

Joonas Suominen, Loïs Slurink

Terapeuttisen harjoittelun vaikutukset kipuun ja toimintakykyyn patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntoutuksessa

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapia

Opinnäytetyö

21.11.2013

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika | Joonas Suominen, Loïs Slurink Terapeuttisen harjoittelun vaikutukset kipuun ja toimintakykyyn patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntoutuksessa systemaattinen kirjallisuuskatsaus 29 sivua 21.11.2013 |
| Tutkinto | Fysioterapeutti AMK |
| Koulutusohjelma | Fysioterapian koulutusohjelma |
| Suuntautumisvaihtoehto | Fysioterapia |
| Ohjaajat | Lehtori Sanna Garam Lehtori Mikko Harju |
| <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on muodostaa yhteenveto patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntouttamismahdollisuuksista. Tarkoituksena on kartoittaa, voidaanko terapeuttisella harjoittelulla vaikuttaa patellofemoraalisesta kipusyndroomasta aiheutuvaan kipuun ja alentuneeseen toimintakykyyn sekä tarkentaa, millaista harjoittelun tulisi olla. Aiheesta on tehty erilaisia tutkimuksia, mutta yhteistä linjaa harjoittelusuosituksista ei ole koottu. Opinnäytetyö on kohdistettu näitä potilaita kuntouttaville ammattilaisille.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena kahden opiskelijan yhteistyönä Metropolian Ammattikorkeakoulussa. Kirjallisuushaku tehtiin viiteen tietokantaan (Medline, Cochrane, PEDro, Cinahl, EBSCO) syyskuussa 2013. Haun perusteella tulleista 192 tutkimuksesta karsiutui 12 tutkimusta lopulliseen katsaukseen.</p> <p>Tutkimustulosten perusteella tutkittavien kipu väheni ja toimintakyky parani käytetyillä mittareilla kaikissa ryhmissä, jossa interventioon kuului terapeuttinen harjoittelu. Tutkimuksista saatiin viitteitä vaikuttavan terapeuttisen harjoittelun tarvittavasta laadusta ja määrästä: tutkimustulosten perusteella etureisi- ja pakaralihasten lihasvoiman vahvistamiseen keskittyvä terapeuttinen harjoittelu vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi kivun vähentymiseen ja toimintakyvyn parantumiseen. Yhdistämällä ohjelmaan reiden loitontajia ja ulkokiertäjiä vahvistavia harjoituksia saadaan edelleen tilastollisesti merkitsevästi parempia tuloksia kivun ja toimintakyvyn kannalta. Intensiivisellä harjoitteluohjelmalla saatiin parempia tuloksia kuin kevyemmällä harjoittelulla.</p> <p>Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että tutkimusten perusteella terapeuttinen harjoittelu vähentää patellofemoraalisten kipusyndrooma -tutkittavien kipua ja parantaa heidän toimintakykyään. Harjoittelussa kannattaa keskittyä reiden ja lonkan lihasten vahvistamiseen. Harjoittelun laadusta tarvitaan kuitenkin lisää tutkimuksia, erityisesti harjoittelun optimaalisesta määrästä ja kestosta.</p> | |
| Avainsanat | patellofemoraalinen kipusyndrooma, terapeuttinen harjoittelu, |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Authors Title Number of Pages Date | Joonas Suominen, Loïs Slurink The Effects of Exercise Therapy in Patellofemoral Pain Syndrome - a Systematic Review 29 pages 21 November 2013 |
| Degree | Bachelor of Health Care |
| Degree Programme | Physiotherapy |
| Specialisation option | Physiotherapy |
| Instructors | Sanna Garam, Senior lecturer Mikko Harju, Senior lecturer |
| <p>The purpose of this thesis was to study the effect of therapeutic exercise on pain and decreased function resulting from patellofemoral pain syndrome. Since there are no recommendations for how to treat patients with this diagnosis, the second aim of this study was to compile research data for optimal therapy. This study is meant to benefit experts treating patients suffering from patellofemoral pain syndrome.</p> <p>This study was implemented as a systematic review by two students from Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. The literature search was carried out in five databases in September 2013: Medline, Cochrane, PeDro, Cinahl and Ebsco. Out of 192 results 12 studies were chosen.</p> <p>The results showed that pain was reduced and functionality improved by all measurements in groups that performed exercise therapy. Based on the studies significant results were achieved by strengthening the gluteals and quadriceps. Adding strengthening exercises for the hip abductors and external rotators improved the results significantly. The outcomes were better with a more intensive treatment program than a low-dose exercise program.</p> <p>The results of this systematic review lead to the conclusion that exercise therapy reduces pain and improves function in patients with patellofemoral pain syndrome. Strengthening the muscles of the thigh and hip should be the main focus in physiotherapy. However, more research is needed to verify these findings, especially about the optimal quantity and duration of exercises.</p> | |
| Keywords | patellofemoral pain syndrome, therapeutic exercise |

Sisällys

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Työn tarkoitus | 2 |
| 3 | Patellofemoraalinen kipusyndrooma | 3 |
| 3.1 | Anatomia ja biomekaniikka | 3 |
| 3.2 | Etiologia ja oireet | 4 |
| 4 | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus | 6 |
| 5 | Kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen | 7 |
| 5.1 | PICO - menetelmä | 7 |
| 5.2 | Tutkimuskysymykset | 8 |
| 5.3 | Haku | 8 |
| 5.4 | Tutkimusaineisto | 9 |
| 6 | Tutkimusten laadun arviointi | 11 |
| 6.1 | Arviointisuositukset | 11 |
| 6.2 | Näytön asteen määrittäminen | 11 |
| 6.3 | Tutkimusten arvioinnit | 12 |
| 7 | Tulokset | 14 |
| 7.1 | Terapeuttisen harjoittelun vaikutus kipuun ja toimintakykyyn | 17 |
| 7.2 | Terapeuttisen harjoittelun menetelmät | 19 |
| 8 | Johtopäätökset | 22 |
| 9 | Pohdinta | 23 |
| | Lähteet | 26 |

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyö on tehty palvelemaan fysioterapian opiskelijoita ja ammattilaisia. Yleisten opinnäytetyöohjeiden mukaisesti työ palvelee alaa tiivistämällä tutkimuksiin perustuvaa tietoa helposti luettavaksi hoitosuositukseksi (Härkönen, Karhu, Konkka, Mikkola, Roivas 2011: 5.) Työn lähtökohtana on alamme määrittävä laki: ”*fysioterapian tulee perustua näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin*” (Terveystieteiden ja terveysalan tutkimus- ja kehittämislaki 1326/2010, 8§.) Tätä varten terapeuttien tulisi kehittää itseään jatkuvasti lukemalla uusia tutkimuksia ja perehtymällä yleisiin suosituksiin hoidosta ja toimintakäytännöistä. Koska uutta tutkimustietoa tulee jatkuvasti eikä alalla työskentelevillä ole aikaa päivittää osaamistaan yhtä nopeasti, opinnäytetyömme tavoitteena on tiivistää tutkimustiedot terapeuttisen harjoittelun vaikutuksesta yleisesti esiintyvän vaivaan.

Työn aihe syntyi tekijöiden omasta mielenkiinnosta: erityisesti alaraajavaivat ja niistä seuraavat kävelyn biomekaaniset muutokset kiehtoivat. Yleisin yksittäinen syy aktiivisten henkilöiden polvikipuun on patellofemoraalinen kipusyndrooma (Dixit – Difiori – Burton – Mines 2007). Oirekuvan hoidoista ja kuntoutustavoista on tehty useita erilaisia tutkimuksia, mutta yksiselitteistä hoito- ja kuntoutuspolkua ei löytynyt kirjallisuudesta. Työn tarkoituksena on patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntoutumismahdollisuuksien selvittäminen.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla saadaan laaja katsaus aiheesta. Harjoitteluvaikutuksista patellofemoraaliseen kipusyndroomaan on tehty systemaattinen kirjallisuuskatsaus vuonna 2003. Työssä terapeuttinen harjoittelu rajattiin kuitenkin etureiden vahvistamiseen. Tämän työn tavoitteena on esitellä ajankohtainen, luotettava ja tiivis paketti erilaisten terapeuttisten harjoitteiden vaikutuksista patellofemoraaliseen kipusyndroomaan.

2 Työn tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntoutusmahdollisuutta fysioterapiassa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Koska kyseessä on ammattikorkeakoulutason opinnäytetyö, aihe on rajattava tiukasti eikä ole mahdollista kartoittaa erilaisten terapiamahdollisuuksien vaikutusta. Terapeuttinen harjoittelu on yksi fysioterapeutin perustyövälineistä. Virallisen määritelmän ovat yhteistyönä koonneet Suomen Kuntaliitto, Suomen fysioterapeutit ry ja FYSI ry.

Fysioterapiassa terapeuttinen harjoittelu tarkoittaa aktiivisten ja toiminnallisten menetelmien käyttöä asiakkaan toimintakyvyn ja toimintarajoitteiden kaikilla osa-alueilla vaikuttamalla asiakkaan fyysisiin ominaisuuksiin ja kipuun sekä aktivoimalla hänen tietoista suhdettaan kuntoutumiseen. Voidaan harjoittaa asiakkaan hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä, lihasvoimaa, lihaskestävyyttä, nivelten liikkuvuutta ja/tai motorisia taitoja, kuten kävelyä tai tasapainon hallintaa. Harjoittelun avulla voidaan lisätä ruumiin/kehon hallintaa ja asiakkaan käsitystä osaamisensa mahdollisuuksista ja rajoista. Fysioterapeutti ohjaa harjoittelua yksilöllisesti tai ryhmissä verbaalisesti, manuaalisesti tai visuaalisesti. Harjoittelussa voidaan käyttää apuna erilaisia laitteita ja välineitä (esim. kuntosalilaitteet, liikkumisen ja kehon hallinnan apuvälineet). (Fysioterapianimikkeistö 2007: RF220.)

