikutuksia Cobbin kulmaan. Nämä harjoitteet sisältävät Schroth-, asennon korjaamis- ja stabilisaatioharjoitteita. Harjoitteilla ilmeisesti on positiivisia vaikutuksia skolioosin oireiden hoidossa ja Cobbin kulman pienenemisessä. Lisätutkimuksia kuitenkin tarvitaan, jotta nämä tulokset voidaan vahvistaa ja määrittää paras terapeutinen harjoitteluinterventio, sen tarvittava intensiteetti ja kesto.

Gámiz-Bermúdez, ym. (2021) tarkastelivat CEBT:n (corrective exercise based therapy) vaikutusta Cobbin kulmaan. Tarkastelun perusteella CEBT vaikuttaisi olevan parempi hoitolinja, kuin tilanne, jossa interventiota ei toteutettaisi ollenkaan. Tästä on kuitenkin vain kohtuullisen tasoista näyttöä. CEBT:n tulokset eivät juuri eroa muista tavanomaisista hoitokeinoista. CEBT voi olla hyvä lisä muiden interventioiden ohella lievissä ja keskivaikeissa idiopaattisissa skoliooseissa.

7 Pohdinta

7.1 Keskeisten tulosten tarkastelu

Jonkinlaisia positiivisia vaikutuksia Cobbin kulman pienenemiseen löydettiin Schroth-, CST- ja SSE- harjoitteilla. Toisaalta Ghorayebin ym. (2022) mukaan Schroth-harjoitteiden vaikuttavuudesta oleva tutkimusnäyttö on puutteellista. Laita ym. (2018), Dimitrijević ym. (2022), Mohamed & Yousef (2021) sekä Kocaman ym. (2021) osoittavat tutkimuksillaan, että Schroth-harjoitteilla on positiivisia vaikutuksia Cobbin kulmaan. Edellä mainitut tutkimukset ovat kuitenkin osaltaan huonolaatuisia ja interventiot ovat olleet lyhyitä, jolloin pitkän aikavälin tuloksista ei voida tarkkaan sanoa. CST-harjoittelusta löydettiin joitain vaikutuksia Cobbin kulman pienenemiseen, mutta verrattuna Schroth-harjoitteluun, on sillä yleensä heikompi vaikuttavuus (Kocaman ym. 2021; Dimitrijević ym. 2022). Wengin ja Lin (2022) ja Qin ym. (2022) RCT-tutkimusten mukaan CST-harjoittelu on toimiva interventio AIS-potilailla. SSE-harjoittelusta löytyy positiivisia vaikutuksia Cobbin kulmaan, mutta sekä Thompsonin ym. (2019) että Fanin ym. (2020) mukaan tutkimusnäyttö on huonolaatuista ja jopa riittämätöntä.

PNF-harjoittelua tai manuaalista terapiaa ei suositella AIS-potilaille ainoana interventiona, sillä sen vaikuttavuus Cobbin kulmaan on heikko (Ghorayeb ym. 2022; Sun ym 2023). CEBT-harjoittelulla on jonkin verran vaikuttavuutta Cobbin kulman pienenemiseen, mutta vaikuttavuus on samantapaista kuin muilla interventioilla. Lisäksi tutkimusten laatu on heikkoa ja kohtuullista. (Gámiz-Bermúdez, ym. 2021.)

Tutkimuksissa lähtökohdat ovat aina hieman erilaiset, esimerkiksi Wengin ja Lin (2022) katsauksessa Cobbin kulman keskiarvo on tutkittavilla 15.5°, kun taas Gámiz-Bermúdezin ym. (2021) 31.52°. Tämän takia tutkimusten tuloksista on haastavaa vetää johtopäätöksiä, joiden pohjalta voisi muodostaa yhtenäistä fysioterapeuttista hoitosuunnitelmaa kaikille AIS-potilaille.

Eri tutkimuksissa interventioiden sisältö oli hieman erilainen. Esimerkiksi Kocamanin ym. (2021) RCT-tutkimuksessa Schroth-harjoitteiden lisäksi tehtiin tavanomaisia harjoitteita, kuten venyttelyä, hengitys- ja asennon korjaamisharjoitteita. Tästä syystä tulisikin kriittisesti pohtia, voidaanko tulokset yhdistää pelkästään Schroth-harjoitteiden vaikuttavuuteen. Toisaalta Mohamed & Yousef (2021) käytti interventiona pelkästään Schroth-harjoitteita ja ne todettiin vaikuttaviksi. Lisäksi SSE- ja CEBT-harjoitteiden sisältö voi vaihdella suuresti, sillä ne sisältävät erilaisia harjoitusmenetelmiä, kuten Schroth-, stabilisaatio- ja asennon korjaamisharjoitteita. Kuntoutuksessa myös harjoitteiden yksilöllisellä progressiolla on suuri merkitys, mutta tutkimuksissa ei niiden lyhyen keston vuoksi toteutunut nousujohteisuutta – tai ainakaan siitä ei ollut useimmiten mainintaa.

