

Jenni Heikkinen

<https://fysiolaitepilates.fi>

Somatic Pilates Intensive lopputyö

SP Intensive / kesä 2025

04.08.2026

Pilatesharjoittelu fibromyalgian hoidossa

<https://fysiolaitepilates.fi>

Tiivistelmä

Tämän lopputyön tarkoituksena oli selvittää pilatesharjoittelun tehoa fibromyalgian hoidossa, tehon taustalla vaikuttavia mekanismeja sekä sitä, miten harjoittelu tulisi käytännössä toteuttaa fibromyalgiaa sairastavalle. Aineistona käytettiin uusinta tutkimuskirjallisuutta – satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia, systemaattisia katsauksia ja verkostometa-analyyseja vuosilta 2017–2026 – täydennettynä omalla synteisillä siltä osin, kuin suoraa tutkimusnäyttöä ei ollut saatavilla.

Kirjallisuuden perusteella pilatesharjoittelu vähentää kipua sekä parantaa elämänlaatua, toimintakykyä ja biopsykososiaalista hyvinvointia fibromyalgiaa sairastavilla, ja vaikutukset ovat suuruusluokaltaan samansuuntaisia kuin aerobisella harjoittelulla. Yhden meta-analyysin mukaan pilates vähentää kipua merkitsevästi enemmän kuin tavanomainen hoito, mutta ei eroa merkitsevästi aerobisesta liikunnasta, joogasta tai venyttely-rentoutusohjelmasta. Verkostometa-analyyseissa pilates sijoittui lyhyellä aikavälillä (≤ 3 kk) yhdeksi tehokkaimmista tutkituista liikuntamuodoista heti vesiliikunnan ja aerobisen ja liikuvuusharjoittelun yhdistelmän jälkeen, mutta pitkällä aikavälillä (> 3 kk) näyttö oli selvästi heikompaa. Tutkimuspohja on kokonaisuudessaan vielä rajallinen: yksittäiset tutkimukset ovat pääosin pieniä (n. 28–98 osallistujaa) eikä niissä juuri ole pitkäaikaisseuranta.

Suoria mekanismitutkimuksia pilateksesta fibromyalgiapotilailla on vähän, mutta yleisen liikuntafysiologisen tiedon ja pilateksesta muissa potilasryhmissä saadun näytön perusteella teho näyttäisi perustuvan useaan samanaikaiseen mekanismiin: parantuneeseen liikekontrolliin ja neuromuskulaariseen koordinaatioon, lihasvoiman ja keskivartalon hallinnan kehittymiseen, hartiarenkaan alueen liikehallinnan paranemiseen, hengitysfunktion ja autonomisen hermoston tasapainottumiseen sekä mahdollisesti sidekudoksen ja faskian liukumisominaisuuksien kohentumiseen.

Johtopäätöksenä pilatesharjoittelua voidaan kohtuullisella varmuudella pitää turvallisena ja tehokkaana harjoitusmuotona fibromyalgian hoidossa, kun se toteutetaan yksilöllisesti, progressiivisesti ja oireet huomioon ottaen. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää liikekontrolliin ja -tarkkuuteen, tarkoituksenmukaiseen hengitykseen sekä harjoittelun faskiaalisiin ja hermostollisiin vaikutuksiin. Pilates voi olla erityisen hyvä vaihtoehto potilaille, jotka sietävät huonosti muita liikuntamuotoja, kuten aerobista harjoittelua, ja vaikeaoireisissa tapauksissa yksilöohjaus on perusteltua.

<https://fysiolaitepilates.fi>

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	4
2	Mekanismi fibromyalgian taustalla.....	5
3	Liikunta fibromyalgian hoidossa ja harjoittelun fysiologiset vaikutukset.....	7
4	Kirjallisuuskatsaus uusimpiin tutkimustuloksiin fibromyalgian hoidosta pilatesharjoittelulla.....	10
5	Pilatesharjoittelu fibromyalgian hoidossa.....	17
6	Pilatesharjoittelun soveltaminen fibromyalgiaa sairastavalle.....	21
7	Johtopäätökset.....	24
	Lähdeluettelo.....	27

<https://fysiolaitepilates.fi>

1 Johdanto

Tämän lopputyön tarkoituksena on vastata seuraaviin kysymyksiin: Onko pilatesharjoittelu tehokasta fibromyalgian hoidossa? Mihin pilatesharjoittelun teho fibromyalgian hoidossa perustuu? Miten toteutettu pilatesharjoittelu on tehokasta fibromyalgian hoidossa? Mitä tulisi ottaa huomioon fibromyalgiaa sairastavan pilatesharjoittelussa? Työssä hyödynnetään mahdollisimman uutta ja luotettavaa empiiristä tutkimustietoa siltä osin kuin sitä on saatavilla. Niillä osa-alueilla, joissa laadukasta empiiristä tutkimustietoa ei ole riittävästi saatavilla, turvaudutaan teoreettiseen hypoteesin muodostamiseen ja induktiiviseen päättelyyn. Tällaisen tiedon uskottavuutta arvioidaan muun saatavilla olevan tutkimustiedon sekä yleisesti tunnetun anatomisen, fysiologisen ja biomekaanisen tiedon valossa.

Fibromyalgia on krooninen kipuoireyhtymä, jolle tunnusomaista on laaja-alainen tuki- ja liikuntaelimistön kipu, levolla helpottamaton uupumus, unihäiriöt, kognitiiviset oireet, ahdistus, masennus, lihasheikkous, lihas- ja nivelkireys sekä dysautonomia (Siracusa ym. 2021; Winslow ym. 2023; Di Carlo ym. 2024; Jurado-Priego ym. 2024; Iannuccelli ym. 2025; Di Bari ym. 2025; Bejm & Gruszecka 2026). Fibromyalgian tunnusomaisin piirre on yli kolme kuukautta jatkuva laajalle levinnyt kipu, johon voi liittyä nivelkipua ilman nivel-tulehdusta sekä aamujäykkyyttä (Bhargava & Goldin 2025). Kipu saattaa provosoitua jopa vähäisestäkin fyysisestä aktiivisuudesta, mutta toisaalta pitkittynyt fyysinen inaktiivisuus lisää kivun vakavuutta (Bhargava & Goldin 2025). Yleisin kipualue on niska-hartia-seutu, mutta kipua esiintyy usein myös muualla, esimerkiksi pään, rintakehän, alaselän, lonkkien ja pakaroiden alueella (Bhargava & Goldin 2025).

Fibromyalgian esiintyvyys maailmanlaajuisesti arvioidaan olevan 2-3 % (Jurado-Priego ym. 2024). Suurin osa sairastuneista on naisia (Di Bari ym. 2025), ja sairastuneiden naisten ja miesten suhde on 3:1 (Nithuthorn ym. 2024). Fibromyalgiaa pidetään maailman kolmanneksi yleisimpänä tuki- ja liikuntaelimistön sairautena heti alaseläkivun ja nivelrikon jälkeen (Jurado-Priego ym. 2024). Fibromyalgialla on merkittävä elämää heikentävä vaikutus kantajalleen (Iannuccelli ym. 2025) ja fibromyalgiasta koituu huomattava suora ja epäsuora taloudellinen rasitus lisääntyneiden terveydenhoitomenojen vuoksi (Nithuthorn ym. 2024).

<https://fysiolaitepilates.fi>

2 Mekanismi fibromyalgian taustalla

Fibromyalgian taustalla näyttää olevan useita toisiinsa noidankehämäisesti linkittyviä mekanismeja, mutta fibromyalgian eri patologisia piirteitä yhdistävää yksittäistä mekanismia ei vielä täysin tunneta (Jurado-Priego ym. 2024; Iannuccelli ym. 2025). Yksi keskeisimmistä tunnetuista mekanismeista on sentraalinen sensitisaatio, jossa keskushermosto vahvistaa kipusignaaleja liiallisesti ja potilaat herkistyvät kiputuntemuksille (Siracusa ym. 2021; Bhargava & Goldin 2025). Fibromyalgiaa sairastavien aivoissa on havaittu rakenteellisia ja toiminnallisia muutoksia sekä häiriöitä kivunsäätelyyn liittyvien välittäjäaineiden tasapainossa (Bhargava & Goldin 2025).

Hypotalamus-aivolisäke-lisämunuaiskuoriakselin (HPA-akselin) säätelyhäiriöllä on keskeinen rooli sentraalisen sensitisaation kehittämisessä (Jurado-Priego ym. 2024; Iannuccelli ym. 2025; Bhargava & Goldin 2025). HPA-akselin toimintahäiriö altistaa krooniselle stressivasteelle, joka voi laukaista immuunireaktion ja matala-asteisen tulehduksen sekä keskushermostossa että ääreishermostossa (Jurado-Priego ym. 2024; Iannuccelli ym. 2025; Murovska ym. 2026). Autonomisen hermoston säätelyhäiriö ilmenee sympaattisen hermoston kohonneena perusaktiivisuutena ja heikentyneenä parasympaattisena toimintana, mikä selittää osan fibromyalgialle tyypillisistä oireista, kuten kivusta, univaikeuksista, kognitiivisista häiriöistä ja uupumuksesta (Bhargava & Goldin 2025; Zetterman ym. 2023). Lisäksi fibromyalgiapotilailla on havaittu heikentynyttä autonomisen hermoston kykyä reagoida dynaamisesti stressiin (Zetterman ym. 2023).

Suoliston mikrobiomin dysbioosi on yhdistetty fibromyalgiassa immuuniaktivaatioon, metabolisiin häiriöihin ja aivo-suolistoakselin toimintahäiriöihin (Iannuccelli ym. 2025). Suolistobakteerien metaboliatuotteet voivat vaikuttaa haitallisesti keskushermoston kipu- ja tunnesäätelyyn. Ärtävän suolen oireyhtymä (IBS) esiintyy usein samanaikaisesti fibromyalgian kanssa (Siracusa ym. 2021; Plaut 2022; Iannuccelli ym. 2025; Bhargava & Goldin 2025). Fibromyalgiaan liittyy myös kroonista matala-asteista tulehdusta ja neuroinflammaatiota sekä metabolisia säätelyhäiriöitä, jotka korreloivat oireiden vakavuuden kanssa (Iannuccelli ym. 2025; Murovska ym. 2026). On kiistanalaista, onko fibromyalgia autoimmuunisairaus vai ei (Iannuccelli ym. 2025).

Mitokondrioiden toimintahäiriö vaikuttaa olevan yksi keskeisistä tekijöistä fibromyalgian synnyssä, sillä energiametabolian häiriintyminen näyttäisi korreloivan oireiden vakavuuden kanssa (Macchi ym. 2024; Iannuccelli ym. 2025). Epäoptimaalisesti toimivat mito-

<https://fysiolaitepilates.fi>

kondriot tuottavat heikommin adenosiinitrifosfaattia (ATP), mikä heikentää lihassolujen energian saantia (Macchi ym. 2024). Fibromyalgiaa sairastavilla koehenkilöillä havaittiin kohonneita pyruvaattitasoja ja matalampia ATP- ja fosfokreatiinitasoja lihaksissaan sekä heikentynyttä hapenkäyttöä lihaksissa (Macchi ym. 2024). Tämä selittää voimakasta väsymystä ja pidentynyttä palautumisaikaa rasituksesta (Macchi ym. 2024). Lisäksi fibromyalgiapotilailla on todettu alentunutta pienten hermokuitujen tiheyttä, mikä viittaa neuropaattiseen komponenttiin kivun taustalla (Bejm & Gruszecka 2026).

Fibromyalgiapotilailla on havaittu poikkeavasta lihasjännityksestä ja supistuksesta johtuvaa kohonnutta lihaspainetta (Katz ym. 2021; Plaut 2022). Kohonnut lihaksen sisäinen paine puristaa pieniä verisuonia ja aiheuttaa paikallista hapen puutetta (hypoksia / iske-mia) (Esen & Çetin 2017; Katz ym. 2021; Adler ym. 2023). Tämä johtaa metabolisiin muutoksiin lihassoluissa, kuten adenosiinitrifosfaatin (ATP) ja kreatiinfosfaatin (CP) pitoisuuksien laskuun sekä adenosiinimonofosfaatin (AMP) ja kreatiinin pitoisuuksien nousuun sekä muutoksiin mitokondrioiden rakenteessa (Adler ym. 2023). Hypoksiasta aiheutuu tulehdusreaktioita ja lihassolujen nekroosia sekä vapautuu aineita, jotka aiheuttavat kipua (Adler ym. 2023). Kohonnut lihaspaine voi lisäksi puristaa pieniä sensorisia hermoja ja aiheuttaa pienten hermosäikeiden neuropatiaa (Adler ym. 2023). Edellä kuvatut perifeeriset prosessit voimistavat sentraalista sensitisaatiota ja aiheuttavat funktionaalisella magneettikuvauksella (fMRI) havaittavia muutoksia aivojen kipuprosessointiin liittyvässä verkostossa (Adler ym. 2023).