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien fysioterapiassa terapeuttinen harjoittelu kohdistuu parhaimmassa tapauksessa ICF -viitekehyksen pohjalta saatuihin tuloksiin ja johtopäätöksiin. Niiden perusteella aloitetun terapian tulee perustua aiheesta tehtyihin tutkimuksiin. Patellofemoraalisen kipusyndrooman terapeuttisen harjoittelun laadusta tai määrästä ei ole suosituksia. Opinnäytetyö pyrkii kokoamaan näistä tehdyt tutkimukset tuoden suuntaviivoja optimaaliseen harjoitteluun. Työ on toteutettu systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, sillä kyseisellä tutkimusmenetelmällä voi saada laajan näkökulma aiheeseen ja laadukkaan koonnin. Työn hypoteesina on, että fysioterapiassa käytetyillä terapeuttisen harjoittelun menetelmillä on vaikutusta patellofemoraalisesta kipusyndroomasta aiheutuvaan kipuun ja rajoittuneeseen toimintakykyyn. Päättävänä tavoitteena on tarkistaa hypoteesi. Opinnäytetyön toisena tavoitteena on selvittää, millaista potilaan kipua vähentävä ja toimintakykyä edistävä terapeuttisen harjoittelun tulisi olla.

3 Patellofemoraalinen kipusyndrooma

Patellofemoraalinen kipusyndrooma on yksi yleisin polven etuosan kiputiloja aiheuttava oirekuva. (Dixit ym. 2007). Se on etiologialtaan hyvin epäselvä eikä siitä ole vakiintunutta määritelmää. Taustalla on usein liikarastitus, vammautuminen tai erilaisista syistä johtuvat alaraajan linjausvirheet (Dixit ym. 2007; Boling – Badua – Marshall – Guskiewicz – Pyne – Beutler 2010.) Oirekuvaltaan se sekoitetaan herkästi juoksijan polveen, patellaariseen tendinopatiaan tai kondromalasiaan. Patellofemoraaliseen kipusyndroomaan kuuluu tyypillisesti paikallinen kipu patellan alueella, joka pahenee raskautuksessa sekä polven ollessa koukistuneena. (Dixit ym. 2007.) Fysioterapian on todettu olevan tehokasta patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntoutuksessa (Dixit ym. 2007; Boling ym. 2010.)

3.1 Anatomia ja biomekaniikka

Polvi koostuu kahdesta nivelrakenteesta: patellofemoraalisesta nivelestä ja tibiofemoraalisesta nivelestä, joka on kehomme suurin nivel. Tibiofemoraalinivelen reisiluusta, pohjeluusta ja sääriluusta muodostuvat nivelpinnat eivät rakenteellisesti sovi toisiinsa. Nivelrusto joustaa paineen alla kasvattaen nivelen pinta-alaa. Nivelkierukat kantavat osan niveleen suuntautuvasta yläkehon painosta. Nivelen rakennetta tukevat sitä ympäröivät nivelsiteet, jotka edesauttavat sen toimintaa (Hervonen 2004: 224-226.) Polviniveltä pidetään mekaanisena yhdistelmänivelenä, sillä nivel mahdollistaa paitsi ojennuksen ja koukistuksen myös polven aktiivisen rotaatioliikkeen sekä passiivisen lähenymisen ja loitonnuksen silloin kun polvi on 90 asteen fleksiossa (Kaltenborn, 1985: 159.) Polviniveltä liikuttavat etu- ja takareiden lihakset, jotka huolehtivat polven ojennuksesta, koukistuksesta sekä rotaatiosta. Polven toimintaan vaikuttavat pohkeessa sijaitsevat lihakset, jotka osallistuvat takareisilihaksien lailla polvinivelen rotaatioon ja koukistamiseen. (Hervonen 2004: 224- 229.)

Polvinivelestä erillään oleva polvilumpio muodostaa reisiluun kondylusten kanssa patellofemoraalinivelen, joka on tasonivel. Polvilumpio on nelipäisen reisilihaksen jänteessä sijaitseva ihmisen isoin seesamluu. Sen ja reisiluun välillä on viisi niveltasoa: superior, inferior, medial, lateral ja odd ja se mahdollistaa polven suuren 135° liikelaajuuden. (Magee 2008: 728, 729.) Polvilumpion kuormittumisaste riippuu polven koukistuskulmasta. 135° koukistuksessa polvilumpio toimii siltana reisiluun ja sääriluun interkondylusten välillä niin, että lateraaliosan lateraalireunat sekä odd -taso ovat kontaktissa rei-

siluun kondyluksiin. Polvea ojentaessa polvilumpion kuormitus kasvaa ja siirtyy alemmaksi. Kuormitus on huipussaan 60° ja 90° koukistuksen välillä, jolloin 30 % polvilumpion pinta-alasta on kontaktissa reisiluun päätä vasten. Pinta-alaan suhteutettuna polvilumpioon kohdistuva voima voi tällöin nousta merkitseväksi. Polvilumpion kuormitus vähenee polvea edelleen ojennettaessa, kunnes 20° koukistuksessa ainoastaan polvilumpion inferiorinen taso kuormittuu. Täydessä ojennuksessa polvilumpio ei kuormitu vaan sijaitsee interkondylaari -tilan yläpuolella rasvapatjaa vasten. (Magee, 2008: 728; Neumann, 2002: 447, 448.)

Asennosta riippuvan kuormituksen lisäksi quadricepsin neljä eri päätä kuormittavat polvilumpiota eri kohdista. Vastus intermedius, lateralis, medialis ja rectus femoris kohdistavat polvilumpioon erisuuntaiset ja erivahvuiset voimavektorit. Quadricepsin jänteen tehtävänä on stabiloida polvilumpio yhdessä retinaculumien kanssa. Syvä poikittainen retinaculum koostuu kolmesta osasta, jotka tukevat polvilumpiota superolateraalisesti, lateraalisesti sekä inferolateraalisesti ohjaten sitä oikeaan asentoon. Syvä retinaculumia tukee lateraalinen ja mediaalinen retinaculum, jotka osaltaan tukevat polvilumpion oikean linjauksen säilymistä etureiden eri lihasäikeiden kohdistuessa voimansa polvilumpioon. (Waryasz – McDermott 2008.)

Polvilumpion tehtävänä on auttaa suuntaamaan reisilihaksen tuottamaa voimaa eteenpäin liikkumalla proksimaalisesti lihaksen supistumisen seurauksena (Nienstedt – Hänninen – Arstila – Brjörkqvist 2008: 129). Reisiluun jännettä suuntaamalla polvilumpio kasvattaa polven viimeisen 30 asteen ojennuksen tehokkuutta ja reisiluun voimantuottoa. Lisäksi se vähentää reisilihaksen ja reisiluun välistä kitkaa, on osa polvinivelen nivelkapselia ja suojaa nivelrustoa. (Magee 2008: 728.) Kävellessä polvilumpion kuormitus kasvaa vajaa puolet kävelijän kehon painosta. Portaita noustessa kuormitus kolminkertaistuu ja kyykistymisessä se on seitsemänkertainen. (Dixit ym. 2007; Magee, 2008: 730.)

3.2 Etiologia ja oireet

Patellofemoraalinen kipusyndrooma johtuu useimmiten reisilihasten lihasepätasapainosta sekä polvilumpion linjausmuutoksista. (Dixit – Difiori – Burton – Mines 2007.) Taustalla voi olla lihasaktivaation toimintahäiriö, kuten esimerkiksi etureiden lihasäikeiden muuttunut syttymisjärjestys. Lonkan lihasten heikkous tai epätasapainoisuus on toinen riskitekijä patellofemoraaliseen kipusyndroomaan. (Waryasz – McDermott

2008.) Polven ojennus- ja koukistusvoimat on todettu olevan tilastollisesti merkitsevästi heikommat henkilöillä, joilla on patellofemoraalinen kipusyndrooma (Boling ym. 2009).

Alaraajojen lihaskireyden roolista patellofemoraalisen kipusyndrooman altistavana tekijänä on ristiriitaista tietoa. Eniten näyttöä on etureisilihasten sekä iliotibiaalisen kalvon kireyden vaikutuksesta patellofemoraalisen kipusyndrooman kehittymisessä. Kireiden pohje- ja takareisilihasten mahdollisesta yhteydestä oireiden ilmentymiseen ei ole selkeää näyttöä. Monella patellofemoraalisesta kipusyndroomasta kärsivällä henkilöllä on muutoksia polven Q-kulmassa. Polven Q-kulman muutoksesta puhuttaessa tarkoitetaan joko kasvanutta tai vähentynyttä kulmaa neutraaliasennosta, mitkä osaltaan saattavat altistaa polven degeneratiivisille muutoksille. Kasvanut Q-kulma altistaa patellan lateraaliseen dislokaatiolle ja vähentynyt kulma voi altistaa polven asettautumiseen varus -asentoon. On kuitenkin todettu, että alaraajan poikkeavuudet kuten genu varum ja valgum, pes cavus ja planus eivät ole patellofemoraalisen kipusyndrooman riskitekijöitä. (Waryasz – McDermot 2008.)