Ghorayebin ym. (2022) tutkimuksesta voitiin havaita, että pääosin yksin suoritettavat harjoitteet eivät merkittävästi vaikuttaneet Cobbin kulmaan, kun taas ryhmässä suoritettavat harjoitteet vaikuttavat Cobbin kulmaan huomattavasti enemmän. Tämä herättääkin kysymyksen, kuinka paljon yksilön motivaatio, vertaistuki tai harjoitteiden oikeaoppinen suoritustekniikka ilman ammattilaisen valvontaa voi vaikuttaa intervention vaikuttavuuteen.

7.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Tämä opinnäytetyö noudattaa hyvän tieteellisen käytännön perusteita (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023). Opinnäytetyön eri vaiheet on tehty huolellisesti ja tarkkaan. Lähdeviitteitä on käytetty asianmukaisesti Turun ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaan. Kirjallisuuskatsaukseen sisällytetty aineisto on valittu siten, että työssä käytetään mahdollisimman uutta tietoa. Lisäksi aineisto on kerätty luotettavista tieteellisistä lähteistä.

7.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Kaiken kaikkiaan nuoruusiän idiopaattisen skolioosin fysioterapeuttisista hoitomuodoista ei ole täysin pitävää tutkimustietoa. Lähes kaikissa tutkimuksissa oli laadun osalta kehitettävää ja monet johtopäätökset olivatkin tehty huonolaatuisten tutkimusten pohjalta. Lisätutkimuksia siis tarvitaan lähes jokaisen eri intervention kohdalla. Tutkimusten tulisi olla laadultaan parempia, niiden tulisi sisältää enemmän osallistujia ja niiden keston sekä seurannan tulisi olla pidempi.

Lähteet

AAOS, America Academy of Orthopaedic Surgeons 2021. Idiopathic Scoliosis in Children and Adolescents. OrthoInfo. Viitattu 6.10.2022.

<https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/idiopathic-scoliosis-in-children-and-adolescents/>

Dimitrijević, V.; Viduka, D.; Šćepanović, T.; Maksimović, N.; Giustino, V.; Bianco, A. & Drid, P. 2022. Effects of Schroth method and core stabilization exercises on idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis. European Spine Journal. Vol. 31, 3500-3511. Viitattu 19.5.2023.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00586-022-07407-4>

Fan, Y.; Ren, Q.; Kai Tsun To, M. & Pui Yin Cheung, J. 2020. Effectiveness of scoliosis-specific exercises for alleviating adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. BMC Musculoskeletal Disorders. Vol. 21, 495-508. Viitattu 17.5.2023.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7385878/pdf/12891_2020_Article_3517.pdf

Gámiz-Bermúdez, F.; Obrero-Gaitán, E.; Zagalaz-Anula, N. & Lomas-Vega, R. 2022. Corrective exercise-based therapy for adolescent idiopathic scoliosis: Systematic review and meta-analysis. Clinical Rehabilitation. Vol. 36, 597-608. Viitattu 17.5.2023.

https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/02692155211070452?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed

Ghorayeb, J.; Ayoub, H.; Darwish, R. & Palombo, P. 2022.

The Effect of Schroth Exercises on Cobb Angle, Quality of Life, and Functional Capacity in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. Journal of the International Academy of Neuromusculoskeletal Medicine. Vol. 19, 22-39.

https://www.researchgate.net/publication/364955448_The_Effect_of_Schroth_Exercises_on_Cobb_Angle_Quality_of_Life_and_Functional_Capacity_in_Adolescent_Idiopathic_Scoliosis_A_Systematic_Review_of_Randomised_Controlled_Trials

Helenius, I. 2020. Nuoruusiän idiopaattinen skolioosi. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 19.9.2022.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo15625>

Helenius, I. 2021. Skolioosi. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 19.9.2022.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00836>

Hervonen, A. 2020. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. 1., uudistettu laitos. Tampere: Tampereen kandidaattikoulutus Oy.

Kauranen, K. 2021. Fysioterapeutin käsikirja. 4. painos. Sanoma Pro Oy.

Kerttula, L.; Schlenzka, D.; Tallroth, K. 2004. Skolioosin kuvantaminen.

Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 3.5.2023.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo94541>

Kocaman, H.; Bek, N.; Hanifi Kaya, M.; Buyukturan, B.; Yetiş, M. & Buyukturan, Ö. 2021. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. Plos One. Vol. 16. Viitattu 19.5.2023.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8049223/pdf/pone.0249492.pdf>

Komulainen, J.; Vuorela, P.; Malmivaara, A. 2014. Satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen periaatteita ja sudenkuoppia. Viitattu 23.5.2023.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo11759>

Laita, L.; Cubillo, C.; Gómez, T. & Jiménez del Barrio, S. 2018. Effects of corrective, therapeutic exercise techniques on adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. Arch Argent Pediatr. Vol. 116, 582-589. Viitattu 19.5.2023.