Fibromyalgia ja myofaskiaalinen kipuoireyhtymä linkittyvät usein toisiinsa (Staud 2010). Erään hypoteesin mukaan osalla fibromyalgiapotilaista oireisiin voi liittyä myös sidekudoksen mekaanisia muutoksia. Tämän teorian mukaan fibromyalgiapotilaille tyypilliset faskiakireydet syntyvät pitkäaikaisen sidekudokseen kohdistuvan mekaanisen rasituksen seurauksena, jollaista voi olla esimerkiksi pitkäkestoinen staattinen asento, yksipuolinen tai vähäinen liikunta sekä istumatyö. Mekaanisen rasituksen seurauksena sidekudoksen fibroblastit erikoistuvat myofibroblasteiksi, jotka kykenevät sidekudoksen pitkäkestoi-seen supistukseen. Pitkäkestoisen supistuksen seurauksena sidekudos uudelleen muo-vautuu niin, että sen elastisuus heikkenee ja se jäykistyy pysyvämmiin, jolloin voi muodostua fibromyalgialle tyypillisiä triggeripisteitä ja kireitä lihasjuosteita, jotka lähettävät keskushermostolle jatkuvaa kipusignaalia, ja näin osaltaan edistävät sentraalisen sensiti-saation kehitystä. Paikalliset kireydet voivat myös aiheuttaa epätasapainotilan faskiaver-kostossa, kun kireydet leviävät myofaskiaalisia ketjuja pitkin, jolloin muodostuu uusia jännityspisteitä. Laaja-alaisessa muodossa tätä kutsutaan faskiaaliseksi panssaroitumi-

<https://fysiolaitepilates.fi>

seksi, jossa sidekudos on kroonisesti jännittynyt ja puristaa tai venyttää hermoja sekä ylläpitää matala-asteista hypoksiaa. (Plaut 2022; Plaut 2025)

Smíšekin (2016, s. 196–198) esittämän teorian mukaan fibromyalgian patogeneesi perustuu lihasten rentoutumiskyvyn häiriöön ja triggerpisteiden (TP) kertymiseen. Pitkäaikainen staattinen kuormitus, esimerkiksi istumatyö tai yksipuolinen rasitus, heikentää lihaksen verenkiertoa ja ravinteiden vaihtoa, jolloin mitokondriot eivät saa riittävästi substraatteja adenosiinitrifosfaatin (ATP) synteesiin. ATP:n puutteessa kalsiumpumppu ei kykene poistamaan Ca^{2+} -ioneja sarkomeerien aktiini- ja myosiinifilamenttien välistä, jolloin nämä proteiinit jäävät pysyvästi sitoutuneiksi ja lihas jää pysyvään supistustilaan. Syntynyt jännitys heikentää edelleen verenkiertoa, mikä johtaa itseään ylläpitävään kierreeseen: uusia triggerpisteitä muodostuu, lihaksen venyvyys ja supistumiskyky heikenevät, ja kun riittävästi kipupisteitä on todettavissa eri kehon neljänneksissä, tilaa kutsutaan fibromyalgia-oireyhtymäksi.

Fibromyalgiaan on yhdistetty 26 geenialuetta (lokusta), jotka vastaavat mm. aivokemiallisesta viestinnästä (Kerrebijn ym. 2025). Tämä antaisi ymmärtää, että fibromyalgian keskushermoston toimintahäiriöllä olisi myös geneettinen tausta (Kerrebijn ym. 2025).

3 Liikunta fibromyalgian hoidossa ja harjoittelun fysiologiset vaikutukset

Säännöllinen fyysinen aktiivisuus on kroonisten sairauksien hoidon kulmakivi (Rodríguez-Domínguez ym. 2025). Fibromyalgiassa sairauden kuormituksesta seuraa usein vähentynyt fyysinen aktiivisuus ja toiminnallinen kapasiteetti (Rodríguez-Domínguez ym. 2025). Harjoittelun lisääminen voi toimia sekä ennaltaehkäisevänä että terapeuttisena, kun se on asianmukaisesti annosteltua ja valvottua (Rodríguez-Domínguez ym. 2025). Harjoittelun määrän ja intensiteetin suhteen tulee olla erityisen tarkka, sillä fibromyalgiaan saattaa liittyä rasituksen jälkeistä huonovointisuutta (post-exertional malaise (PEM)), jolloin kiputaso ja muu oireilu lisääntyy 8-72 tuntia rasituksen jälkeen (Barhorst ym. 2022).

Fyysisen aktiivisuuden on osoitettu parantavan elämänlaatua ja toimintakykyä fibromyalgiapotilailla (Jurado-Priego ym. 2024). Sydän- ja verenkiertoelimistöä kuormittava fitnessharjoittelu, vastusharjoittelu ja liiketerapiat kuten tai chi ovat osoittaneet merkittäviä hyötyjä fibromyalgian hoidossa (Bhargava & Goldin 2025; Mazzorana ym. 2026).

<https://fysiolaitepilates.fi>

Keho-mieli-harjoittelulla (mukaan lukien pilates) on saatu suotuisia vaikutuksia fibromyalgiaa sairastavien oirekuvaan (Nithuthorn ym. 2024; Wang ym. 2025; Zhang ym. 2026; Pan ym. 2026; Mazzorana ym. 2026). Keho-mieli-harjoittelu on tehokasta ja hyvin siedettyä fibromyalgiaa sairastavien keskuudessa (Mazzorana ym. 2026). Aerobisen liikunnan, voimaharjoittelun ja liikkuvuusharjoittelun yhdistelmäohjelmien on havaittu tuottavan laajimpia hyötyjä fibromyalgian hoidossa (Mazzorana ym. 2026).

Harjoittelun on havaittu parantavan fibromyalgiaa sairastavien ääreisverenkiertoa (Esen & Çetin 2017), ja vedessä tehty aerobinen harjoittelu on havaittu erityisen tehokkaaksi fibromyalgiakipuun (Li ym. 2025). Tehon uskotaan johtuvan lihasten parantuneesta mikroverenkierrosta, joka aktivoi endogeenisiä kipua lievittäviä mekanismeja (Li ym. 2025). Eräässä tutkimuksessa aerobisen liikunnan ja venyttelyn yhdistelmäohjelman on havaittu olevan vesiliikuntaa tehokkaampaa fibromyalgiakivun hoidossa (Wang ym. 2025). Suurta jumppapalloa hyödyntävän mattopilatesharjoittelun on havaittu olevan yhtä tehokasta fibromyalgian oirekuvan lievityksessä kuin vesiaerobic-harjoittelun (de Medeiros 2020). Matto- ja laitepilatesta yhdistävän harjoittelun on havaittu lievittävän fibromyalgiapotilaiden kipua ja parantavan unen- ja elämänlaatua hivenen aerobista harjoittelua tehokkaammin (Franco ym. 2023).

Hoitovasteen optimoimiseksi fibromyalgiapotilaan liikuntaharjoitteluohjelman tulisi olla yksilöllisesti laadittu ja siinä tulisi olla huomioitu fibromyalgikon rajoitteet ja erityistarpeet (Barhorst ym. 2022; Lucini ym. 2024; Mazzorana ym. 2026). Harjoitteluohjelman intensiteettiä tulisi nostaa asteittain (Mazzorana ym. 2026). Matalatehoisen aerobisen harjoittelun, vastusharjoittelun ja liikkuvuusharjoittelun on havaittu vähentävän fibromyalgiaa sairastavien oireita sekä parantavan elämänlaatua ja toimintakykyä (Winslow ym. 2023; Bhargava & Goldin 2025; Mazzorana ym. 2026). Edellä mainittujen yhdistelmän on havaittu olevan tehokkaampaa kuin harjoittelumuodot erikseen (Mazzorana ym. 2026).

Suositeltu sydän- ja verenkiertoelimistöön kohdistuvan harjoittelun määrä on ainakin 30 minuuttia kerrallaan ja 3 kertaa viikossa (Bhargava & Goldin 2025). Mikäli potilas ei kykene saavuttamaan suositeltua harjoittelun tasoa, tulisi potilasta rohkaista pitämään yllä sitä tasoa, jonka hän on saavuttanut (Bhargava & Goldin 2025). Kun harjoittelu aloitetaan, kiputaso saattaa nousta aluksi, mutta ajan kanssa liikunnan on havaittu lievittävän oireita (Bhargava & Goldin 2025; Mazzorana ym. 2026). Toisessa tutkimuksessa havaittiin kohtalaisella intensiteetillä 1-2 kertaa viikossa vähintään 60 minuuttia kerralla toteutetun aerobisen harjoittelun olevan tehokkain harjoittelun annostelun kivun hoitoon

<https://fysiolaitepilates.fi>

fibromyalgiapotilailla (470 MET-minuuttia/viikossa) (Li ym. 2025). Kolmannessa tutkimuksessa taas kliinisesti merkittävän hoitovasteen saamiseksi vaadittiin 875 MET-minuuttia/viikossa harjoittelumäärä ja parhaaksi harjoitteluintensiteetiksi todettiin matala tai kohtalainen (Wang ym. 2025). MET-minuutti = metabolinen ekvivalentti minuutti, joka kertoo kuinka paljon jokin liikunta kuluttaa energiaa verrattuna lepoon minuutissa. 875 MET-minuuttia vastaa karkeasti neljän tunnin kävelemistä.

Fyysinen aktiivisuus auttaa palauttamaan normaalin hermosignaalin välityksen HPA-akselissa ja sitä ylempien aivojen osien välillä kuten hippokampuksessa, lisää hippokampuksen hermosoluratojen yhteyksiä sekä aivoperäisen hermokasvutekijän (BDNF) ekspressiota hippokampuksessa, jolla on suuri merkitys aivojen oppimiseen, muistamiseen ja kognitioon liittyvissä prosesseissa (Jurado-Priego ym. 2024). Liikunta lisää kortikotropiinia vapauttavan tekijän (CRF) erittymistä, mikä helpottaa kroonisten kipusairauksien hallintaa ja heikentää perifeeristen nosiseptorien nousevien signaalien kulkua (Jurado-Priego ym. 2024). Se vaikuttaa myös laskeviin kipuratoihin endorfiinien vapautumisen kautta: sekä kiihdyttävissä signaaleissa, joissa välittäjäaineena vapautuu glutamaattia, että estävissä signaaleissa, joissa välittäjäaineena vapautuu gamma-aminovoihappoa (GABA, Jurado-Priego ym. 2024). Lisäksi liikunta edesauttaa monoamiinien (serotoniini, dopamiini, noradrenaliini) vapautumista ja siten voi auttaa kivun, ahdistuksen ja masennuksen hallinnassa kroonisten kipusairauksien yhteydessä (Rodríguez-Domínguez ym. 2025).

Plautin mukaan sopiva ja säännöllinen liikunta on yksi tehokkaimmista tavoista sekä lievittää että ennaltaehkäistä faskiaalista kireyttä (Plaut 2022; Plaut 2025). Monipuolinen liikunta on Plautin teorian mukaan keskeisessä roolissa faskiaan kertyneen mekaanisen jännityksen purkamisessa, sillä liikkuesssa faskiaverkosto pääsee venymään ja liukumaan ja sinne kertyneet jännitykset pääsevät purkautumaan. Liikunta myös venyttää ja ravistaa faskiaa niin, että kireät kohdat pääsevät löystymään ja jännitys leviää tasaisemmin koko kehoon (Plaut 2022). Plautin hypoteesin mukaan liike aiheuttaisi pientä kitkaa, joka lämmittää kudosta paikallisesti, jolloin faskian sisällä oleva hyaluronihappo muuttuisi geelimäisestä nestemäiseksi, jolloin faskiakerrokset pääsevät paremmin liukumaan (Plaut 2022). Plautin mukaan liike parantaisi myös imunestekiertoa, joka auttaa poistamaan faskiasta aineita, jotka pitävät kudosta turvonneena ja jäykkänä. (Plaut 2022)

Smíšekin (2016, s. 196–198) mukaan säännöllinen, hellävarainen liikunta muodostaa fibromyalgian ensisijaisen hoitomuodon, sillä se katkaisee triggerpisteiden ylläpitämän patologisen kierteen. Liikeohjelma aktivoi agonisteja ja rentouttaa antagonisteja resipro-

<https://fysiolaitepilates.fi>

kaalisen inhibition kautta, jolloin lihaksen verenkierto ja ravinteiden vaihto palautuvat. Parantunut verenkierto mahdollistaa mitokondrioille riittävän substraattien saannin adenosiinitrifosfaatin synteesiin, jolloin kalsiumpumppu kykenee jälleen poistamaan Ca^{2+} -ioneja sarkomeereista ja lihas pääsee rentoutumaan. Näin triggerpisteet purkautuvat, lihaskudos regeneroituu ja kipu sekä jännitys vähenevät. Liikuntaohjelman on Smíšekin mukaan oltava päivittäistä ja spiraaliliihasketjuja hyödyntävää, ja sen on syytä jatkua läpi elämän, jotta saavutettu hyöty ei häviä.