Naisilla on heikompi lihasvoima polven ojentajissa, lonkan ulkokiertäjissä, loitontajissa ja ojentajissa sekä erilainen Q-kulma miehiin verrattuna. Koska nämä ovat patellofemoraalisen kipusyndrooman riskitekijöitä se selittää, miksi oirekuva esiintyy naisilla 2,33 -kertaisesti miehiin verrattuna. (Boling ym. 2010.) Naisten erilainen Q -kulma näyttäisi olevan yhteydessä enemmän naisten ja miesten väliseen pituuseroon kuin erilaiseen lantion anatomiseen rakenteeseen (Waryasz – McDermot 2008).

Patellofemoraalisesta kipusyndroomasta kärsivät kuvailevat paikallista pistävää kipua polvilumpion takana, alapuolella tai ympärillä. Kivun lisäksi tyypillinen oire on polven jäykkyys. Jotkut tuovat esille polven pettämisen tai heikkouden tunnetta. Oireet alkavat yleensä pikkuhiljaa ja kipu provosoituu pitkäaikaisesta istumisesta ja patellofemoraaliseen niveleen kohdistuvasta rasituksesta, kuten portaissa kävelystä, kyykistymisestä tai juoksemisesta. (Dixit – Difiori – Burton – Mines 2007.)

4 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on koota tietyistä rajatusta aiheesta tehdyt tutkimukset ja muodostaa niistä yleiskuva. Se on sekundaaritutkimus ja mahdollistaa korkealaatuisten ja relevanttien tutkimusten tiivistämisen näyttöön perustuvaksi hoito-ohjeeksi (Johansson 2007: 4.) Tavoitteena on yhdistää aiemmin määritettyjen kriteerien perusteella tulevat tutkimukset ja saada niistä vastaus spesifiin ja määritettyyn tutkimusongelmaan (The Cochrane Collaboration 2013).

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessi voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen. Alussa määritetään tutkimusongelmat. Niiden pohjalta luodaan tutkimuskysymykset ja tarvittavat hakukriteerit. Seuraavaksi tehdään itse haku. Parhaimmillaan tutkimuksia haetaan mahdollisimman monista tietokannoista sekä paperilähteistä ilman kielirajoituksia. Rajaavien kriteereiden tulee olla valmiit tähän ryhdyttäessä. Kolmannessa vaiheessa arvioidaan tutkimusten laatua. Laatukriteerit tulee kuvata katsauksessa. Tämän perusteella voidaan myöhemmin määritellä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen pohjalta tehdyn suosituksen näytön astetta. Laatumäärittelyn jälkeen tiivistetään tulokset ja niistä voidaan tehdä meta-analyysi. Viimeisessä vaiheessa tulkitaan tulokset: tässä on tärkeää ottaa huomioon tutkimusten laadukkuus ja yhteneväisyys, jotta voidaan koota luotettava suositus. (Khan – Kunz – Kleijnen – Antes 2003.)

Tämä opinnäytetyö noudattaa pitkälti kyseistä polkua. Haku ei kuitenkaan ollut niin laaja: tutkimukset haettiin käytettävissä olevista sähköisistä tietokannoista, mutta ei alan paperijulkaisuista. Työ perustuu tarkkaan suunnitelmaan, jonka pohjalta on helppoa toteuttaa vaadittu prosessi. Vaiheiden tarkka kirjaaminen mahdollistaa sen toistettavuuden, mikä on luotettavan ja laadukkaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ominaispiirre (Johansson 2007: 46).

5 Kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen

Katsauksen teko perustuu tutkimusongelmaan ja sen pohjalta luotuihin tutkimuskysymyksiin. Ne luovat ja rajaavat tutkimuksen sisällön. Kysymyksiä muodostaessa tulee kiinnittää huomiota sanavalintoihin ja siihen, onko kysymyksiin mahdollista vastata. Tutkimuskysymyksiä pohjalta luodaan hakusanat, joiden perusteella tulleiden tutkimusten tulisi tarjota selkeä vastaus. Yleisesti ottaen hoito- ja kuntoutusalan tutkimusten kysymykset syntyvät halusta hoitaa tai kuntouttaa potilasta tutkimukseen perustellulla tiedolla. (Johansson 2007: 5,6.)

5.1 PICO - menetelmä

Hyvin rakennettu kliininen kysymys koostuu neljästä osa-alueesta. Ensimmäiseksi siinä on potilas tai ongelma. Toiseksi siinä esiintyy haluttu interventio tai asettelu. Kolmanneksi siihen on sisällytetty vertailukohde, mikäli tarpeellista. Neljäntenä osana ovat halutut kliiniset tulokset. (Richardson – Wilson – Nishkawa – Hayward 1995: 2.) Tätä menetelmää kutsutaan PICO – menetelmäksi. Lyhenne tulee sanoista Patient / Problem, Intervention, Comparison ja Outcome. Potilaan kohdalla mietitään merkittäviä tyypillisiä piirteitä esiintyvyyden tai diagnoosin kannalta. Intervention kohdalla voi olla odotettu ennustava tai vaikuttava tekijä: terapia, lääke, leikkaus tai vastaava. Vertailtava kohde kuuluu C:n alle: se voi olla toinen samantyyppinen asia kuten eri lääke, hoitomuoto, terapia tai kahden erilaisen asian vertailu. O kertoo tavoitteesta, eli siitä, mihin yritetään päästä. Se voi olla esimerkiksi oireiden vähentämistä tai poistamista, testitulosten parantamista tai liikelaajuuden kasvattamista. (Ebling library, 2012.) Alla olevassa taulukossa on eritelty PICO – menetelmän toteuttaminen tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymysten muodostamisessa.

Taulukko 1. Tutkimuskysymysten osat PICO – menetelmän mukaisesti

| | |
|--------------|-----------------------------------------------|
| Problem | Patellofemoraalinen kipusyndrooma |
| Intervention | Terapeuttinen harjoittelu |
| Comparison | Eri harjoittelumuoto tai harjoittelemattomuus |
| Outcomes | Muutos kivussa tai toimintakyvyssä |

5.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymykset muodostuvat pääkysymyksestä ja sitä tarkentavasta alakysymyksestä. PICO – menetelmän perusteella muodostetut tutkimuskysymykset sisältävät yleensä vain I ja O – osiot ja hyvin harvoin kaikki neljä, vaikka se kasvattaakin tarkkuutta (Huang – Lin – Demner – Fushman 2006.) Menetelmän perusteella koottiin seuraavat tutkimuskysymykset:

- 1) Onko terapeuttisella harjoittelulla vaikutusta patellofemoraalisen kipusyndroomasta johtuvaan kipuun ja alentuneeseen toimintakykyyn?
- 2) Millaiset terapeuttisen harjoittelun muodot vähentävät kipua ja edistävät toimintakykyä henkilöillä, joilla on patellofemoraalinen kiputila?

5.3 Haku

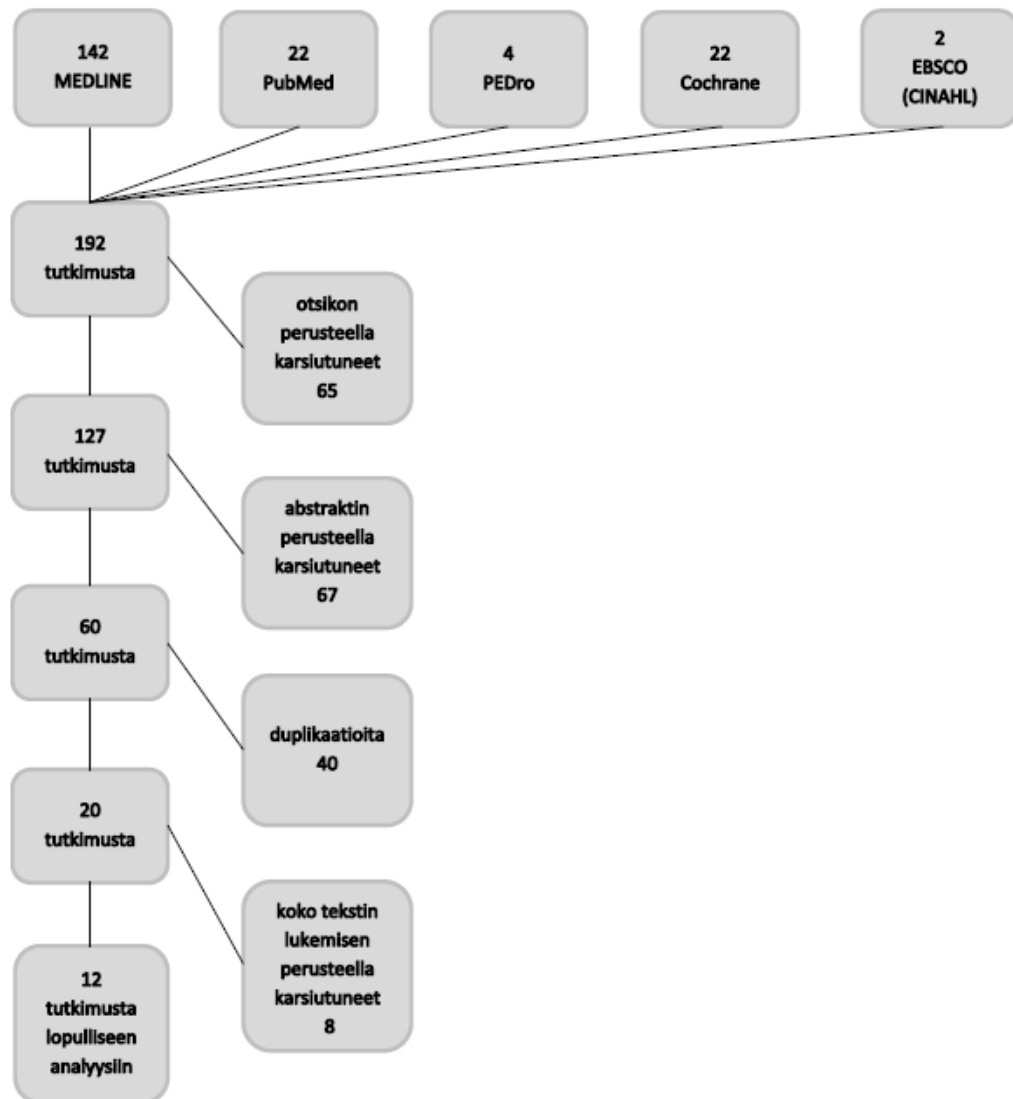
Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen hakusanoina ovat ”patellofemoral pain syndrome” ja ”therapeutic exercise”. Taulukossa on esitelty katsaukseen valittujen tutkimusten valintakriteerit.