<https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2018/v116n4a22e.pdf>

Lääketieteen sanasto: hakusana p-arvo. Terveyskirjasto Duodecim 2021.

Viitattu 23.5.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt04397>

MedlinePlus, 2013. Adolescent idiopathic scoliosis. The National Library of Medicine. Viitattu 6.10.2022.

<https://medlineplus.gov/genetics/condition/adolescent-idiopathic-scoliosis/#references>

Mehlman, C. 2020. Idiopathic scoliosis. Medscape. Viitattu 21.9.2022.

<https://emedicine.medscape.com/article/1265794-overview?req=1#a8>

Mohamed, R. & Yousef, A. 2021. Impact of Schroth three-dimensional vs. proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. Vol. 25, 7717-7725. Viitattu 19.5.2023.

<https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/7717-7725.pdf>

National cancer institute. N.D. Controlled clinical trial. Viitattu 23.5.2023.

<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/controlled-clinical-trial>

Page, M.; McKenzie, J.; Bossuyt, P.; Boutron, I.; Hoffman T.; Mulrow C. et al. 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. Viitattu 17.5.2023. Saatavilla osoitteesta [http://prisma-](http://prisma-statement.org/prismastatement/flowdiagram.aspx)

[statement.org/prismastatement/flowdiagram.aspx](http://prisma-statement.org/prismastatement/flowdiagram.aspx)

Paulsen, F. & Waschke, J. 2018. *Sobotta Atlas of Anatomy. General Anatomy and Musculoskeletal System*. 16th Edition. Elsevier GmbH.

Qi, K.; Fu, H.; Yang, Z.; Bao, L. & Shao, Y. 2022. Effects of Core Stabilization Training on the Cobb Angle and Pulmonary Function in Adolescent Patients with Idiopathic Scoliosis. *Journal of Environmental and Public Health*. Vol. 2022. Viitattu 19.5.2023.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9357678/pdf/JEPH2022-4263393.pdf>

Romano, M.; Negrini, A.; Parzini, S.; Tavernaro, M.; Zaina, F.; Donzelli, S.; Negrini, S. 2015. SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises. *Scoliosis*. Vol. 10. Viitattu 23.5.2023.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4344739/pdf/13013_2014_Article_27.pdf

Savolainen, T. & Partia, R. 2018. *Fysioterapianimikkeistö. Nimikkeistöt ja luokitukset*. Suomen Kuntaliitto. Helsinki. Viitattu 14.9.2023.

<https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2018/1892-fysioterapianimikkeistonomenklatur-fysioterapia>

Scoliosis Research Society (SRS) n.d. Adolescent idiopathic scoliosis. Viitattu 19.10.2022. <https://www.srs.org/professionals/online-education-and-resources/conditions-and-treatments/adolescent-idiopathic-scoliosis>

Stolt, M.; Axelin, A.; Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. A:73/2016.

Sun, Y.; Zhang, Y.; Ma, H.; Tan, M. & Zhang, Z. 2023. Spinal Manual Therapy for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. BioMed Research International. Vol. 2023. Viitattu 19.5.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9833903/>

Terveyskylä, 2019a. Selkärangan rakenne ja tehtävät. Viitattu 24.5.2023. <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/lasten-ja-nuorten-ortopedia/selk%C3%A4ranka/selk%C3%A4rangan-rakenne-ja-teht%C3%A4v%C3%A4>

Terveyskylä, 2019b. Skolioosi. Viitattu 25.10.2022. <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/lasten-ja-nuorten-ortopedia/selk%C3%A4ranka/skolioosi>

Thompson, J.; Williamson, E.; Williams, M.; Heine, P. & Lamb, S. 2019. Effectiveness of scoliosis-specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis compared with other non-surgical interventions: a systematic review and meta-analysis. Physiotherapy. Vol. 105, 214-234. Viitattu 17.5.2023. <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S0031940618303158>

Turun yliopistollinen keskussairaala (TYKS) 2021. Skolioosi lapsilla. Viitattu 25.10.2022. <https://www.vsshp.fi/fi/hoito-ja-tutkimukset/Sivut/skolioosi-lapsilla.aspx>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Viitattu 24.5.2023. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Weng, H. & Li, Q. 2022. Effect of Core Stability Training on Correction and Surface Electronic Signals of Paravertebral in Adolescent Idiopathic Scoliosis. BioMed Research International. Vol. 2022. Viitattu 17.5.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9452997/pdf/BMRI2022-1819606.pdf>

Österman, H. 2019. Idiopaattinen skolioosi. Hyvä selkä -lehti 2/2019. Saatavilla myös osoitteesta <https://selkakanava.fi/selkikipu/mista-selkikipu-johtuu/selkasairauksia-ja-selk kivun-syita/skolioosi/idiopaattinen-skolioosi>
Viitattu 25.10.2022