4 Kirjallisuuskatsaus uusimpiin tutkimustuloksiin fibromyalgian hoidosta pilatesharjoittelulla

Yksinkertaisesti sokkoutetussa satunnaistetussa kontrolloidussa kokeessa, jossa osallistujia oli 42, vertailtiin mattopilateksen tehokkuutta vesiaerobic-harjoitteluun. Osallistujat jaettiin kahteen 21 hengen ryhmään, joista molemmat harjoittelivat kaksi kertaa viikossa 12 viikon ajan. Toinen ryhmä teki vesiaerobic-harjoitteita ja toinen mattopilatesta. Molempia ryhmiä ohjasi kuhunkin lajiin erikoistunut fysioterapeutti. Pilatesryhmässä harjoittelusessiot kestivät 50 minuuttia ja apuna käytettiin suurta jumppapalloa. Päälihaksryhmille tehtiin 8 harjoitetta ensimmäiset kaksi kuukautta 2 sarjaa ja 10 toistoa ja viimeiset kaksi kuukautta 3 sarjaa ja 8 toistoa. Vesiaerobic-ryhmässä harjoittelu tehtiin 31 asteen lämpöisessä vedessä. Harjoituksen aikana tehtiin kuusi harjoitetta ja kaksi lämmittelyharjoitetta ennen ja jälkeen pääharjoitteita. Vesiaerobic-harjoittelusession kesto oli 40 minuuttia. (de Medeiros 2020)

Tutkimuksessa mitattiin ensisijaisesti kipua VAS asteikolla (0-10) ja toissijaisesti sairauteen liittyvää elämänlaatua, yleistä elämänlaatua, unen laatua, katastrofointia, kipuun liittyviä ajatuksia sekä pelkoja ja uskomuksia. Molempien ryhmien kyselytutkimukset teki sokkoutettu arvioija. Ryhmien välillä ei havaittu eroja. (de Medeiros ym. 2020)

Satunnaistetussa, yksinkertaisesti sokkoutetussa kontrolloidussa tutkimuksessa selvitettiin klinisen pilatesharjoittelun vaikutuksia fibromyalgiaa sairastavilla naisilla. Tutkimuksessa vertailtiin ryhmämuotoista ja yksilöllistä pilatesohjausta. Tutkimukseen osallistui 42 naista (keski-ikä $50,90 \pm 7,78$ vuotta), joista 16 sai yksilöohjausta ja 26 ryhmäohjausta. Molemmat ryhmät harjoittelivat kaksi kertaa viikossa kuuden viikon ajan sertifioituneen klinisen pilatesohjaajan ja reumatologiaan erikoistuneen fysioterapeutin ohjauksessa. Tutkimuksessa arvioitiin fibromyalgian vaikutusta (FIQ), toimintakykyä (HAQ), ahdistusta

<https://fysiolaitepilates.fi>

(BAI), elämänlaatua (SF-36) sekä biopsykososiaalista tilaa (BETY-BQ). Tutkimuksessa ei ollut pitkän aikavälin seurantaa (Çağlayan ym. 2021).

Sekä yksilöohjattu että ryhmämuotoinen pilatesharjoittelu vähensi merkittävästi kivun vaikutusta osallistujien elämään, paransi elämänlaatua sekä biopsykososiaalista hyvinvointia. Yksilöohjaus vähensi sairauden vaikutusta ja paransi elämänlaatua ryhmämuotoista ohjausta tehokkaammin. Ryhmämuotoinen ohjaus puolestaan paransi potilaiden toimintakykyä ja vähensi ahdistusta yksilöohjausta tehokkaammin. Molemmilla ohjaustavoilla saavutettiin yhtä hyvä vaikutus potilaiden biopsykososiaaliseen statukseen (ahdistus, masennus, kipu, väsymys, elämänlaatu). Yksilöohjaus näytti auttavan erityisen hyvin potilaita, joilla sairauden vaikutus elämään oli suuri ja joilla elämän laatu oli heikkoa. Ryhmämuotoinen ohjaus näytti hyödyttävän erityisesti potilaita, joilla oli paljon ahdistusta. (Çağlayan ym. 2021)

Kaksihaaraisessa satunnaistetussa sokkoutetussa kontrolloidussa tutkimuksessa, jossa osallistujia oli 98 (ikä välillä 20-75 vuotta), arvioitiin mukautetun matto- ja laitepilatesharjoittelun tehokkuutta ja kustannustehokkuutta fibromyalgian hoidossa verrattuna aerobiseen liikuntaan. Molemmat ryhmät harjoittelivat kaksi kertaa viikossa 60 minuuttia kerrallaan kahdeksan viikon ajan. Pilatesryhmässä osallistujat harjoittelivat matolla ja pilateslaitteilla (reformer, cadillac, tynnyri, tuoli). Pilatesharjoittelu keskittyi liikkuvuuteen sekä ala- ja yläraajojen, keskivartalon ja vatsalihasten vahvistamiseen. Ensimmäisellä harjoittelukerralla potilaat opetettiin pilateksen periaatteet, sekä powerhouse-lihasten aktivointi. Harjoittelukerrat aloitettiin viidellä lämmittelyliikkeellä, joissa keskityttiin hengitykseen, powerhouseen ja liikkuvuuteen. Liikkeet valittiin potilaan kliinisen tilan ja tarpeiden mukaan. Harjoitteet toteutettiin kolmella vaikeustasolla (perus-, keski- ja edistynyt taso) ja harjoitteessa edettiin haastavampaan tasoon, kun potilas kykeni suorittamaan harjoitetta kymmenen toistoa ilman kipua ja posturaalista kompensatiota. Viimeinen kymmenen minuuttia sessioista oli rentoutumista ja pallohierontaa. (Franco ym. 2023)

Tässä tutkimuksessa havaittiin, että pilatesharjoittelulla oli fibromyalgiaan liittyvään kuormitusvaikutukseen, spesifiseen toimintakyvyn rajoittuneisuuteen, toiminnalliseen suoriutumiskykyyn ja liikunnanpelkoon samanlaiset vaikutukset kuin aerobisella liikunnalla 8 viikon, 6 kuukauden ja 12 kuukauden kuluttua satunnaistamisesta. Pilates oli aerobista liikuntaa parempi lyhyen aikavälin kivun lievityksessä, keskipitkän aikavälin unenlaadun parannuksessa ja pitkän aikavälin terveyteen liittyvässä elämänlaadussa.

<https://fysiolaitepilates.fi>

Kuitenkaan pilates ei ollut aerobista liikuntaa kustannustehokkaampi hoitomuoto. (Franco ym. 2023)

Satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa tutkittiin reformer-pilatesharjoittelun tehokkuutta verrattuna kotimattopilatesharjoitteluun fibromyalgiaa sairastavilla naisilla. Tutkimukseen osallistui 28 naista (keski-ikä $45,61 \pm 10,31$ vuotta), jotka jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään ($n = 14$ kummassakin). Molemmat ryhmät harjoittelivat kaksi kertaa viikossa kuuden viikon ajan. Tutkimuksessa arvioitiin kipualueiden lukumäärää (Pain Location Inventory, PLI), fibromyalgian vaikutusta (FIQ), alaraajojen lihasvoimaa (Chair Stand Test), toiminnallista ketteryyttä (Timed Up and Go Test, TUG), biopsykososiaalista tilaa (BETQ-BQ) sekä elämänlaatua (SF-36). (Çağlayan ym. 2023)

Reformer-pilatesryhmässä havaittiin tilastollisesti merkitseviä parannuksia FIQ- ja Chair Stand Test -tuloksissa. Kotimattopilatesryhmässä puolestaan havaittiin merkitseviä parannuksia PLI-, FIQ-, BETQ-BQ- sekä SF-36:n fyysisen komponentin tuloksissa. Reformer-pilatesharjoittelu paransi erityisesti kliinistä tilaa ja alaraajojen lihasvoimaa, kun taas kotimattopilatesharjoittelu vaikutti myönteisesti kipualueiden määrään, kliiniseen tilaan, biopsykososiaaliseen tilaan sekä elämänlaadun fyysiseen osa-alueeseen. Ryhmien välisen muutosten vertailussa ei kuitenkaan löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa kahden harjoitusmuodon välillä. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että sekä reformer-pilates ja kotimattopilates ovat tehokkaita ja turvallisia harjoitusmuotoja fibromyalgian oireiden sekä kliinisen tilan hoidossa. (Çağlayan ym. 2023)

Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi, joka sisälsi kuusi satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta ($n=265$), selvitti pilatesharjoittelun vaikutuksia kipuun ja terveyteen liittyvään elämänlaatuun fibromyalgiaa sairastavilla. Interventiot olivat matto- tai laitepilatesta, joita verrattiin mieli-keho-harjoitteluun, tavanomaiseen hoitoon tai aerobiseen liikuntaan 4–12 viikon ajan tutkimuksesta riippuen. (Nithuthorn ym. 2024)

Pilates vähensi kipua merkitsevästi enemmän kuin tavanomainen hoito, mutta ei eronnut aerobisesta tai mieli-keho-harjoittelusta. Elämänlaadussa (FIQ) pilates oli puolestaan parempi kuin aerobinen ja mieli-keho-harjoittelu, mutta ei eronnut tavanomaisesta hoidosta. Yli 50-vuotiaat hyötyivät harjoittelusta enemmän kuin nuoremmat. Alaryhmäanalyyseissä mattopilates oli erityisen tehokasta kivun vähentämisessä tavanomaiseen hoitoon verrattuna, kun taas matto- ja laitepilates yhdistelmä tuotti suurempia hyötyjä elämänlaatuun. Tutkijat pitivät pilatesta lupaavana, turvallisena, hyvin siedettynä täydentävänä fibromyalgian hoitomuotona, mutta korostivat, että tutkimusten pieni määrä

<https://fysiolaitepilates.fi>

ja heterogeenisyys sekä lyhyet seuranta-ajat rajoittivat johtopäätösten tekemistä. (Nithuthorn ym. 2024)

Vuonna 2024 julkaistussa sateenvarjoanalyysissä selvitettiin fysioterapian keskipitkän ja pitkän aikavälin tehoa fibromyalgian hoidossa. Aineisto kerättiin kuudesta tietokannasta vuosilta 2010-2023, ja mukaan valittiin 33 systemaattista katsausta tai meta-analyysiä, joiden taustalla oli 406 alkuperäistutkimusta ja aineisto käsitti yli 6800 koehenkilöä. Aktiivisiin hoitomuotoihin kuului muun muassa pilates, mutta pilatesharjoittelua ei ollut eroteltu omaksi alaryhmäkseen. Tutkimuksissa havaittiin aktiivisten hoitomuotojen vaikuttavan myönteisesti kipuun, toiminnalliseen rajoittuneisuuteen sekä osittain myös uneen, väsymykseen ja elämänlaatuun. Vaikutukset näkyivät lyhyellä, keskipitkällä ja pidemmällä aikavälillä. (Carrasco-Vega ym. 2024)

Vuonna 2025 julkaistussa Bayesian verkostometa-analyysissä vertailtiin eri liikuntamuotojen tehokkuutta sekä sopivaa harjoittelumäärää ja intensiteettiä fibromyalgian kivun hoidossa. Verkostometa-analyysiin sisältyi 50 RCT tutkimusta, joissa oli yhteensä 3761 osallistujaa. Analyysin tulosten mukaan pilates oli kliinisesti merkittävä kivunlievitysmenetelmä. Pilates ($g = -0,87$, SUCRA = 0,60) sijoittui kolmen tehokkaimman liikuntamuodon joukkoon heti aerobisen ja liikkuvuusharjoittelun yhdistelmän ($g = -0,82$, SUCRA = 0,91) sekä vesiliikunnan ($g = -0,72$, SUCRA = 0,87) jälkeen. SUCRA-arvo kuvaa todennäköisyyttä sille, että tietty interventio on parempi kuin muut vertailussa olevat hoidot; arvo 1,0 tarkoittaa parasta mahdollista sijoitusta. Vaikka pilateksella oli hyvä efektikoko eli se vähensi kipua tehokkaasti, sen SUCRA-arvo jäi matalammaksi kuin kahdella muulla interventiolla. Tämä johtuu osittain siitä, että pilatesesta on tehty vähemmän tutkimuksia verrattuna esimerkiksi vesiliikuntaan ja aerobiseen harjoitteluun. Vähäisempi tutkimusmäärä tuottaa myös leveämmän epävarmuusvälin arvioon, eikä matalampi SUCRA-arvo sellaisenaan tarkoita, että pilates olisi todistetusti heikompi menetelmä – vain että näyttö sen paremmuudesta on ohuempaa. Kliinisesti merkittävä kivun vähennys saatiin aikaan kun harjoittelumäärä oli 875 MET- minuuttia viikossa (Wang ym. 2025).

Satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa arvioitiin etäohjatun klinisen pilatesharjoitusohjelman vaikutuksia fibromyalgiaa sairastavilla naisilla. Tutkimukseen osallistui 30 naista, jotka jaettiin satunnaisesti kahteen 15 hengen ryhmään: etäohjattuun ryhmään ja kotiharjoitusryhmään. Etäohjattu ryhmä osallistui kahdeksan viikon ajan kahdesti viikossa verkossa toteutettuun kliniseen pilatesohjelmaan, jossa fysioterapeutti ohjasi harjoittelua reaaliaikaisesti ja vaikeutti liikkeitä progressiivisesti. Etäryhmässä myös ohjaaja näki osallistujat ja antoi osallistujille palautetta heidän suorituksestaan

<https://fysiolaitepilates.fi>

reaaliajassa. Kotiharjoitusryhmä sai samat harjoitteet painettuna esitteenä ilman ohjausta tai progressiota. Tutkimuksessa arvioitiin lantion alueen lihasten paksuutta, keskivartalon kestävyyttä, taudin aktiivisuutta, kipua, väsymystä, keskushermoston sensitisaatiota, ahdistusta ja masennusta. (Sari ym. 2025)

Molemmissa ryhmissä havaittiin parannuksia taudin aktiivisuudessa ja kivussa, mutta etäohjatussa ryhmässä parannukset olivat merkitsevästi suurempia. Lisäksi etäohjatussa ryhmässä lantion alueen lihasten (erityisesti ulompien vinojen vatsalihasten) paksuus kasvoi merkitsevästi enemmän, keskivartalon kestävyys parani ja väsymys, keskushermoston kipuherkistyminen sekä ahdistus vähenivät enemmän verrattuna kotiharjoitusryhmään. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että etäohjattu kliininen pilatesharjoittelu on tehokas ja suositeltava hoitomuoto fibromyalgian oireiden hallinnassa. (Sari ym. 2025)

Systemaattinen katsaus ja verkostometa-analyysi vertaili 15:n eri harjoittelumuodon tehoa fibromyalgian kivun vähentämiseen. Kvalitatiiviseen analyysiin sisällytettiin 61 tutkimusta ja kvantitatiiviseen analyysiin 51 tutkimusta. Yhteensä tutkimuksissa oli 3581 fibromyalgiaa sairastavaa koehenkilöä, joista 2873 oli mukana kvantitatiivisessa synteesissä. Yksittäisten tutkimusten otoskoot vaihtelivat 15-207 henkilön välillä ja keskiarvo oli 59 henkilöä. Osallistujien keski-ikä oli $48,9 \pm 6,1$ vuotta (vaihteluväli 32-59 v). Tutkimukset oli julkaistu vuosina 1992-2021. (Rodríguez-Domínguez ym. 2025)

Lyhyellä aikavälillä (korkeintaan 3 kuukautta) pilatesharjoittelu sijoittui toiseksi parhaaksi (p-score 0,775) fibromyalgian kivun vähentämisessä heti vesiliikunnan jälkeen (p-score 0,8713). Pitkällä aikavälillä (yli 3 kuukautta) pilates sijoittui vasta keskivälille vertailuista harjoittelumuodoista (Rodríguez-Domínguez ym. 2025).

Systemaattinen meta-analyysi, joka sisälsi 7 satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta, selvitti pilatesharjoittelun tehoa fibromyalgian hoidossa verrattuna muihin aktiivisiin harjoitusmuotoihin. Tulosten mukaan pilates ei ollut tilastollisesti merkitsevästi tehokkaampi kuin muut tutkitut liikuntamuodot. Pilates todettiin kuitenkin turvalliseksi, hyvin siedetyksi ja vähäisiä haittavaikutuksia aiheuttavaksi harjoitusmuodoksi fibromyalgian hoidossa. (Rodríguez-Fuentes ym. 2026)

Seuraavalla sivulla tutkimukset koostavasta Taulukko 1:stä havaitaan, että suurin osa yksittäisistä alkuperäistutkimuksista on otoskooltaan pieniä, niiden N-määrä on 28-42, ja seuranta-ajat ovat pääosin lyhyitä 6-12vk. Verkostometa-analyysit (Wang ym. 2025; Rodríguez-Domínguez ym. 2025) tuovat lisää tilastollista voimaa, mutta niidenkin taust-

<https://fysiolaitepilates.fi>

talla oleva pilatesta koskeva alkuperäisaineisto on suppeampi kuin esimerkiksi aerobista liikuntaa tai vesiliikuntaa koskeva aineisto.

<https://fysiolaitepilates.fi>

Taulukko 1. Yhteenveto kappaleessa käsitellyistä tutkimuksista.

Tutkimus	N	Asetelma	Kesto	Vertailu	Päätulos	Näytön rajoitukset
Medeiros ym. 2020	42	RCT, yksinkertaisesti sokkoutettu	12vk	Mattopilates vs. vesiaerobic	Mattopilates ja vesiaerobic yhtä tehokkaita	Pieni otanta, lyhyt seuranta ja mittarit perustuvat vain kyselytutkimuksiin
Çağlayan ym. 2021	42	RCT, yksinkertaisesti sokkoutettu	6 vk	Yksilö- vs. ryhmäpilates	Molemmat vähensivät kipuvaikutusta ja paransivat elämänlaatua; yksilöohjaus tehokkaampi FIQ:ssa, ryhmäohjaus ahdistuksessa	Pieni otos, ei pitkäaikaisseurantaa, ei lumeryhmää
Franco ym. 2023	98	Kaksihaarainen RCT, sokkoutettu arvioija	8 vk + seuranta 6 ja 12 kk	Pilates vs. aerobinen liikunta	Samankaltaiset vaikutukset useimpiin mittareihin; pilates parempi lyhyen aikavälin kivussa	Ei lumeryhmää (liikuntainterventiot vaikea sokkouttaa osallistujalta), itseraportoidut mittarit
Çağlayan ym. 2023	28	RCT	6 vk	Reformer- vs. mattopilates	Molemmat tehokkaita; ei tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä	Erittäin pieni otos (n=14/ryhmä), lyhyt seuranta, ei verrokkiryhmää ilman interventiota
Nithuthorn ym. 2024	265 (6 RCT:tä)	Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi	4-12vk	Pilates vs. Jooga/venyttely-rentoutus / tavanomainen hoito / aerobinen liikunta	Kivussa pilates parempi kuin tavanomainen hoito, ei eroa aerobiseen/mieli-keho-harjoitteluun; elämänlaadussa pilates parempi kuin aerobinen ja mieli-keho-harjoittelu, ei eroa tavanomaiseen hoitoon	Vain kuusi tutkimusta, korkea heterogeenisyys FIQ tuloksissa
Carrasco-Vega ym. 2024	Sateenvarjoanalyysi, sisälsi 33 systemaattista katsausta	Sateenvarjoanalyysi, sisälsi 33 systemaattista katsausta (406 alkuperäistutkimusta)	Keski- ja pitkä aikaväli	Aktiiviset vs. passiiviset hoitomuodot	Aktiiviset hoitomuodot (ml. pilates) lupaavia keskipitkällä/pitkällä aikavälillä	Sisältää heterogeenisiä alkuperäistutkimuksia; pilatesta ei eritelty muista aktiivisista hoidoista
Wang ym. 2025	50 RCT tutkimusta	Bayesian verkostometa-analyysi	Ei eritelty	Eri liikuntamuodot keskenään	Pilates g=-0,87 mutta SUCRA=0,60 – matalampi kuin vesiliikunta ja aerobinen+liikkuuus	Pilateksesta vähemmän yksittäistutkimuksia kuin vertailuinterventioista, mikä laskee luottamusta sijoitukseen
Sari ym. 2025	30	RCT	8 vk	Etäohjattu pilates vs. ohjaamaton kotiharjoittelu	Etäohjattu ryhmä hyötyi enemmän kaikissa mittareissa	Pieni otos (n=15/ryhmä), kotiharjoitteluryhmä ei saanut lainkaan ohjausta (epäsymmetrinen vertailu)
Rodríguez-Domínguez ym. 2025	2873 (61 tutkimusta)	Systemaattinen katsaus + verkostometa-analyysi	Lyhyt (≤3 kk) ja pitkä (>3 kk) aikaväli	Useita liikuntamuotoja keskenään	Pilates 2. parhaana lyhyellä aikavälillä, vasta 6. pitkällä aikavälillä	Alkuperäistutkimukset vuosilta 1992–2021, vaihteleva laatu; pitkän aikavälin tulos perustuu harvempiin tutkimuksiin
Rodríguez-Fuentes ym. 2026	useita tutkimuksia (7 RCT:tä)	Systemaattinen katsaus + meta-analyysi	Ei eritelty	Pilates vs. muut aktiiviset harjoitusmuodot	Ei tilastollisesti merkitsevää eroa; pilates turvallinen ja hyvin siedetty	Vain 7 tutkimusta mukana, laaja vaihtelu interventioiden toteutuksessa

<https://fysiolaitepilates.fi>

5 Pilatesharjoittelu fibromyalgian hoidossa

Tutkimustiedon perusteella pilates on kohtuullisen hyvin perusteltu liikuntamuoto fibromyalgikolle, joskin tutkimuspohja on vielä suppeampi kuin useilla muilla vertailuinterventioilla. Pilates on suhteellisen vähän tutkittu lääkkeetön fibromyalgian hoitomuoto, joka erottuu silti edukseen verkosto-meta-analyyseissä (Nithuthorn ym. 2024; Rodríguez-Domínguez ym. 2025; Wang ym. 2025; Rodríguez-Fuentes ym. 2026). Pilateksen on havaittu vähentävän fibromyalgiakipua merkittävästi enemmän kuin tavanomainen ei liikuntaa sisältävä hoito (Nithuthorn ym. 2024). Kuitenkaan eroa aerobiseen liikuntaan, joogaan tai rentoutus-venyttelyohjelmaan ei ollut tilastollisesti merkittävä (Nithuthorn ym. 2024). Pilateksella on havaittu saavutettavan samankaltaisia hyötyjä kuin muillakin fibromyalgian hoitoon tutkituilla liikuntamuodoilla (Altan ym. 2009; Çağlayan ym. 2021; Çağlayan ym. 2023; Rodríguez-Fuentes ym. 2026). Lisäksi eräs tutkimus havaitsi mattopilateksen olevan yhtä tehokas fibromyalgian hoitomuoto kuin vesiaerobikin (de Medeiros ym. 2020).

Pilates on tehokas, turvallinen ja hyvin siedetty harjoittelumuoto fibromyalgiaa sairastavien keskuudessa (Altan ym. 2009; Çağlayan ym. 2021; Franco ym. 2023; Çağlayan ym. 2023), ja voi toimia hyvänä vaihtoehtoisena harjoittelumuotona potilaille, jotka sietävät huonosti muita harjoittelumuotoja, esimerkiksi aerobista liikuntaa (Franco ym. 2023; Rodríguez-Fuentes ym. 2026). Mieltä ja kehoa integroivana harjoittelumuotona pilates auttaa myös vähentämään stressiä, sillä harjoittelu vaatii keskittymistä ja hengityksen tietoista hallintaa (Nithuthorn ym. 2024; Mazzorana ym. 2026).

Pilatestunti, jossa liikkeet ohjataan osallistujille ja jossa osallistujat saavat palautetta ohjaajalta, näyttää lievittävän fibromyalgian oireita selvästi tehokkaammin kuin ohjaamaton kotiharjoitteluohjelma (Sari ym. 2025). Pilateksen yksilöohjaus vähensi sairauden vaikutusta ja paransi elämänlaatua ryhmämuotoista pilatesohjausta tehokkaammin, toisaalta ryhmämuotoinen ohjaus lievitti ahdistusta ja paransi osallistujien toimintakykyä yksilöohjausta tehokkaammin (Çağlayan ym. 2021). Reformer-laitteella tehty pilatesharjoittelu näytti parantavan mattoharjoittelua tehokkaammin lihasvoimaa ja kliinistä tilaa, kun taas mattopilatesharjoittelu paransi osallistujien biopsykososiaalista tilaa, kivulioiden alueiden lukumäärää ja elämänlaadun fyysistä komponenttia (Çağlayan ym. 2023).

<https://fysiolaitepilates.fi>

Kappaleessa 3 on käsitelty liikunnan suotuisia fysiologisia vaikutuksia fibromyalgiaa sairastavien keskuudessa. On mahdollista, että pilateksella on liikunnan alakategoriana samansuuntaisia suotuisia fysiologisia vaikutuksia kuin tutkituilla lajeilla vaikkakaan pilates ei tyypillisesti nosta sykettä kuten aerobinen harjoittelu eikä pilatesharjoittelulla saada esimerkiksi veden fysikaalisia ominaisuuksia aikaan. Eräässä tutkimuksessa kuitenkin pilatesharjoittelulla saatiin yhtä hyviä tuloksia fibromyalgian hoidossa kuin vesi-aerobicilla (de Medeiros ym. 2020).