Taulukko 2. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

| Sisäänottokriteerit | Poissulkukriteerit |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Kyseessä on Randomised Controlled Trial – tutkimus | Tutkimus on toteutettu jollain muulla tavalla kuin RCT:nä |
| Tutkimuksessa on tutkittu terapeuttisen harjoittelun vaikutusta | Tutkimuksessa ei tutkittu puhtaasti terapeuttisen harjoittelun vaikutusta |
| Tutkimuksessa on mitattu kivun ja toimintakyvyn muutosta | Tutkimuksessa ei mitattu harjoittelun vaikutusta sekä kipuun että toimintakykyyn |
| Tutkimus on kokonaisuudessaan luettavissa englanniksi tai suomeksi | Koko tutkimus on saatavilla vain muulla kielellä kuin englanti tai suomi |
| Tutkimus on saatavilla ilmaiseksi | Tutkimus ei ole saatavilla tai sen on maksullinen |

5.4 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineisto kerättiin viidestä eri tietokannasta: Medline, PubMed, PEDro, Cochrane ja EBSCO. Kaikkiin tietokantoihin oli koulun sopimuksien kautta käyttöoikeus. Haku toteutettiin 5.9.2013 Metropolian ammattikorkeakoululla Vanhalla Viertotielä ja tutkimukset kerättiin verkosta seuraavien päivien aikana. Tietokantojen avulla löytyi yhteensä 192 tutkimusta, joista työhön hyväksyttiin 12 tutkimusta. 180 tutkimusta hylättiin, sillä ne eivät vastanneet tutkimuskysymyksiin, eivät olleet RCT- tutkimuksia tai ne eivät olleet saatavilla tai olivat saatavilla muulla kielellä kuin suomi tai englanti. Aika ja resurssit eivät olisi riittäneet erikielisten tutkimuksien käännettämiseen. Seuraavassa kuviossa on esitetty hakuprosessin eri vaiheissa hyväksytyt ja hylätyt tutkimukset.



Kuvio 1. Systemaattisen tutkimushaun toteutuminen

Kun tutkimuskysymykset ja hakutermit sekä tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit oli määritelty, kumpikin tekijä toteutti itsenäisesti haun ja valitsi ne tutkimukset, jotka hänen mielestään soveltuivat tähän katsaukseen. Tämänkaltaisella työskentelytavalla kumpikaan tekijöistä ei voinut vaikuttaa toisen tekijän valintapäätökseen ja työn virhemarginaali pienentyi.

6 Tutkimusten laadun arviointi

Tutkimuskysymysten vastausten laadukkuuden määrittämiseksi jokaisen yksittäisen tutkimuksen näytönasteen vahvuus on arvioitava erikseen. Katsauksessa jokaisen tutkimuksen laatu on arvioitu Käypä Hoidon hoitosuositusryhmän käsikirjaa mukaillen.

6.1 Arviointisuositukset

Jotta tutkimustulokset olisivat valideja, tutkimusasetelman tulee olla määritelmien mukainen. Satunnaistettu kontrolloitu koe on korkealaatuinen tutkimus ja sen vahvuutena on ryhmien hyvä vertailtavuus, kun alun sekoittavat tekijät pystytään kontrolloimaan. Satunnaistetussa tutkimuksessa tutkittavien valinta ja ryhmiin jakaminen tulee olla salattua. Tutkittavia tutkimukseen mukaan ottavan ja hoitoryhmiin jakavan henkilön ei tule voida tietää, mihin ryhmään tutkittava joutuu, eikä päättää, täyttääkö tutkittava tutkimuksen sisäänottokriteerit. Tämä on ensimmäinen arvioitava asia. Toisena on katsottava, ovatko tutkimuksen ryhmät samanlaisia tutkimuksen alkumittauksissa. Kolmantena arviointikohteena ovat kuntoutuksen toteutuminen ja sen arvioiminen, joiden tulee tapahtua sokkoutettuna. Neljäntenä katsotaan, että tarpeeksi suuri osa tutkittavista pysyi tutkimuksessa mukana, eikä lisäinterventioita tehty. Viidenneksi tarkistetaan, huomioitiinko tutkittavien pois jättäytyminen tuloksissa ja analysoitiinko tutkittavat alkuperäisissä ryhmissään riippumatta hoitoon sitoutuneisuudestaan (Käypä Hoito 2013.)

Jotta tutkimustulos on tilastollisesti merkitsevä, sen virhetason raja on 5 %, mikä tarkoittaa enintään 0,05 p -arvoa. Mitä enemmän tutkimuksessa on ollut mukana tutkittavia ja hajontaa pienennetty, sitä tarkempi on lopputuloksen arvio. Luottamusvälin tulee olla 95 %. Se kuvaa tuloksen tarkkuutta eli piste-estimaattia: 95 % luottamusvälillä tulos osuu 95 kertaa sadasta kyseiselle alueelle. Siinä tapauksessa, tutkimustuloksen katsotaan olevan kliinisesti merkitsevä (Käypä Hoito 2013.)

6.2 Näytön asteen määrittäminen

Näytön asteita on neljä: A, B, C ja D. Näistä A on vahvin. Sitä varten tutkimuksen tulee täyttää seuraavat kriteerit. Terapian vaikutuksen suunnan tai suuruuden muuttuminen uusien tutkimusten myötä on epätodennäköistä ja tutkimuksissa on käytetty aiheelle parhaiten soveltuvaa asetelmaa. Vähintään kahden tasokkaan tutkimuksen tulokset

tulee olla samansuuntaiset ja niiden tulee olla potilaalle kliinisesti merkitseviä tuoden hyötyä tai haittaa. Luottamusvälit ja väärät (positiiviset tai negatiiviset) tulokset ovat pieniä. Tutkimustuloksista puhuttaessa käytetään seuraavia sanamuotoja: "is / is not effective, has some effect, is harmful". (Käypä Hoito 2013.)

Mikäli uudet tutkimukset saattavat vaikuttaa tuloksiin tai tasokkaita tutkimuksia on vain yksi tai ne ovat hieman ristiriitaiset, puhutaan B -asteen näytöstä. Lisäksi B -tason näyttöön voidaan ottaa mukaan kelvollinen tutkimus, jossa ei ole systemaattinen virhe ja tulos jossa on samansuuntainen. Tuloksen tulee kuitenkin olla potilaalle kliinisesti merkitsevä ja tuloksen sovellettavissa kohdeväestöön. Kaiken kaikkiaan on melko varmaa, että tutkitun vaikutus todellisuus on lähellä arviota, mutta virheen mahdollisuus on olemassa. Tutkimuksessa käytetään sanamuotoja kuten "appears to be / have some / not to be effective, appears to be harmful". (Käypä Hoito 2013.)

C -tason näytössä uusien tutkimusten vaikutus arvioon vaikutuksen suuruudesta ja mahdollisesti sen suunnasta on todennäköistä. Tällöin tasokkaita tutkimuksia on useita, mutta niiden tulokset ovat merkitsevästi ristiriitaiset tai kelvollisia tutkimuksia on yksi. Vertailuryhmien tulee olla vastaavat, mutta lopputulosmuuttujalla ei ole suoraan arviointua, onko potilaalle tärkeää kliinistä hyötyä tai haittaa. Lisäksi tutkimusväestö ei välttämättä vastaa täysin kohderyhmää. Johtopäätöksissä puhutaankin tuloksista seuraavasti: "may be / not be effective, may have limited effect, may be harmful". (Käypä Hoito 2013.)

Katsauksessa ei ole huomioitu D -tason näyttöjä. D -tason näyttö perustuu kliiniseen kokemukseen ja osaamiseen ja se on arvio vaikutuksen suunnasta ja suuruudesta. Siinä ei siis ole tutkimusta.

6.3 Tutkimusten arvioinnit

Kumpikin tekijä arvioi tutkimusten laadun toisesta riippumatta, jonka jälkeen tutkimusten laatu määritettiin lopullisesti kummankin perusteluita yhdistämällä. Tutkimusten laadun arviointiin vaikuttavat seikat on määritetty Käypä Hoidon suosituksia mukaillen ja koottu alla olevaan taulukkoon.