Useat tutkimukset ovat havainneet nimenomaan aerobisen harjoittelun tehokkaaksi fibromyalgian oireiden hallinnassa (Winslow ym. 2023; Carrasco-Vega ym. 2024; Jurado-Priego ym. 2024; Di Carlo ym. 2024; Bhargava & Goldin 2025; Wang ym. 2025). Franco ym. 2023 havaitsivat pilatesharjoittelun jopa hivenen aerobista liikuntaa tehokkaammaksi fibromyalgiakivunhallintamenetelmäksi, mutta muita samanlaisia tuloksia saaneita tutkimuksia ei ole saatavilla. Terveillä henkilöillä pilatesharjoittelun on havaittu parantavan merkittävästi hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä kun harjoittelua tehtiin vähintään 1440min (2x vk 3kk ajan tai 3x vk 2kk ajan), pienemmällä ≤ 960 min harjoittelumäärällä suotuisia vaikutuksia ei saatu aikaan (Pessôa ym. 2023). Näytön asteen arvioitiin olevan kuitenkin matala tai hyvin matala (Pessôa ym. 2023). Fibromyalgian hoitoon soveltuvin aerobisen harjoittelun sykealue on matala tai kohtalainen (Winslow ym. 2023; Bhargava & Goldin 2025; Li ym. 2025). Jää spekulointia varaan, voisiko pilatesharjoittelulla saada aikaan samat hyödyt kuin aerobisella liikunnalla ja perustuuko harjoittelumuotojen teho samoihin vai eri mekanismeihin.

Vastusharjoittelu on mainittu useassa tutkimuksessa tehokkaana erityisesti pitkällä aikavälillä fibromyalgiakivun hallinnassa (Rodríguez-Domínguez ym. 2025; Mazzorana ym. 2026). Pilatesharjoittelun on havaittu kehittävän monipuolisesti voimatasoja muissa kuin fibromyalgiaa sairastavissa ryhmissä (de Oliveira ym. 2015; Gökalp & Kirmizigil 2025). Pilatesharjoittelu voi olla myös vastusharjoittelua kehonpainoa, kuminauhaa, painopalloja tai pilateslaitetta hyödyntäen. Pilatesharjoittelun on havaittu kehittävän myös fibromyalgiaa sairastavien koehenkilöiden lihasvoimaa (Çağlayan ym. 2023; Sari ym. 2025), kuitenkin tutkimusnäyttö ei ole yhtä kattavaa kuin vastusharjoittelun tapauksessa. Lisäksi Mazzorana ym. 2026 mukaan aerobisen, vastusharjoittelun ja liikkuvuusharjoittelun yhdistelmähoito tuotti laajemmat hyödyt kuin nämä harjoitusmuodot erikseen. Pilates ainakin jossain määrin näihin kategorioihin sopivana lajina voisi mahdollisesti saada aikaan samankaltaisia positiivisia vaikutuksia.

<https://fysiolaitepilates.fi>

Fibromyalgiaa sairastavilla lanneselän ja lantion alueen lihasten stabiliteetti, voima ja kestävyys ovat usein heikentyneet. Lisäksi heillä esiintyy usein muuttunutta lihasjänte-
vyyttä, vähentynyttä liikkuvuutta ja heikentynyttä proprioseptiikkaa. Nämä muutokset
voivat johtaa virheasentoihin, ympäröivien kudosten lisääntyneeseen rasitukseen sekä
oireiden pahenemiseen. Yhdistelmä heikentynyttä hallintaa, voimaa, kestävyyttä ja neu-
romuskulaarista koordinaatiota voi lisätä uupumusta, vähentää fyysistä aktiivisuutta ja
siten entisestään pahentaa kipua sekä toimintakyvyn haittaa. Pilatesharjoittelun on ha-
vaittu parantavan selvästi fibromyalgiaa sairastavien lantion alueen lihasvoimaa ja hal-
lintaa sekä vähentävän kipua (Sari ym. 2025).

Spesifiä tutkimusta pilateksen vaikutuksista fibromyalgiaa sairastavien hartiarenkaan
hallintaan ja voimaan ei toistaiseksi ole saatavilla. Fibromyalgiaa sairastavilla on havaittu
terveistä poikkeavia, kipukompensaatioon viittaavia liikemalleja lavan alueella (Avila ym.
2014). Lavan vakauden harjoitteilla saatiin selvästi korjattua fibromyalgiaa sairastavien
hartiarenkaan ja kaularangan asentoa sekä lievitettyä kipua (Polat ym. 2023). Lisäksi
pilatesharjoittelun on havaittu parantavan hartiarenkaan liikehallintaa ja vähentävän
kipua kroonisesta niska- ja olkapääkivusta kärsivillä, joilla ei ole fibromyalgiaa (Şimşek
ym. 2025) sekä vähentävän epäspesifin niskakivun aiheuttamaa toiminnallista haittaa
(Sahiner Picak & Yesilyaprak 2023).

Pilatesharjoitteluun sisältyy lavan alueen liikehallinnan, voiman ja liikkuvuuden harjoit-
teita. Täten on oletettavaa, että fibromyalgiaa sairastavilla pilatesharjoittelulla saadaan
aikaan samankaltaisia suotuisia vaikutuksia hartiarenkaan alueelle kuin muilla kipuas-
kasryhmillä on saatu (Sahiner Picak & Yesilyaprak 2023; Şimşek ym. 2025) ja joita Sari
ym. (2025) ovat havainneet lanneselän alueelle. Fibromyalgialle kaikkein tyypillisimmät
kipualueet sijaitsevat niska-hartian alueella (Bhargava & Goldin 2025) ja myös fibromyal-
giaa sairastavien trapezius-lihaksen sisäisen paineen on havaittu olevan koholla (Katz
ym. 2021). Siten voisi olettaa, että fibromyalgiaa sairastavat hyötyisivät pilateksen hartia-
renkaan hallinnan harjoitteista, ja ne auttaisivat kivussa kuten lavan vakauden harjoit-
teet ja kuten pilatesharjoitteet muilla ryhmillä. Lisäksi pahimpien kipualueiden kivun
vähentyminen toisi oletettavasti tehokkaan lievityksen kokonaiskipuun.

Kipu heikentää proprioseptiikkaa ja posturaalista kontrollia, jolloin keskushermoston
kyky ajoittaa lihasten tarkoituksenmukaista aktivoitumista heikkenee (Efsthathiou ym.
2022). Tästä aiheutuu muutoksia lihasten yhteistoiminnassa ja neuromuskulaarisessa
kontrollissa, mikä voi johtaa kompensoiviin liikemalleihin ja epätarkempaan motoriseen
kontrolliin (Efsthathiou ym. 2022). Lisäksi on havaittu, että toistuvassa kivussa kipuun

<https://fysiolaitepilates.fi>

liittyvät kompensatoriset muutokset eivät väisty oireettominakaan jaksoina, joka viittaa pitkäkestoiseen neuromuskulaariseen adaptioon (Devecchi ym. 2021).

Fibromyalgiaa sairastavilla on havaittu puutteellista asentotuntoa ja asennon hallintaa sekä puutteellista kykyä hahmottaa ja hallita nivelten asentoa (Gucmen ym. 2022; Reddy ym. 2022; Kandakurti ym. 2025). Lisäksi voi esiintyä heikentynyttä neuromuskulaarista koordinaatiota sekä puutteita liikkeen hallinnassa ja lihasvoimassa (Sari ym. 2025; Çağlayan ym. 2023). Fibromyalgiapotilailla on havaittu myös lihasepäsymmetrisyyttä ja kipukompensatorisia liikemalleja (Altan ym. 2009; Avila ym. 2014) sekä heikompaa staattista ja dynaamista tasapainoa kuin terveillä verrokeilla (Núñez-Fuentes ym. 2021).

Harjoittelulla voidaan hoitaa ja ehkäistä kivun aiheuttamia pysyviä, epätarkoituksenmukaisia kompensatorisia liikemalleja sekä niiden mahdollisesti aiheuttamaa lisäkipua ja muita tuki- ja liikuntaelimistön ongelmia (Luomajoki 2024, 50-54). Voitaneen olettaa, että pilates tarkkana nimenomaisesti liikekontrollin ja asennonhallinnan harjoitteluun keskittyvänä harjoittelumuotona olisi erityisen perusteltua fibromyalgiaa sairastaville edellisissä kappaleissa kuvattujen ongelmien ehkäisyyn ja hoitoon.

Pilatesharjoittelun on havaittu parantavan keuhkofunktiota, asennon hallintaa, posturaalista vakautta sekä rintakehän joustavuutta ja toiminnallista kapasiteettia esimerkiksi keuhkohtaumaa sairastavilla henkilöillä ja terveillä henkilöillä (Hagag & Salem 2019; Khan ym. 2026; Zhang ym. 2025). Vastaavia tutkimuksia fibromyalgiaa sairastaville ei ole tehty. Tämä antaa viitteen, että pilatesharjoittelu voisi vaikuttaa samansuuntaisesti myös fibromyalgiaa sairastaviin. Tällöin parantuneen hengitystoiminnan myötä kudosten hapen saanti tehostuisi, mikä voisi vähentää fibromyalgiaan liittyviä hypoksiaperäisiä oireita (käsitelty kappaleessa 2). Lisähapen saannin hyperbaarisen happihoidon muodossa on osoitettu vähentävän fibromyalgiakipua ja parantavan elämän laatua (Izquierdo-Alventosa ym. 2024). Tämän perusteella voidaan olettaa, että myös parantuneen hengitysfunktion myötä lisääntynyt hapensaanti osaltaan helpottaisi fibromyalgiaan liittyvän hypoksian oireita.

Syvän ja hitaan hengityksen, jossa uloshengitys on sisäänhengitystä pidempi, tiedetään aktivoivan parasympaattista hermostoa, parantavan sykevälivaihtelua ja täten vähentävän stressiä sekä ahdistusta (Magnon ym. 2021). Pilatesharjoittelun on havaittu parantavan sykevälivaihteluparametreja, jotka heijastavat lisääntynyttä parasympaattisen hermoston aktivaatiota (Adıgüzel ym. 2023). Koska fibromyalgiaa sairastavilla tiedetään olevan vähentynyttä sykevälivaihtelua (Zetterman ym. 2023), on oletettavissa, että he

<https://fysiolaitepilates.fi>

hyötyvät pilatesharjoittelusta myös siksi, että se näyttää tasapainottavan sympaattisen ja parasympaattisen hermoston välistä toimintaa (Magnon ym. 2021).

Fibromyalgiaan liittyvä masennus ja ahdistus kytkeytyvät autonomisen hermoston säätelyhäiriöön, joten on perusteltua olettaa, että pilatesharjoittelu vähentäisi myös näitä oireita. Suoraa tutkimusta aiheesta on kuitenkin vähän. Fibromyalgiaa sairastavilla tehdyissä pilates-tutkimuksissa mittarit ovat pääsääntöisesti olleet yleisluontoisempia, kuten elämänlaatu (Franco ym. 2023; Nithuthorn ym. 2024; Rodríguez-Fuentes ym. 2026) tai biopsykososiaalinen status (Çağlayan ym. 2021; Çağlayan ym. 2023), joihin masennus ja ahdistus kuitenkin sisältyvät. Pilatesharjoittelun on kuitenkin havaittu vähentävän tilastollisesti merkittävästi ahdistusta, masennusta ja stressiä terveillä henkilöillä (Guidotti ym. 2025).

Pilatesharjoittelun on todettu vähentävän jäykkyyttä (stiffness) fibromyalgiaa sairastavilla (Altan ym. 2009; Çağlayan ym. 2021). Pilatesharjoittelun tehosta nimenomaan fibromyalgiaa sairastavien triggerpisteiden ja sidekudoskovettumien hoidossa ei ole saatavilla suoraa tutkimustietoa. Näitä voidaan kuitenkin tulkita osaksi yleistä jäykkyyttä, jonka hoidossa pilates on havaittu tehokkaaksi. Pilatesharjoittelun on todettu vähentävän merkittävästi myofaskiaalista jäykkyyttä muissa potilasryhmissä (Tarnas ym. 2026), ja monipuolisen liikeharjoittelun ajatellaan ennaltaehkäisevän ja purkavan fibromyalgiaa sairastavien faskiakireyksiä (Plaut 2022). Olisi oletettavaa, että pilatesharjoittelulla olisi suotuisia vaikutuksia myös fibromyalgiaa sairastavien sidekudokseen ja faskian ja sen myötä kipuun.

6 Pilatesharjoittelun soveltaminen fibromyalgiaa sairastavalle

Kipukompensaatioista, asennon hahmotuksen ja hallinnan haasteista sekä kipuherkkyydestä johtuen fibromyalgiaa sairastavan pilatesharjoittelussa tulisi kiinnittää erityistä huomiota oikeanlaisen kehon linjaukseen, hyvään biomekaniikkaan sekä oikeanlaiseen lihasten aktivointijärjestykseen. Asennon ja liikkeen hahmottamisen ollessa haastavaa riittävä proprioseptinen palaute ja/tai tukipinta mahdollistaa oikean liikeradan ja lihasaktivaation hahmottamisen. Asentoja, jotka vaativat epätarkoituksenmukaista lihasaktivaatiota, tulisi välttää, sillä ne voivat johtaa nopeaan uupumiseen, heikentyneeseen liikkeen vakauteen sekä puutteelliseen palautumiseen rasituksesta (Altan ym. 2009). Kipukom-

<https://fysiolaitepilates.fi>

pensaatio ja liikekontrollin haasteet voivat aiheuttaa kipua, sillä kipu lisää lihasaktiivisuutta, joka johtaa iskemian ja metaboliittien kertymiseen, mikä lisää kipua (Merkle ym. 2020). Toisaalta kipu voi aiheuttaa epäoptimaalisia kompensatorisia liikemalleja, jotka eivät palaudu ilman niistä poisopettelua edes varsinaisen kivun mentyä ohi (Kantak ym. 2022; Luomajoki 2024, 50-54). Kompensatorisista ja epäoptimaalisista liikemalleista tulisi opetella systemaattisesti pois, sillä ne saattavat ylläpitää fibromyalgiaan liittyvää kipua (Gerdle ym. 2010).

Pilateslaitteiden hyödyntäminen voi olla perusteltua riittävän tuen saavuttamiseksi (Wood 2018, 169). Laitteiden tarjoama tukipinta ja mahdollisuus keventää harjoitusta jousien avulla voi vähentää kipuun ja heikkouteen usein liittyvää ei-toivottua ylimääräistä lihasjännitystä (Anderson & Spector 2000). Fibromyalgiaa sairastavilla on saatu erittäin hyviä tuloksia yksilöohjatulla pilatesharjoittelulla, jossa harjoitteita toistettiin niin kauan kunnes oikeanlainen linjaus löytyi ja osallistujia rohkaistiin soveltamaan harjoittelun periaatteita myös heidän arjessaan (Çağlayan ym. 2021). Myös muussa liikuntaharjoittelussa kuin pilateksessa yksilöllistä harjoitteluohjelmaa suositellaan fibromyalgiaa sairastavalle (Barhorst ym. 2022; Lucini ym. 2024).

Huolellinen perusasioiden läpikäynti, kuten nivelten neutraaliasennot, liikkeen kontrolli ja tarkkuus, riittävä tuki eri asennoissa ja virtaava hengitys korostuu fibromyalgiaa sairastavan pilatesharjoittelussa (Sari ym. 2025; Çağlayan ym. 2021). Harjoittelun on hyvä olla progressiivista, sillä parantunut kehon hallinta, liikkuvuus ja voima tukevat jaksamista ja voivat lieventää oirekuva (Çağlayan ym. 2023; Sari ym. 2025; Altan ym. 2009). Progressioon tulee kuitenkin edetä rauhallisesti, erityisesti jos harjoittelun jälkeen esiintyy kivun tai uupumuksen pahenemista (Barhorst ym. 2022; Bhargava & Goldin 2025).

Hengityksellä on keskeinen merkitys fibromyalgiaa sairastavan pilatesharjoittelussa. Syvä rauhallinen hengitys parantaa kudosten hapen saantia ja aktivoi parasympaattista hermostoa (Magnon ym. 2021). Pilateksessa tyypillisesti käytetty lateraalinen hengitystekniikka mobilisoi rintakehää ja mahdollistaa vatsan tuen säilyttämisen samanaikaisesti hengittämisen kanssa (Isacowitz & Clippinger 2020). Kun sympaattinen hermosto on ylivirittynyt, kannattaa uloshengitys pitää pitkänä ja rauhallisena, jolloin parasympaattinen hermosto aktivoituu tehokkaammin (Ma ym. 2017). Palleahengityksen hyödyntäminen niissä liikkeissä, joissa voimakasta vatsalihastyötä ei tarvita, voi olla perusteltua fibromyalgiaa sairastavan asiakkaan tapauksessa hermoston rauhoittamiseksi. Voimallisempaa aktiivista hengitystekniikkaa tulisi käyttää harkiten, sillä se saattaa lisätä jännitystä kaulan, hartioiden, leukaperän ja pään alueella sekä kuormittaa hermostoa (Isaco-

<https://fysiolaitepilates.fi>

witz & Clippinger 2020, 4-10). Lisäksi kuormittavampien, voimakkaampaa hengitystekniikkaa edellyttävien liikkeiden teettämiseen fibromyalgiaa sairastavalle asiakkaalle kannattaa suhtautua harkiten PEM:n vuoksi (Barhorst ym. 2022).

Kolmiulotteinen syvä hengitys avaa myös rintakehän alueen lihaskireyttä ja vaikuttaa myönteisesti faskian liikkuvuuteen (Bordoni ym. 2019). Jotta pilateksen liikeharjoittelulla saavutettaisiin faskiaan toivottu vaikutus, tulisi harjoittelun liikemateriaalin olla riittävän monipuolista, monitasoista ja kolmiulotteista (Schleip & Müller 2013; Plaut 2022; Slomka ym. 2024). Hyaluronihappo toimii voiteluaineena sidekudoksessa, faskiakerrosten välillä sekä faskian ja lihaksen rajapinnassa (Pratt 2021). Liike stimuloi hyaluronihapon tuotantoa ja vaihtuvuutta, mikä estää sen pitoisuuden ja viskositeetin haitallista nousua sekä siihen liittyvää aggregoitumista, joka heikentää faskiakerrosten sekä faskian ja lihasten välistä liukumista (Pratt 2021). Pienvälineistä erityisesti pehmeillä rullilla ja palloilla on havaittu olevan suotuisia vaikutuksia faskiaan (Sanjana ym. 2017).

Harjoittelun aluksi on perusteltua tehdä rentouttavia liikkeitä, joilla rentoutetaan kireitä lihaksia ja aktivoidaan inaktiivisia lihaksia (Smíšek 2016 s. 196–198). Resiprokaaliseen inhibitioon perustuvat harjoitteet on havaittu toimiviksi fibromyalgiaan liittyvien lihaskireyksien hoidossa (Smíšek 2016). Harjoitteiden tulisi aktivoida spiraalilihasketjuja (Smíšek 2016 s. 196–198). Rauhallinen liikkeen tempo on perusteltua fibromyalgiaa sairastavan asiakkaan tapauksessa, jotta liikkeen tarkkuus ja hallinta säilyvät ja jotta keho pääsee rentoutumaan ja suojajännityksiltä vältytään. Ääriasentoihin tulee edetä hitaasti, jotta lihassukkulan venytysheijaste ei laukea ja aiheuta suojaavaa vastasupistusta (Smíšek 2016 s. 196–198). Hartiarenkaan alueelle voi olla perusteltua tehdä runsaammin mobilisoivia ja stabiloivia harjoitteita etenkin, mikäli oireilua on runsaasti sillä alueella.

Koska fibromyalgikoilla lihaksen sisäinen paine on jo valmiiksi merkittävästi koholla (Katz ym. 2021), pitkät staattiset pidot voivat entisestään heikentää kudoksen verenkiertoa ja pahentaa paikallista hypoksiaa (McNeil ym. 2015). Päinvastoin kuin terveillä koehenkilöillä, fibromyalgiaa sairastavilla henkilöillä isometrisen lihastyön on todettu lisäävän kipuherkkyyttä. (Staud ym. 2005). Sulava liike kohtuullisella intensiteetillä ilman pitkiä pitoasentoja on perusteltua fibromyalgiaa sairastavalle asiakkaalle, jotta lihaksen verenkierto ei heikkene ja jännitys lisäännä (Smíšek 2016 s. 196–198). Vuorottelevalla lihassupistuksella ja rentoutuksella myös varmistetaan verenkierto lihaksessa, eikä lihasta kuormiteta liikaa (Smíšek 2016 s. 196–198).

Eksentristä lihastyömuotoa ei ole perinteisesti suositeltu fibromyalgiaa sairastaville henkilöille, sillä eksentrisen lihastyö yleensä lisää tilapäisesti lihasjäykkyyttä ja aiheuttaa

<https://fysiolaitepilates.fi>

viivästynyttä lihaskipua (DOMS) (Berardi 2020, 127-128). Se näyttää kuitenkin pidemmällä aikavälillä vähentävän lihasten passiivista kireyttä terveillä koehenkilöillä (Kawama ym. 2024). Fibromyalgiaa sairastavien on havaittu kokevan eksentrisen lihastyön jälkeen vähemmän kipua ja väsymystä kuin konsentrisen ja isometrisen lihastyön jälkeen (Berardi 2020, 165-175). Fibromyalgiaa sairastavien voiman tuotto laski nopeammin isometri- sessä ja konsentrisessä lihastyössä verrattuna terveisiin henkilöihin, mutta eksentrisessä lihastyössä ryhmien välillä ei ollut eroja (Berardi 2020). Lisäksi eksentrisen lihastyön jäl- keinen kipu kesti fibromyalgiaa sairastavilla vain yhden päivän kun isometrisen ja kon- sentrisen lihastyön tapauksessa kipua kesti kolme päivää (Berardi 2020, 172). Eksentri- nen lihastyö kuluttaa merkittävästi vähemmän happea ja ATP:tä kuin konsentrisen lihas- työ (Ryschon ym. 1997; Peñailillo ym. 2017) ja siten voisi hypoteettisesti edesauttaa har- joittelun sietämistä fibromyalgian hoidossa etenkin, jos oireiluun liittyy hypoksiaa.

Harjoittelua on syytä mukauttaa niin, että fibromyalgiaa sairastava asiakas kykenee har- joittelemaan myös oireiden ollessa voimakkaampia. Muokkaus voidaan tehdä esimerkik- si pre-liikkeiden ja pienvälineiden avulla tai käyttämällä laitetta, joka mahdollistaa suu- remman määrän säätöjä ja vastusvariaatiota kuin harjoittelu matolla (Wood 2018, 44- 52). Harjoittelun adaptiivinen muokkaus on parempi vaihtoehto kuin täydellinen tauko liikunnasta, sillä pitkittynyt inaktiivisuus usein pahentaa oireita (Bhargava & Goldin 2025). Tällaisessa tilanteessa yksilöllinen pilatesharjoittelu on toimiva ratkaisu, koska se mahdollistaa harjoitteiden joustavan soveltamisen asiakkaan senhetkisen voinnin mu- kaan.

7 Johtopäätökset

Pilatesharjoittelua voidaan kohtuullisella varmuudella pitää tehokkaana fibromyalgian hoidossa. Pilatesharjoittelu on havaittu liikuntaa sisältämätöntä tavanomaista fibromyal- gian hoitoa merkittävästi tehokkaammaksi kivun lievityksessä (Nithuthorn ym. 2024). Useat pienet satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset ja niitä yhdistelevät katsaukset osoittavat pilatesharjoittelun vähentävän kipua ja parantavan elämänlaatua, toimintaky- kyä ja biopsykososiaalista hyvinvointia fibromyalgiaa sairastavilla (Çağlayan ym. 2021; Franco ym. 2023; Çağlayan ym. 2023; Sari ym. 2025). Vaikutukset ovat suuruusluokaltaan samankaltaisia kuin aerobisella harjoittelulla (Franco ym. 2023), ja verkostometa-analyy- seissä pilates on lyhyellä aikavälillä yksi tehokkaimmista tutkituista liikuntamuodoista

<https://fysiolaitepilates.fi>

(Wang ym. 2025; Rodríguez-Domínguez ym. 2025). Pitkällä aikavälillä taas näyttö ei ole yhtä vahvaa (Rodríguez-Domínguez ym. 2025). Näyttöä on syytä pitää kohtalaisen vahvana lyhyellä aikavälillä ja heikompana pitkän aikavälin osalta. Pilates voi toimia myös hyvänä vaihtoehtona potilaille, jotka sietävät huonosti muita liikuntamuotoja, kuten aerobista harjoittelua (Franco ym. 2023; Rodríguez-Fuentes ym. 2026).

Suorat mekanismitutkimukset pilatesharjoittelun tehosta fibromyalgiapotilailla puuttuvat suurelta osin, mutta kappaleissa 5 ja 6 esitetyn sekä yleisen liikuntafysiologisen tiedon ja pilateksesta muissa populaatioissa saadun näytön perusteella teho vaikuttaa perustuvan useisiin samanaikaisiin mekanismeihin: parantuneeseen liikekontrolliin ja neuromuskulaariseen koordinaatioon, lihasvoiman ja keskivartalon hallinnan kehittymiseen, hartiarenkaan alueen liikehallinnan ja asennon paranemiseen, hengitysfunktion ja hampensaannin parantumiseen, autonomisen hermoston tasapainottumiseen sekä mahdollisesti myös sidekudoksen ja faskian liukumisominaisuuksien kohentumiseen.

Näistä mekanismeista lihasvoiman, liikekontrollin ja hartiarenkaan hallinnan osalta on suoraa näyttöä fibromyalgiaa sairastavilla koehenkilöillä, kun taas hengitysfunktion, autonomisen hermoston mekanismit ja harjoittelun vaikutus sidekudokseen on suurelta osin päätelty muista potilasryhmistä ja terveistä koehenkilöistä saadun tiedon perusteella. Autonomisen hermoston tasapainottumisen kautta pilatesharjoittelu saattaa myös lievittää fibromyalgiaan usein liittyvää ahdistusta ja masennusta, joskin suoraa näyttöä juuri näistä mittareista fibromyalgia sairastavilla koehenkilöillä on toistaiseksi vähän.