Taulukko 3. Tutkimusten laadun arviointi.

| Arvioitavat kohteet | Kohteista arvioitavat asiat |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tutkimusasetelma | Tutkimusasetelman vastaavuus tutkimuskysymyksiin Onko sisäänotto- ja poissulkukriteerit määritetty ennalta |
| Tutkimusryhmät | Joukon määrä n Tutkittavat jaettu satunnaistamalla Onko tutkimusryhmien samankaltaisuus kartoitettu Seurasivatko tutkittavat ohjeita Pysyikö merkitsevä osa tutkimusjoukosta tutkimuksessa Analysoitiinko tutkittavat alkuperäisissä ryhmissään |
| Tutkijat | Ovatko tutkimuksiin valitsevat, tutkimusryhmiin jakavat, kuntoutusta antavat sekä arviointia suorittavat tutkijat sokkoutettu |
| Interventio | Onko harjoitteluohjelma esitetty ja perusteltu Seuranta-aika |
| Mittarit | Onko käyttö perusteltu Validiteetti |
| Tulosten kerääminen | Vertailukohde (interventio-/kontrolliryhmä, alku-/lopputilanne) Onko tutkittavien kato huomioitu |
| Tulosten merkitsevyys | P-arvot Luottamusvälit Tulosten esittämisessä käytetyt sanamuodot |
| Tulosten yleistettävyys | Onko muita samansuuntaisia tutkimustuloksia |
| Tutkimuksen soveltuvuus katsaukseen | Täyttääkö tutkimus katsauksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit |

Tutkimuksista haettiin taulukossa määritetyt asiat ja arvioitiin niiden toteutuminen. Arviointikohteiden laadullisen ja määrällisen toteutumisen perusteella tutkimukselle annettiin laatumääritelmä A, B tai C. Kriteereiden perusteella systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen on valikoitunut neljä A-tason tutkimusta, seitsemän B-tason tutkimusta ja yksi C-tason tutkimus.

7 Tulokset

Kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttiin 12 tutkimusta. Taulukkoon on koottu perustietojen lisäksi tärkeimmät tutkimustulokset sekä omat arviomme tutkimuksen laadun asteesta.

Taulukko 4. Kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyt tutkimukset.

| Tutkimuksen nimi, tekijät, vuosiluku | Joukko N | Mittarit | Tulokset | Interventio | Näytön aste* |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Dose-response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled trial. Østerås, Østerås, Torstensen, Vasseljen. 2009. | n=42 16-50 v. miehiä ja naisia (m+n) | VAS Step-down test Modified FIQ | Molemmat interventoryhmät harjoittelivat ja molemmissa kipu ja toimintakyky parani. Enemmän harjoitelleessa ryhmässä kipu ja toimintakyky parani merkittävästi enemmän. | 12 viikkoa | A |
| Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: an open label randomised controlled trial. van Linschoten, van Middelkoop, Berger, Heintjes, Verhaar, Willemssen, Koes, Bierma-Zeinstra. 2009. | n=131 14-40 v. m+n | Primääritulosten mittarit 7-osainen Likert scale Kujala Patellofemoral Scale Numerical Rating Scale Sekundääritulosten mittarit: Healthcare consumption PRODISQ (=kannattavuus) EuroQol | 3kk: tutkimusryhmässä kipu ja toimintakyky parantuivat merkittävästi. Itse koetussa parantumisessa ei ollut merkittävä eroa. 12kk: vastaavat tulokset kuin 3 kk:n kohdalla, paitsi toimintakyvyn parantumisessa ero kontrolliryhmään ei ollut tilastollisesti merkittävä Yleislääkärin kautta interventioon tulleet hyötyivät enemmän kuin urheilulääkärin kautta tulleet. | Tulokset mitattu 3:n ja 12:n kk:n jälkeen. Vertailtu myös terapian taloudellista kannattavuutta | A |
| a Controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain Herrington, | n=45 18-35 v. vain miehiä | VAS Cybex 350 dynamometer: peak isometric knee extension force scores modified | Reisilihaksen yhden nivelen kuormittamaton harjoitusohjelma sekä useamman nivelen kuormitettu harjoittelu edistivät toimintakykyä, paran- | 6 viikkoa | A |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|
| Sherhi. 2007. | | Kujala scale | tavat lihasvoimaa ja kipua merkittävästi ja vastaavasti kontrolliryhmään verrattua. | | |
| Electromyographic biofeedback-controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. Dursun, Dursun, Kilic 2001. | n=60 17-50 v. m+n | VAS FIQ Lihusvoima mitattu biofeedback – laitteella | Harjoitteluryhmien tulosten välillä ei ollut merkittävä eroa, joten tutkimuksen mukaan elektromyograafinen palaute harjoittelussa ei ole tarpeellista. | Mittauksia tehty kuukausittain 3 kk:n ajan. | B |
| Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. Yip, Ng. 2005. | n=26 22-55 v. m+n | Patellofemoral pain syndrome severity scale Patellar alignment: McConnell Isokinetic dynamometer Cybex Norm (voima) | Polven ojennusvoima ja patellan linjaukset paraniivat merkittävästi. Kipu väheni mutta ei tilastollisesti merkittävästi. Harjoitteluryhmässä tämä tapahtui nopeammin, mutta lopussa ryhmien välillä ei ollut merkittävä eroa. | 8 viikkoa, mittaukset lisäksi 4 viikon jälkeen. | B |
| Hip strengthening prior to functional exercise reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. Dolak, Silkman, McKeon, Hosey, Lattermann, Uhl. 2011. | n=33 16-35 naisia | Primaaritoisten mittarit: VAS LEFS (lower extremity functional scale) Sekundaaritoisten mittarit: Handheld dynamometer (hip abd. + ext. rot., knee ext.) Step-down test | Lonkan lihaksia vahvistaneen tutkimusryhmän tulokset 4 viikon jälkeen olivat kontrolliryhmään verrattuna merkittävät. Loppumittauksissa toimintakyky ja lihasvoima olivat parantuneet merkittävästi kummassakin ryhmässä. | 8 viikkoa, mittaukset myös 4 viikon jälkeen. | C |
| Surplus value of hip adduction in leg-press exercise in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized con- | n= 89 <50 v. m+n | VAS Lysholm scale Ultrasonografia: Vastus med. obl. morfologinen mitaus | Molemmissa ryhmässä tapahtui merkittäviä muutoksia kaikilla mittareilla kontrolliryhmään verrattuna. Harjoitteluryhmien väliset erot | 8 viikkoa | B |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>trolled trial. Song, Lin, Wie, Yen, Jan. 2009.</p> | | | <p>eivät ole tilastolli- sesti merkitseviä, lonkan lähentäjien vahvistaminen ei tuo etua.</p> | | |
| <p>Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. Cowan, Bennell, Crossley, Hodg- es, McConnell. 2002.</p> | <p>n=65 <40 v. m+n</p> | <p>EMG – mittaukset: vastus me- dialis obliquus ja vastus late- ralis VAS AKP - kysymysloma- ke</p> | <p>Terapeuttisella harjoittelulla voi- daan vaikuttaa lihasten motori- seen kontrolliin: Vastus medialik- sen ja vastus late- raliksen aktiva- tiojärjestys muut- tui, lopussa kipu ja toimintakyky olivat edistyneet.</p> | <p>6 viikkoa</p> | <p>B</p> |
| <p>The effects of isolated hip ab- ductors and ex- ternal rotator muscles strengthening on pain, health sta- tus, and hip strength in fe- males with patel- lofemoral pain: a randomized con- trolled trial Khayambashi, Mohammakhani, Ghaznavi, Lyle, Powers. 2012.</p> | <p>n= 23 naisia</p> | <p>VAS WOMAC handheld dy- namometer</p> | <p>Eriytetty lonkan loitontajien ja ulko- kiertäjien vahvis- taminen on teho- kasta patellofemo- raalisen kivun hoi- dossa. Tulokset näkyivät vielä 6 kuukauden seu- rannan jälkeen.</p> | <p>8 viikkoa. Seuranta 6 kuukauden päästä</p> | <p>B</p> |
| <p>Hip posterol- ateral muscula- ture strengthen- ing in sedentary women with pa- tellofemoral pain syndrome: a randomized con- trolled clinical trial with 1 –year follow-up Fukuda, Melo, Zaffalon, Roset- to, Magalhães, Bryk, Martin. 2012.</p> | <p>n= 54 20-40 naisia</p> | <p>Lower Extrem- ity Functional Scale 11-poin nu- meric pain rating scale Anterior Knee pain Scale The single-hop test</p> | <p>Lonkan loitontaji- en, lateraalisten kiertäjien ja ojent- ajien harjoittelu on tehokkaampaa kivun kannalta verrattuna polven ojentajien vahvis- tamiseen vuoden seurannassa.</p> | <p>4 viikkoa. Seuranta 3, 6 ja 12 kuu- kauden koh- dalla</p> | <p>A</p> |

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|
| Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial Moyano, Valenza, Martin, Caballero, González, Jimenez, Demet. 2012. | n= 74 m+n <40 v. | Kujala Patellofemoral Score VAS Knee Range of Motion | Molemmissa ryhmissä kipu ja toimintakyky parani- vat. Suurin muutos tapahtui PNF – ryhmässä. | 16 viikkoa | B |
| A comprehensive treatment approach for patellofemoral pain syndrome in young women Thomeé. 1996. | n= 40 15-28 naisia | Tegner and Lysholm's activity rating system VAS pain questionnaire Kin-Com® II dynamometer EMG | Molemmissa ryhmissä kipu ja toimintakyky parani- vat, mutta erot eivät olleet tilastol- lisesti merkitseviä. | 12 viikkoa. Seuranta mittaukset 3 kk ja 12 kk kohdalla | B |

*Näytön asteet ovat määritelty työn tekijöiden toimesta Käypä Hoidon Hoitosuositusryhmien käsikirjan suosituksia mukaillen.