Tutkimusnäyttö optimaalisesta harjoittelumäärästä fibromyalgiaa sairastavalle on ristiriitaista ja tutkimuksia nimenomaan pilatesharjoittelun optimaalisesta frekvenssistä fibromyalgiaa sairastavalle ei ole tehty. Säännöllisyys ja harjoittelun asteittainen progressio on havaittu hyväksi sekä pilatesharjoittelun kuin myös muun harjoittelun osalta. Pilatesta hyviä tuloksia saaneissa tutkimuksissa harjoittelufrekvenssi on tyypillisesti ollut 2 kertaa viikossa ja tutkimusjaksot ovat olleet 6-12 viikon mittaisia. Pilatesta onnistuneesti fibromyalgian hoitoon soveltaneissa tutkimuksissa keskeinen havainto oli myös se, että ohjaajan ammattitaito vastasi hyvin kohderyhmää (esimerkiksi reumasairauksiin erikoistunut fysioterapeutti ja pilatesohjaaja) ja tutkimuksessa oli kuvattu ohjaajan antavan palautetta osallistujille suorituksiaan (Çağlayan ym. 2021; Franco ym. 2023; Çağlayan ym. 2023; Sari ym. 2025). Ohjattu harjoittelu on tehokkaampaa kuin ohjaamaton kotiharjoittelu (Sari ym. 2025), ja yksilöohjaus tuottaa parhaan tuloksen potilailla, joilla sairauden vaikutus on suuri, kun ryhmäohjaus näyttää hyödyttävän erityisesti ahdistu-

<https://fysiolaitepilates.fi>

neita potilaita (Çağlayan ym. 2021). Sekä reformer- että mattopilates ovat tehokkaita, painottuen kuitenkin osin eri osa-alueisiin (Çağlayan ym. 2023).

Keskeisiä huomioitavia seikkoja kappaleiden 5 ja 6 perusteella fibromyalgiaa sairastavan pilatesharjoittelussa ovat: yksilöllinen ja progressiivinen annostelu, maltillinen tai kohtalainen intensiteetti, huolellinen perusasioiden ja liikekontrollin harjoittelu, riittävä tukipinta ja proprioseptinen palaute, kipukompensaatioista pois opettelu, rauhallinen tempo ja virtaava liike staattisten pitojen sijaan, aloittaminen rentouttavilla liikkeillä ja resiprokaaliseen inhibitioon perustuvat harjoitteet, hartiarenkaan huomiointi harjoittelussa, tarkoituksenmukainen ja tilanteeseen sovitettu hengitystekniikka, harjoittelun adaptiivinen muokkaaminen oireiden mukaan, harjoittelun monipuolisuus ja kolmiulotteisuus sekä mahdollisesti eksentrisen lihastyön hyödyntäminen.

Suoraa tutkimusta pilatesharjoittelusta fibromyalgian hoidossa on olemassa melko vähän. Käytettävissä oleva tutkimusnäyttö on rajallista, otoskoot pieniä ja seuranta-ajat lyhyitä. Tässä työssä on käytetty parasta olemassa olevaa näyttöä ja sitä on täydennetty induktiivisella päättelyllä. Johtopäätöstä pilatesharjoittelun hyödyllisyydestä fibromyalgian hoidossa voidaan pitää perusteltuna, mutta suoran tutkimusnäytön aste ei kuitenkaan ole vahvaa niin, että tutkimuksia olisi runsaasti ja ne olisivat pitkäaikaisseurattuja. Johtopäätösten vahvistamiseksi aiheesta tarvittaisiin lisää tutkimusta suuremmilla otoskoilla ja pidemmällä seuranta-ajalla. Pilates on perusteltu vaihtoehto erityisesti niille asiakkaille, joilla aerobinen harjoittelu aiheuttaa oireiden pahenemista, sekä tilanteissa, joissa tarvitaan tarkkaa liikekontrollia ja yksilöllistä progressiota.

<https://fysiolaitepilates.fi>

Lähdeluettelo

- Adigüzel, S., Aras, D., Güllü, M., Aldhahi, M.I., Alqahtani, A.S. & Al-Mhanna, S.B. (2023) 'Comparative effectiveness of 10-week equipment-based pilates and diaphragmatic breathing exercise on heart rate variability and pulmonary function in young adult healthy women with normal BMI- a quasi-experimental study', BMC Sports Sci Med Rehabil 15, 82. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00693-5>
- Adler, S., Vahedifard, F., Akers, R., Sica, C., Kocak, M., Moore, E., Minkus, M., Elias, G., Aggarwal, N., Byrd, S., Rasheed, M. & Katz, R.S. (2023) 'Functional Magnetic Resonance Imaging Changes and Increased Muscle Pressure in Fibromyalgia: Insights from Prominent Theories of Pain and Muscle Imaging', arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2312.01788>
- Altan, L., Korkmaz, N., Bingöl, Ü. & Gunay, B. (2009) 'Effect of Pilates training on people with fibromyalgia syndrome: A pilot study', Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 90(12), 1983–1988. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.06.021>
- Anderson, B.D. & Spector, A. (2000) 'Introduction to Pilates-based rehabilitation', Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America, 9(3), 395–410. <http://morphopedics.wdfiles.com/local--files/week-six/Introduction%20to%20Pilates%20Based%20Rehabilitation.pdf>
- Avila, M.A., Camargo, P.R., Ribeiro, I.L., Zamunér, A.R. & Salvini, T.F. (2014) 'Three-dimensional scapular motion during arm elevation is altered in women with fibromyalgia', Clinical Biomechanics, 29(7), 815–821. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.05.007>
- Barhorst, E.E., Boruch, A.E., Cook, D.B. & Lindheimer, J.B. (2022) 'Pain-Related Post-Exertional Malaise in Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS) and Fibromyalgia: A Systematic Review and Three-Level Meta-Analysis', Pain Medicine, 23(6), 1144–1157. <https://doi.org/10.1093/pm/pnab308>
- Bejm, N. & Gruszecka, K. (2026) 'Evaluating skin biopsy findings in fibromyalgia: a systematic review', Reumatologia, 64(1), 52–58. <https://doi.org/10.5114/reum/209912>
- Berardi, G. (2020). Pain modulatory effects of exercise in chronic pain [Doctoral dissertation, Marquette University]. Marquette University e-Publications. https://epublications.marquette.edu/dissertations_mu/1021/

<https://fysiolaitepilates.fi>

Bhargava, J. & Goldin, J. (2025) Fibromyalgia. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540974/>

Bordoni, B., Simonelli, M. & Morabito, B. (2019) 'The Fascial Breath', Cureus, 11(7), e5208. <https://doi.org/10.7759/cureus.5208>

Çağlayan, B.Ç., Başakçı Çalık, B., Gür Kabul, E. & Karasu, U. (2023) 'Investigation of effectiveness of reformer pilates in individuals with fibromyalgia: A randomized controlled trial', Reumatología Clínica (English Edition), 19(1), 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.reumae.2022.01.003>

Çağlayan, B.Ç., Keskin, A., Gür Kabul, E., Başakçı Çalık, B., Baş Aslan, U. & Karasu, U. (2021) 'Effects of clinical Pilates exercises in individuals with fibromyalgia: A randomized controlled trial', European Journal of Rheumatology, 8(3), 150–155. <https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2020.20037>

Carrasco-Vega, E., Guiducci, S., Nacci, F., Randone, B., Bevilacqua, C., Gonzalez-Sanchez, M. & Barni L. (2024) 'Efficacy of physiotherapy treatment in the medium and long term in adults with fibromyalgia: an umbrella of systematic reviews', Clinical and Experimental Rheumatology, 42(6), 1248–1261. <https://www.clinexprheumatol.org/article.asp?a=21190>

Devecchi, V., Rushton, A.B., Gallina, A., Heneghan, N.R. & Falla, D. (2021) Are neuromuscular adaptations present in people with recurrent spinal pain during a period of remission? A systematic review. PLoS ONE, 16(4), e0249220. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249220>

Di Bari, A., Demo, G. & Patron, E. (2025) 'Unravelling the relationship between anxiety, autonomic nervous system dysfunction and fibromyalgia: a systematic review', Clinical and Experimental Rheumatology, 43(6), 1136–1145. <https://www.clinexprheumatol.org/abstract.asp?a=22136>

Di Carlo, M., Bianchi, B., Salaffi, F., Pellegrino, G., Iannuccelli, C., Giorgi, V. & Sarzi-Puttini, P. (2024). Fibromyalgia: one year in review 2024. Clinical and Experimental Rheumatology, 42(6), 1141–1149. <https://doi.org/10.55563/clinexprheumatol/mby1n>

Efstathiou, Michalis A., Giannaki, Christoforos D., Roupa, Zoe, Hadjisavvas, Stelios and Stefanakis, Manos. (2022) "Evidence of distorted proprioception and postural control in

<https://fysiolaitepilates.fi>

studies of experimentally induced pain: a critical review of the literature" *Scandinavian Journal of Pain*, vol. 22, no. 3, 445-456. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2021-0205>

Esen, E. & Çetin, A. (2017) 'Microvascular functions in patients with fibromyalgia syndrome: effects of physical exercise', *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 63(3), 215–223. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2017.351>

Franco, K. F. M., Miyamoto, G. C., Franco, Y. R. d., Salvador, E. M. E., do Nascimento, B. C. B., Menten, L. A., & Cabral, C. M. N. (2023). Is Pilates more effective and cost-effective than aerobic exercise in the treatment of patients with fibromyalgia syndrome? A randomized controlled trial with economic evaluation. *European Journal of Pain*, 27, 54–71. <https://doi.org/10.1002/ejp.2039>

Gerdle, B., Grönlund, C., Karlsson, S. J., Holtermann, A., & Roelleveld, K. (2010). Altered neuromuscular control mechanisms of the trapezius muscle in fibromyalgia. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-42>

Gucmen, B., Kocyigit, B. F., Nacitarhan, V., Berk, E., Koca, T. T., & Akyol, A. (2022). The relationship between cervical proprioception and balance in patients with fibromyalgia syndrome. *Rheumatology International*, 42(2), 311–318. <https://doi.org/10.1007/s00296-021-05081-1>

Guidotti, S., Fiduccia, A., Morisi, G. & Pruneti, C.(2025) Benefits of Pilates on Depression, Anxiety, and Stress: An Observational Study Comparing People Practicing Pilates to Non-Active Controls. *Healthcare (Basel)*. 13(7):772. <https://doi.org/10.3390/healthcare13070772>

Gökalp, Ö. & Kirmizigil, B. (2025) Effects of reformer pilates on body composition, strength, and psychosomatic factors in overweight and obese women A randomized controlled trial. (2025) *Sci Rep* 15, 23602. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-09683-8>

Hagag, A.A. & Salem, E.Y. (2019) Pilates Exercises Improve Postural Stability, Ventilatory Functions and Functional Capacity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*, 8(4), 86–91. doi: 10.9790/1959-0804068691 <http://iosrjournals.org/iosr-jnhs/papers/vol8-issue4/Series-6/M0804068691.pdf>

Iannuccelli, C., Favretti, M., Dolcini, G., Di Carlo, M., Pellegrino, G., Bazzichi, L., Atzeni, F., Lucini, D., Varassi, G., Leoni, M.L.G., Fornasari, D.M.M., Conti, F., Salaffi, F., Sarzi-Puttini,

<https://fysiolaitepilates.fi>

P. & Di Franco, M. (2025). Fibromyalgia: one year in review 2025. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 43(6), 957–969. <https://doi.org/10.55563/clinexprheumatol/buhd2z>

Izquierdo-Alventosa, R., Inglés, M., Cortés-Amador, S., Muñoz-Gómez, E., Mollà-Casanova, S., Gimeno-Mallench, L., Chirivella-Garrido, J. & Serra-Anó, P. (2024) Effects of a low-pressure hyperbaric oxygen therapy on psychological constructs related to pain and quality of life in women with fibromyalgia: A randomized clinical trial. *Medicina Clínica*, 162(11), 516–522. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2023.12.016>

Isacowitz, R. & Clippinger, K. (2020) *Pilates anatomy*. 2nd edn. Champaign, IL: Human Kinetics.