7.1 Terapeuttisen harjoittelun vaikutus kipuun ja toimintakykyyn

Viidessä tutkimuksessa oli verrattu harjoittelun vaikutusta kontrolliryhmään (Khayambashi – Mohammadkhani – Ghaznavi – Lyle – Powers 2012; van Linschoten – van Middelkoop – Berger – Heintjes – Verhaar – Willemsen – Koes – Bierma-Zeinstra 2009; Herrington – Al-Sherhi 2007; Song – Lin – Wei – Lin – Yen – Jan 2009; Cowan – Bennell – Crosseley – Hodges – McConnell 2002). Näistä tutkimuksista kolme tutki-
musta arvioitiin B-tason tutkimuksiksi ja kaksi A-tason tutkimuksiksi. Muissa kahdeksassa tutkimuksessa oli verrattu kahta tai useampaa terapeuttisen harjoittelun menetelmää toisiinsa, jolloin spontaanin paranemisen vaikutusta ei voida arvioida. Sen vuoksi vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseen koottiin niistä tutkimuksista, joissa oli puhtaasti verrattu harjoittelun vaikutusta harjoittelemattomuuteen.

Tutkimusten mukaan terapeuttisella harjoittelulla oli saatu vähennettyä kipua tilastollisesti merkitsevästi. Kaikissa tutkimuksissa tutkimus- ja harjoitteluryhmän välillä ei ollut

tilastollisesti merkitseviä eroja alkutilanteessa. Jokaisessa viidessä tutkimuksessa mitattiin kipua alku- ja lopputilanteessa, jonka jälkeen tuloksia ja muutoksia verrattiin harjoittelu- ja kontrolliryhmien välillä. Loppumittauksissa harjoitteluryhmässä kivun määrä oli vähentynyt tilastollisesti merkitsevästi niin alkutilanteeseen verrattuna kuin kontrolliryhmään verrattuna. Kipua mitattiin kaikissa tutkimuksissa VAS – kipujanalla eri tilanteissa, tutkimuksesta riippuen muun muassa levossa ja erilaisen liikkumisen yhteydessä. Muita kivun mittareita olivat Lysholm knee scoring scale, AKP – kysely, Kujala asteikko sekä sen modifioitu versio, Patellofemoral joint evaluation asteikko ja Likertin asteikko. Näillä mittareilla mitattuna terapeutin harjoittelun seurauksena patellofemoraalisesta kipusyndroomasta johtuva kipu väheni tilastollisesti merkitsevästi.

Tutkittavien toimintakyvyssä tapahtui terapeutin harjoittelun myötä tilastollisesti merkitsevä muutos toimintakykyä edistäen. Toimintakyvyn muuttumista mitattiin erilaisilla kyselylomakkeilla (Kujala scale, WOMAC, Lysholm knee scoring scale, Patellofemoral joint evaluation Scale). Tutkimuksissa ei tutkittu toimintakyvyn muuttumista toiminnallisella testillä. Interventiot olivat 6-16 viikon pituisia, mutta pituudesta riippumatta kaikissa tutkimuksissa itse koettu toimintakyky oli parantunut kontrolliryhmiin verrattuna tilastollisesti merkitsevästi kaikilla edellä mainituilla mittareilla mitattuna. Kontrolliryhmissä toimintakyky oli pysynyt samana tai huonontunut intervention aikana. Tutkimusten kyselyiden perusteella terapeutin harjoittelulla voidaan todeta olevan myönteinen vaikutus itse koettuun toimintakykyyn henkilöillä, joilla on patellofemoraalinen kipusyndrooma.

Terapeutin harjoittelun pitkäkestoista vaikutusta toimintakykyyn kartoitettiin kahdessa tutkimuksessa. Harjoittelulla saatiin parannettua toimintakykyä niin, että harjoittelu- ja kontrolliryhmän ero oli edelleen tilastollisesti merkitsevä 6 kuukauden jälkeen (Khayambashi – Mohammadkhani – Ghaznavi – Lyle – Powers 2012). Toisessa tutkimuksessa harjoittelu- ja kontrolliryhmän välinen ero toimintakyvyssä oli tilastollisesti merkitsevä ensimmäisten kolmen kuukauden jälkeen, mutta ei enää vuoden päästä (van Linschoten – van Middelkoop – Berger – Heintjes – Verhaar – Willemsen – Koes – Bierma-Zeinstra 2009). Vaikka tulokset viittaavatkin siihen, että terapeutin harjoittelulla on myönteinen vaikutus patellofemoraalisesta kipusyndroomasta kärsivien tutkittavien kipuun ja toimintakykyyn, ei näiden kahden tutkimusten perusteella vielä voida todeta terapeutin harjoittelun vaikuttavan pitkällä aikavälillä patellofemoraalisen kipusyndroomasta johtuvaan kipuun ja alentuneeseen toimintakykyyn.

Osassa tutkimuksista mitattiin lihasvoiman ja polven nivelliikkuvuuden muutosta, jotka osaltaan vaikuttavat toimintakykyyn. Tutkimusten perusteella lihasvoimaa saatiin kasvatettua harjoittelulla, jolloin tämän seurauksena kipu väheni ja toimintakyky parani kontrolliryhmään verrattuna (Herrington – Al-Sherhi 2007; Khayambashi ym. 2012; Song – Lin – Wei – Lin – Yen – Jan 2009). Polven ojentajien syttymisjärjestystä muuttamalla saatiin tilastollisesti merkitsevä muutos kivun ja toimintakyvyn edistämässä (Cowan – Bennell – Crosseley – Hodges – McConnell 2002).

7.2 Terapeuttisen harjoittelun menetelmät

Jokaisessa tutkimuksessa, jossa harjoitteluryhmän tuloksia oli verrattu kontrolliryhmään, terapeuttisen harjoittelun seurauksena tapahtuva muutos kivussa ja toimintakyvyssä oli tilastollisesti merkitsevää. Tuloksia saatiin hyvin erilaisilla harjoittelumuodoilla, -määrillä ja intensiteeteillä. Tutkimuksissa, joissa verrattiin kahta terapeuttisen harjoittelun muotoa, tulokset olivat vaihtelevat: tutkittavien kipu ja toimintakyky parantuivat huomattavasta muutoksesta tilastollisesti merkitsevään muutokseen, mutta varmuudella ei voitu todeta, johtuiko se itse terapeuttisesta harjoittelusta vai ajan myötä mahdollisesti tapahtuvasta spontaanista parantumisesta. Osassa tutkimuksissa toinen harjoitteluryhmä hyötyi selkeästi paremmin terapiasta kuin toinen harjoitteluryhmä, mutta monessa tutkimuksessa ryhmien tulokset olivat vastaavat terapeuttisen harjoittelun muodosta riippumatta.

Viidessä tutkimuksessa verrattiin yhtä tai useampaa terapeuttista harjoittelumenetelmää kontrolliryhmään. Kaikissa tutkimuksissa tutkittavat saivat henkilökohtaista ohjausta ja heidän tuli harjoitella lisäksi itsenäisesti. Yhteistä oli etureisi- ja pakaralihasten voiman kasvattaminen progressiivisesti. Harjoittamalla polven ojentajia, reiden lähentäjiä ja pakaralihaksia sekä tasapainoa ja venyvyyttä päivittäin kolmen kuukauden ajan saatiin tilastollisesti merkitseviä tuloksia sekä kivun että toimintakyvyn muutoksissa (van Linschoten ym. 2009). Kuuden viikon polven ojentajien vahvistamisen myötä saatiin vastaavia tuloksia harjoitteluryhmään verrattuna, riippumatta siitä, toteutettiinko harjoittelu avoimessa vai suljetussa kineettisessä ketjussa (Herrington – Al-Sherhi 2007). Sillä, toteutetaanko alaraajalihasten vahvistaminen isometrisellä vai eksentrisellä harjoittelulla, ei ollut merkitsevää eroa kivun ja toimintakyvyn muuttumisen kannalta (Thomé 1997).

Tutkimuksessa, jossa selvitettiin, onko eriytetyllä lonkan tai etureiden lihasten vahvistamisella ennen yhteistä harjoitteluohjelmaa vaikutusta, todettiin kivun vähentyneen huomattavasti nopeammin ja enemmän ryhmässä, joka oli vahvistanut lonkan lihaksia. Tutkimuksessa verrattiin lonkan loitontajien ja ulkokiertäjien sekä polven ojentajien voimantuottoa (Dolak – Silkman – McKeon – Hosey – Lattermann – Uhl 2011). Yhdistämällä polven ojentajien ja pakaralihasten voimaharjoitteluun lonkan loitontajien ja ulkokiertäjien vahvistaminen, kipu väheni ja itse koettu toimintakyky parani kontrolliryhmään verrattuna tilastollisesti merkitsevästi (Khayambashi ym. 2012). Vastaavaa terapeuttisen harjoittelun menetelmää puoltaa tutkimus, jossa molemmissa harjoittelu-ryhmässä vahvistettiin polven ojentajia ja toinen ryhmä vahvisti lisäksi reiden loitontajia ja ulkokiertäjiä. Tutkimuksessa kivun ja toimintakyvyn myönteinen muutos oli tilastollisesti merkitsevä sekä välittömästi intervention että vuoden seurannan jälkeen. (Fukuda – Melo – Zaffalon – Rossetto – Mahalhaes – Bryk – Martin 2012.) Reiden lähentäjien vahvistaminen ei tuonut merkitsevää etua kivun tai toimintakyvyn kannalta (Song – Lin – Wei – Lin – Yen – Jan 2009).

Etureiden lihasten syttymisjärjestyksellä huomattiin saattavan olevan yhteys patellofemoraalisesta kipusyndroomasta kärsivien henkilöiden kivun määrään. Kipu väheni tilastollisesti merkitsevästi, kun vastus medialis obliquus (VMO) ja vastus lateralis (VL) saatiin aktivoitumaan yhtäaikaisesti sen sijaan, että VL aktivoitui ennen VMO, kuten tutkitavilla tapahtui alkutilanteessa. Muutos saatiin toteutumaan motorisen harjoittelun kautta. Tutkimus oli ensimmäinen laatuaan ja aihe tarvitsee lisätutkimuksia. (Cowan ym. 2002.)

Kahden B-tason tutkimuksen perusteella elektromyograafisen palautteen yhdistäminen harjoitteluun ei voida sanoa tuovan merkitsevää hyötyä kivun ja toimintakyvyn muuttumisen kannalta. Tutkimusten tavoitteena oli EMG -palautteen avulla saada tutkittava aktivoimaan ja harjoittelemaan lihasvoimaa optimaalisesti. Molemmissa tutkimuksissa oli kaksi harjoitteluryhmää, joissa kummassakin vahvistettiin reisilihaksia samalla harjoitteluohjelmalla. Loppumittauksissa kivussa ja toimintakyvyssä ei ollut merkitsevää eroa ryhmien välillä kummassakaan tutkimuksessa. (Dursun – Dursun – Kiliç 2001; Yip – Ng 2005.)

Erilaisten venyttelytekniikoiden vaikutusta kipuun ja toimintakykyyn kartoitettiin neljän kuukauden interventiolla. Ensimmäinen ryhmä vahvisti polven ojentajia ja venytti klassisesti alaraajojen suurimpia lihasryhmiä, kun taas toisessa ryhmässä yhdistettiin aero-

binen harjoittelu ja proprioseptinen neuromuskulaarinen fasilitaatio – venyttelykonsepti (PNF) etu- ja takareiden lihaksiin kohdistettuna. Kummassakin venyttelyryhmässä tapahtui tilastollisesti merkitsevä muutos kontrolliryhmään verrattuna. Ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero kivussa ja toimintakyvyssä PNF -konseptin hyväksi. (Moyano – Valenza – Martin – Caballero – Gonzalez – Jimenez – Demet 2012).

Verrattaessa harjoittelun määrää ja intensiteettiä todettiin, että määrällisesti ja toistollisesti enemmän harjoittelevilla vaikuttavat saavan tehokkaammin muutosta kipuun ja toimintakykyyn kuin matalatehoisesti harjoittelevat (Østerås – Østerås – Torstensen – Vasseljen 2012.) Useamman tutkimuksen perusteella tilastollisesti merkitseviä tuloksia saatiin jo kuuden viikon interventioilla, jonka aikana tutkittavat harjoittelivat 3-7 päivänä viikossa ja saivat lisäksi säännöllistä fysioterapeutin ohjausta. (van Linschoten ym. 2009; Herrington – Al-Sherhi 2007; Cowan ym.2002.)

8 Johtopäätökset

Kivun vähentämisestä ja toimintakyvyn edistämisestä terapeuttisella harjoittelulla on vahvaa näyttöä. Kivun vähentymien ja toimintakyvyn edistyminen oli tilastollisesti merkitsevää kontrolliryhmään verrattuna kahdessa A -tason ja kolmessa B -tason tutkimuksessa. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus vahvisti hypoteesia, että terapeuttinen harjoittelu on merkitsevä fysioterapian keino patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntoutuksessa.

Ehdottomia suosituksia tehokkaimmasta terapeuttisen harjoittelun menetelmästä ei voida antaa. Vahvinta näyttöä on etureiden ja pakaralihasten vahvistamisesta: sen vaikutusta kivun vähentämisessä ja toimintakyvyn edistämisessä puoltaa kaksi A -tason tutkimusta ja yksi B -tason tutkimus. Etureisilihasten eriytetystä vahvistamisesta polven ojennusta harjoittamalla on heikompaa näyttöä: harjoittelun on todettu vaikuttavan kipuun ja toimintakykyyn myönteisesti yhdessä A -tason ja yhdessä B -tason tutkimuksessa. Kolmessa tutkimuksessa todettiin lonkan lihasten vahvistamisen helpottavan kipua ja edistävän toimintakykyä tilastollisesti merkitsevästi. Tutkimuksista yksi oli A -tason, yksi B -tason ja yksi C -tason tutkimus, joten näyttö on hieman vahvempaa kuin etureiden vahvistamiseen viittaavista tutkimuksista. Ristiriitaisia tuloksia antavia tutkimuksia aiheesta ei ollut. Vahvoja johtopäätöksiä varten aiheesta tarvitaan lisää tutkimuksia.

9 Pohdinta

Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella patellofemoraalisen kipusyndrooman oireisiin voidaan vaikuttaa monenlaisilla harjoittelumuodoilla. Katsaukseen tulleiden tutkimusten taustalla on erilaisia olettamuksia. Syndrooman etiologia onkin epäselvä (Dixit ym. 2007; Boling ym. 2010). Seitsemässä tutkimuksessa hypoteesina oli kivun ilmeneminen muuttuneen alaraajalinjauksen seurauksena. Muutoksen oletettiin johtuvan joko polven ojentajien (Cowan ym. 2002; Dursun ym. 2007; Song ym. 2009; Yip ym. 2006). tai lonkan loitontajien ja ulkokiertäjien heikkoudesta, vajaatoiminnasta tai atrofiasta (Dolak ym. 2011; Khayambashi ym. 2012; Fukuda ym. 2012). Kolmessa tutkimuksessa terapeutista harjoittelua ei perusteltu oirekuvan mahdolliseen etiologiaan, vaan niissä oli tavoitteena kartoittaa yleisen tai uusien harjoittelumuotojen mahdollista vaikutusta (van Linschoten ym. 2009; Moyano ym. 2012; Østerås ym. 2012).

Muuttuneen Q-kulman ja patellofemoraalisen kipusyndrooman yhteydestä on ristiriitais-ta tutkimustietoa (Waryasz – McDermott 2008). Kuitenkin niissä tutkimuksissa, joissa lähdettiin muuttamaan alaraajojen linjausta lihaksia vahvistamalla, saatiin merkitseviä tuloksia. Niissä kolmessa tutkimuksessa, joissa kartoitettiin lonkan lihasten vaikutusta oireisiin, kaikki tutkittavat olivat naisia. Naisilla on erilainen alaraajalinjaus, ja oirekuva esiintyykin naisilla useammin kuin miehillä (Boling ym. 2009). Saadut tulokset näyttäsivät vahvistavan hypoteesia, että lihaksia vahvistamalla vaikutetaan lihastasapainoon ja alaraajalinjaukseen ja näin kipuun ja toimintakykyyn. Nämä asiat viittaavat oirekuvan johtuvan linjausongelmista, ainakin osalla henkilöistä. Toisaalta tutkimuksissa ei kartoitettu alaraajalinjausten muuttumista vaan mitattiin ainoastaan kipua ja toimintakykyä. Vaikka tutkittavien harjoittelua ohjattiin, suurin osa harjoittelusta toteutui itsenäisesti. Tällöin ei voida varmuudella sanoa, pysyikö alaraajalinjaus oikeana koko harjoittelun ajan. Mikäli linjaukset eivät pysyneet ja oireet vähenivät silti, syynä ei välttämättä ole-kaan linjauksen muuttuminen, vaan taustalla voi muun muassa olla lihasten yleinen kivuton aktivoiminen, vahvistuminen tai motorinen oppiminen. Kinesioteippauksella voidaan vaikuttaa alaraajalinjaukseen ja korjata polvilumpion asentoa, vaikka se ei aina säilykään intensiivisen harjoittelun jälkeen (Pfeiffer – DeBeliso – Shea – Kelley – Irmischer – Harris 2004). Tutkimukset, joissa kartoitettaisiin puhtaasti linjauksen muuttumi-sen vaikutusta patellofemoraaliseen kipusyndroomaan, toisivat arvokasta lisätietoa oirekuvan mahdollisesta etiologiasta sekä fysioterapian mahdollisuuksista.

Kolmessa tutkimuksessa hypoteesina oli, että muuttuneen linjauksen taustalla on heikentynyt polven ojentajien motorinen kontrolli. (Cowan ym. 2002; Dursun ym. 2007; Yip ym. 2006). Yhdessä tätä perusteltiin sillä, että vaiva esiintyy sekä urheilijoilla että urheilumattomilla (Herrington, Al-Sherhi 2007). Sen perusteella lihasvoiman kasvattaminen ei välttämättä ole ratkaisu. Mikäli tämä on pääsyy, muiden tutkimusten tulokset voivat johtua osittain siitä, että harjoitteluryhmissä tapahtui lihasvahvistamisen kautta myös motorista oppimista. Tätä puoltaisi myös tutkimus, jossa harjoittelulla saatiin tuloksia lyhyellä aikavälillä, mutta vuoden seurannan jälkeen interventio- ja kontrolliryhmän välillä ei ollut merkitsevää eroa (van Linschoten ym. 2009). Syyinä tähän voisi mahdollisesti olla kivun lievittymisen myötä parantunut alaraajan linjaus, jolloin polvinivel ei kuormitu. Thomeé lähti vastaavasta oletuksesta: ylikuormituksen seurauksena syntyvä kipu ja vähentyvä fyysinen aktiivisuus johtavat polven ojentajien alentuneeseen voimantuottoon, jota kasvattamalla voidaan vaikuttaa oireisiin. Toisaalta kyseessä voi olla etureiden lihassäikeiden lihasvoiman erisuuruisuus, jolloin harjoittelussa tulisi keskittyä näiden tasapainottamiseen.

Katsauksessa olleissa tutkimuksissa ei huomioitu tutkittavia erikseen. Tutkittavilla saattaa olla erilainen syy oireisiinsa, jolloin kuntoutus voi olla osalle optimaalinen, kun taas osalle ei välttämättä indikoitu. Osassa tutkimuksissa poissulkukriteerinä oli oirekuvan kroonisuus, mutta katsaukseen valikoituneiden tutkimusten perusteella ei kuitenkaan voi sanoa, vaikuttiko oireiden kesto terapeuttisen harjoittelun vaikutuksiin. Tämän katsauksen perusteella on kuitenkin saatu viitteitä siitä, millaisella terapeuttisella harjoittelulla voidaan vaikuttaa patellofemoraalisen kipusyndrooman oireisiin. Tulosten määrää ja luotettavuutta rajaa aiheesta saadut vähäiset tutkimukset. Mahdollisesti useammalla hakusanalla tehty laajempi haku olisi tuonut työhön lisää näkökulmia ja luotettavuutta, kun työhön olisi tullut useampia aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Toisaalta suurin osa tutkimuksista ovat arviointimme mukaan A- tai B-tason tutkimuksia eikä niiden välillä ilmennyt ristiriitoja, vaan tulokset ovat hyvin samansuuntaiset ja toisiaan vahvistavat, mikä lisää katsauksen lopputulosten luotettavuutta. Tarkempia lisätutkimuksia harjoittelun laadusta kuitenkin tarvitaan.

Katsauksen perusteella tietoa siitä, kuinka pitkää ja intensiivistä harjoittelun tulisi olla, ei ole. Terapian toteuttamisen kannalta se on olennainen tieto, joten siitä kaivataan lisätutkimuksia. Tutkimuksista puuttui myös toimintakyvyn mittaaminen toiminnallisilla testeillä, sillä tutkittavia pyydettiin antamaan itsearviointit kyselylomakkeilla. Kysymys, saataisiinko toiminnallisilla toimintakyvyn testeillä lopputuloksen kannalta merkitsevä ero, on merkitsevä lähtökohta uusille tutkimuksille. Kaiken kaikkiaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan antaa viitteitä terapeuttisen harjoittelun hyödyistä ja sopivasta laadusta patellofemoraalisen kipusyndrooman kuntoutuksessa, mutta tutkimuksia aiheesta tarvitaan lisää.

Lähteet

Boling, M – Padua, D – Marshall, S – Guskiewicz, K – Pyne, S – Beutler, A 2010. Gender difference in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Medicine Science in Sports* 20 (5). 725-730.

Boling, Michelle – Padua, Darin – Marshall, Stephen – Guskiewicz, Kevin – Pyne, Scott – Beutler, Anthony 2009. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome. The joint undertaking to monitor and prevent ACL injury (JUMP-ACL) cohort. *Am J sports Medicine* 37 (11). 2108-2116.

The Cochrane Collaboration, 2013. Evidence-based health care and systematic reviews. Verkkolähde. Päivitetty 10.9.2013. Luettu 21.9.2013.

Cowan, Sallie – Bennell, Kim – Crosseley, Kay – Hodges, Paul McConnell, Jenny 2002. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 34 (12). 1879–1885.

Dixit, Sameer – Difiori, John – Burton, Monique – Mines, Brandon 2007. Management of patellofemoral pain syndrome. *American Family Physician* 75 (2). 194-202.

Dolak, Kimberly – Silkman, Carrie – McKeon, Jennifer – Hosey, Robert – Lattermann, Christian – Uhl, Timothy 2011. Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 41 (8). 560-570.

Dursun, Nigar – Dursun, Erbil – Kiliç, Ziyet 2001. Electromyographic biofeedback-controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 82. 1692-1695.

Ebling library.2012. Health Sciences Learning Center. PICO Questions in Depth. Verkkolähde. Päivitetty 18.6.2012. <<http://ebling.library.wisc.edu/portals/ebhc/pico.php>>. Luettu 20.9.2013.

Fukuda, Thiago – Melo, William – Zaffalon, Bruno – Rossetto, Flavio – Mahalhães, Eduardo – Bryk, F. – Martin, Robroy 2012.) Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 42 (10). 823-830.

Herrington, Lee – Al-Sherhi, AAbdullah 2007. A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 37 (4). 155-160.

Hervonen, Antti 2004. Tuki- ja liikuntaelimistön anatomia. Tampere: Kirjapaino Virtaset Oy.

Huang, Xiaoli – Lin, Jimmy – Demner-Fushman, Dina. 2006. Evaluation of PICO as a knowledge Representation for Clinical Questions. *AMIA Annual Symposium Proceedings Archive, American Medical Informatics Association*. Verkkolähde, julkaistu 2006. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1839740/#b6-amia2006_0359>. Luettu 21.9.2013.

Härkönen, Ulla – Karhu, Raisa – Konkka, Jyrki – Mikkola, Tuula – Roivas, Marianne 2011. Hyvinvointi ja toimintakyky –yksikön opinnäytetyö. *Metropolian digipaino*, Helsinki.

Johansson, Kirsi – Axelin, Anna – Stolt, Minna – Ääri, Riitta-Liisa 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Hoitotieteen laitoksen julkaisuja.

Kaltenborn, Freddy – Evjenthin, Olaf 2010. Raajojen nivelten manuaalinen mobilisointi. Forssa: Kirjapaino Oy.

Khan, Khalid S. – Kunz, Regina – Kleijnen, Jos – Antes, Gerd 2003. Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the royal society of medicine*. Verkkolähde. Julkaistu 3.2003. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3320http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC539417/%3E539417/>>. Luettu 21.9.2013.

Khayambashi, Khalil – Mohammadkhani, Zeynab – Ghaznavi, Kouros – Lyle, Mark – Powers, Christopher 2012. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial.

Käypä Hoito, 2013. Hoitosuositusryhmien käsikirja. Hoito- tai preventiotutkimuksen arviointi, Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen arviointi Hoitosuosituksen laadun arviointi, Näytön asteen määrittely, Keskeisiä käsitteitä ja määritelmiä tutkimusten arvioinnissa. Verkkolähde. Päivitetty 21.2.2013. <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>> Luettu 17.9.2013.

van Linschoten, R – van Middelkoop, M – Berger, MY – Heintjes, EM – Verhaar, JAN – Willemsen, SP – Koes, BW – Bierma-Zeinstra, SM 2009. Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: an open label randomised controlled trial. British Medical Journal. Verkkodokumentti <<http://www.bmj.com/content/339/bmj.b4074>>. Luettu 6.9.2013.

Magee, David 2008. Orthopedic physical assessment. Canada: Saunderson Elsevier.

Moyano, F – Valenza, MC – Martin, L – Caballero, Y – Gonzalez-Jimenez, E – Demet, G 2012. Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 27 (5). 409-417.

Neumann, Donald 2002. Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Physical Rehabilitation. Yhdysvallat: Mosby.

Niensted, Walter – Hänninen, Osmo – Arstila, Antti – Björkqvist, Stig-Eyrik 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Østerås, Berit – Østerås, Håvard - Torstensen, Tom – Vasseljen, Ottar 2012. Dose-response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled clinical trial. Physiotherapy 99. 126-131.

Pfeiffer, Ronald – DeBeliso, Mark – Shea, Kevin – Kelley, Lorrie – Irmischer, Bobbie – Harris, Chad 2004. Kinematic MRI assessment of McConnell taping before and aslter exercise. *The American journal of sports medicine* 32 (3). 621-628.

Richardson, W. Scott; Wilson, Mark C.; Nishikawa, Jim; Hayward, Robert S. A. 1995. The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions. *American College of Physicians*.
Verkkolähde.Päivitetty 19.3.2008.
><http://www.lusiada.br/cursos/posgraduacao/mestrado-clinica-medica/images/artigos/key-evidence-based-decisions.pdf>> Luettu 21.09.2013.

Song, Chen-Yi – Lin, Yeong-Fwu – Wei, TTung-Ching – Lin, Da-Hon – Yen, TY. – Jan, MH. 2009. Surplus value of hip adduction in leg-press exercise in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Physical therapy* 89 (5). 409-418.
Thomeé, Rolland 1997. A comprehensive treatment approach for patellofemoral pain syndrome in young women. *Physical therapy* 77. 1690-1703

Waryasz, Gregory – McDermott, Ann 2008. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dynamic Medicine* 7 (9).

Yip, Selina – Ng, Gabriel 2006. Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation* 20. 1050-1057