Jurado-Priego, L.N., Cueto-Ureña, C., Ramírez-Expósito, M.J. & Martínez-Martos, J.M. (2024). Fibromyalgia: A review of the pathophysiological mechanisms and multidisciplinary treatment strategies. *Biomedicines*, 12(7), 1543. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12071543>

Kandakurti, P. K., Reddy, R. S., Alnakhli, H. H., Alkhamis, B. A., Koura, G. M., ALMohiza, M. A., Alyazedi, F. M., Mukherjee, D., & Rao, V. S. (2025). Joint-level proprioceptive deficits and postural instability in Fibromyalgia: A biomechanical assessment using digital inclinometry and dynamic posturography. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1622679>

Kantak, S. S., Johnson, T., & Zarzycki, R. (2022). Linking Pain and Motor Control: Conceptualization of Movement Deficits in Patients with Painful Conditions. *Physical Therapy*, 102(4). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab289>

Katz, R.S., Leavitt, F., Small, A.K. & Small, B.J. (2021) 'Intramuscular pressure is almost three times higher in fibromyalgia patients: a possible mechanism for understanding the muscle pain and tenderness', *The Journal of Rheumatology*, 48(4), pp. 598–602. doi: 10.3899/jrheum.191068. <https://doi.org/10.3899/jrheum.191068>

Kawama, R., Takahashi, K., Ikifune, H., Tozawa, H., Obata, T., Ito, R., Hojo, T. & Wakahara, T. (2024) 'Can eccentric-only resistance training decrease passive muscle stiffness while increasing size and strength of hamstrings?', *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 56(12): 2349-2361, Dec 2024. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003516>

Kerrebijn, I., Bjornsdottir, G., Arbabi, K., Urpa, L., Haapaniemi, H., Thorleifsson, G., Stefansdottir, L., Frangakis, S., Valliere, J., Kunorozva, L., Abner, E., Ji, C., Aagaard, B., Bliddal,

<https://fysiolaitepilates.fi>

H., Brunak, S., Bruun, M. T., Didriksen, M., Erikstrup, C., Geirsson, A. J., Gudbjartsson, D. F., Hansen, T. F., Jonsdottir, I., Knight, S., Knowlton, K. U., Mikkelsen, C., Nadauld, L. D., Olafsdottir, T. A., Ostrowski, S. R., Pedersen, O. B. V., Saevarsdottir, S., Skuladottir, A. T., Sørensen, E., Stefansson, H., Sulem, P., Sveinsson, O. A., Thorlacius, G. E., Thorsteinsdottir, U., Ullum, H., Vikingsson, A., Werge, T. M., Chronic Pain Genomics Consortium, FinnGen, DBDS Genomic Consortium, Estonian Biobank Research Team, Genes & Health Research Research Team, Saxena, R., Stefansson, K., Brummett, C. M., Glintborg, B., Clauw, D. J., Thorgeirsson, T. E., Williams, F. M. K., Sinnott-Armstrong, N., Ollila, H. M. & Wainberg, M. (2025) The genetic architecture of fibromyalgia across 2.5 million individuals. medRxiv. Preprint. <https://doi.org/10.1101/2025.09.18.25335914>

Khan, H.P., Riya, Simran, Stanley, S.R., Kumari, J. & Mittal, K. (2026) 'Comparison of effect of Pilates breathing exercise and abdominal breathing exercise on chest mobility and cardiorespiratory fitness in smokers: A comparative study', International Journal of Drug Delivery Technology, 16(3s), 514–523. DOI: 10.25258/ijddt.16.3s.65. <https://doi.org/10.25258/ijddt.16.3s.65>

Li, Y., Yuan, Y., Hua, L., Ran, L., Qiu, B., Yang, Y., Zhang, L. (2025) Optimal aerobic exercise dose for pain relief in fibromyalgia syndrome: a systematic review and meta-analysis. Front. Physiol. 16:1693735. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1693735>

Lucini, D., Giovanelli, L., Bazzichi, L., Bernardelli, G., Pellegrino, G., Filippou, G., & Sarzi Puttini, P. (2024). Tailored exercise programmes for fibromyalgia: A clinical practical guide. Clinical and Experimental Rheumatology, 42, 1262–1271. <https://doi.org/10.55563/clinexprheumatol/k3qldz>

Luomajoki, H. (2024). Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt sekä TULE-vaivojen alaryhmälukittelut. VK-Kustannus. Lahti: VK-Kustannus. ISBN 978-952-7489-19-2.

Ma, X., Yue, Z.-Q., Gong, Z.-Q., Zhang, H., Duan, N.-Y., Shi, Y.-T., Wei, G.-X., & Li, Y.-F. (2017). The effect of Diaphragmatic breathing on attention, negative affect and stress in Healthy adults. Frontiers in Psychology, 8(874), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00874>

Macchi, C., Giachi, A., Fichtner, I., Pedretti, S., Sarzi-Puttini, P., Mitro, N., Corsini, A., Rusica, M. & Gualtierotti, R. (2024) 'Mitochondrial function in patients affected with fibromyalgia syndrome is impaired and correlates with disease severity', Scientific Reports, 14, Art. 30247. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-81298-x>

<https://fysiolaitepilates.fi>

Magnon, V., Dutheil, F. & Vallet, G.T. (2021) 'Benefits from one session of deep and slow breathing on vagal tone and anxiety in young and older adults', *Scientific Reports*, 11, 19267. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98736-9>

Mazzorana, A., Fada, L., Wahidy, J. & Jacobs, G. (2026) 'Role of exercise in fibromyalgia management: a narrative review of mechanisms, modalities, and clinical evidence', *Cureus*, 18(1), e101299. <https://doi.org/10.7759/cureus.101299>

McNeil, C.J., Allen, M.D., Olympico, E., Shoemaker, J.K. & Rice, C.L. (2015) 'Blood flow and muscle oxygenation during low, moderate, and maximal sustained isometric contractions of the dorsiflexors', *American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 309(5), R475–R481. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00387.2014>

de Medeiros, S. A., de Almeida Silva, H. J., do Nascimento, R. M., da Silva Maia, J. B., de Almeida Lins, C. A., & de Souza, M. C. (2020). Mat pilates is as effective as aquatic aerobic exercise in treating women with fibromyalgia: A clinical, randomized and blind trial. *Advances in Rheumatology*, 60(1). <https://doi.org/10.1186/s42358-020-0124-2>

Merkle, S. L., Sluka, K. A., & Frey-Law, L. A. (2020). The interaction between pain and movement. *Journal of Hand Therapy*, 33(1), 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2018.05.001>

Murovska, M., Krumina, A., Araja, D., Kujawski, S., Zalewski, P., Nora-Krukke, Z. & Berkis, U. (2026) 'Myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome and fibromyalgia – overlap, differences, and emerging insights', *Journal of Translational Medicine*, 24, 425. <https://doi.org/10.1186/s12967-026-07889-6>

Nithuthorn, C., Chaipichit, N., Jeeraaumponwat, T., Maiprasert, M. & Dilokthornsakul, P. (2024) Effect of Pilates on Pain and Health-Related Quality of Life in Fibromyalgia Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(23), 7447. <https://doi.org/10.3390/jcm13237447>

Núñez-Fuentes, D., Obrero-Gaitán, E., Zagalaz-Anula, N., Ibáñez-Vera, A. J., Achalandabaso-Ochoa, A., López-Ruiz, M. C., Rodríguez-Almagro, D., & Lomas-Vega, R. (2021). Alteration of Postural balance in Patients with fibromyalgia Syndrome—A systematic review and Meta-Analysis. *Diagnostics*, 11(1), 127. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11010127>

de Oliveira, L.C., de Oliveira, R.G., Pires-Oliveira, D.A.A. (2015) 'Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled,

<https://fysiolaitepilates.fi>

clinical trial', *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 871–876.

<https://doi.org/10.1589/jpts.27.871>.

Pan, Y., Sun, K., Chen, J. & Wu, Z. (2026) 'Comparison of the effects of three types of exercise (aerobic exercise, resistance training, and mind-body exercise) on fibromyalgia: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials', *Pain Research and Management*, 2026, 1767509 9 pages. <https://doi.org/10.1155/prm/1767509>

Peñailillo, L., Blazevich, A. J., & Nosaka, K. (2017). Factors contributing to lower metabolic demand of eccentric compared with concentric cycling. *Journal of Applied Physiology*, 123(4), 884–893. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00536.2016>

Pessôa, R., de Oliveira, L., Vitor, G., de Oliveira, R. (2023) 'Effects of Pilates exercises on cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis', *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 52, 101772. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2023.101772>

Plaut, S. (2022) 'Scoping review and interpretation of myofascial pain/fibromyalgia syndrome: An attempt to assemble a medical puzzle', *PLOS ONE*, 17(2), e0263087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263087>

Plaut, S. (2025). Bio-tensegrity and extracellular matrix disruption in the pathogenesis of persistent post-operative pain: A hypothesis. *Frontiers in Physiology*, 16, 1647334–1647334. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1647334>

Polat, H., Bayramlar, K. & Turhan, B. (2023). The effect of scapular stabilisation exercises on posture and pain in patients with fibromyalgia: A randomised controlled trial. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 30(8), 1–9. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2022.0094>

Pratt, R.L. (2021) 'Hyaluronan and the fascial frontier', *International Journal of Molecular Sciences*, 22(13), 6845. <https://doi.org/10.3390/ijms22136845>

Reddy, R. S., Tedla, J. S., Dixit, S., Raizah, A., Al-Otaibi, M. L., Gular, K., Ahmad, I., & Sirajudeen, M. S. (2022). Cervical joint position sense and its correlations with postural stability in Subjects with fibromyalgia syndrome. *Life*, 12(11), 1817. <https://doi.org/10.3390/life12111817>

Rodríguez-Domínguez, Á.-J., Rebollo-Salas, M., Chillón-Martínez, R., Rosales-Tristancho, A., Villa-del-Pino, I. & Jiménez-Rejano, J.-J. (2025) 'The most effective therapeutic exercises for pain intensity in women with fibromyalgia: A systematic review and network me-

<https://fysiolaitepilates.fi>

ta-analysis', Brazilian Journal of Physical Therapy, 29, 101226.

<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2025.101226>

Rodríguez-Fuentes, G., Bermúdez-Rodas, A., Rodríguez-Otero, H. & Campo-Prieto, P. (2026) 'The Pilates Method as a Therapeutic Intervention in Patients with Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis', Applied Sciences, 16(3), 1324.

<https://doi.org/10.3390/app16031324>

Ryschon, T. W., Fowler, M. D., Wysong, R. E., Anthony, A.-R., & Balaban, R. S. (1997). Efficiency of human skeletal muscle in vivo: Comparison of isometric, concentric, and eccentric muscle action. Journal of Applied Physiology, 83(3), 867–874.

<https://doi.org/10.1152/jappl.1997.83.3.867>

Sahiner Picak, G. & Yesilyaprak, S.S. (2023) Effects of clinical Pilates exercises in patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial. Irish Journal of Medical Science, 192(3), 1205–1214. <https://doi.org/10.1007/s11845-022-03101-y>

Sanjana, F., Chaudhry, H. & Findley, T. (2017) 'Effect of MELT method on thoracolumbar connective tissue: The full study', Journal of Bodywork and Movement Therapies, 21(1), 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.05.010>

Schleip, R., & Müller, D. G. (2013). Training principles for fascial connective tissues: Scientific foundation and suggested practical applications. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 17(1), 103–115. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.06.007>

Sari, F., Mirza, Y., Yılmaz, P.D. & Küçük, A. (2025) The efficacy of a telerehabilitation-based clinical Pilates program on lumbopelvic muscle morphology and strength in female patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. Clinical Rheumatology, 44(11), 4689–4701. <https://doi.org/10.1007/s10067-025-07712-5>

Şimşek, T., Atıcı, E. & Sürenkök, Ö. (2025) 'Clinical Pilates Impact on Pain, Joint Mobility, and Scapular Dyskinesia in Chronic Neck and Shoulder Pain Patients', Journal of Midwifery and Health Sciences, 8(3), 239–245. <https://doi.org/10.62425/esbder.1666698>

Siracusa, R., Di Paola, R., Cuzzocrea, S. & Impellizzeri, D. (2021). Fibromyalgia: Pathogenesis, mechanisms, diagnosis and treatment options update. International Journal of Molecular Sciences, 22(8), 3891. <https://doi.org/10.3390/ijms22083891>

Slomka, G., Schleip, R., Frei, P., Kurpiers, N., Krämer, M., Bauermeister, K., & Bauermeister, W. (2024). The influence of Mobility training on the myofascial structures of the back

<https://fysiolaitepilates.fi>

and extremities. *Journal of Clinical Medicine*, 13(2), 329–329.

<https://doi.org/10.3390/jcm13020329>

Smíšek, R. (2016) *Muscle chains*. Praha: Smisek Richard MUDr. ISBN 978-80-87568-68-2.

Staud, R., Robinson, M. E., & Price, D. D. (2005). Isometric exercise has opposite effects on central pain mechanisms in fibromyalgia patients compared to normal controls. *Pain*, 118(1), 176–184. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.08.007>

Staud, R. (2010). Is it all central sensitization? Role of Peripheral tissue nociception in Chronic musculoskeletal pain. *Current Rheumatology Reports*, 12(6), 448–454.

<https://doi.org/10.1007/s11926-010-0134-x>

Tarnas, M., Stemplewski, R., Ciekot-Sołtysiak, M., Pospieszna, B., Kufel-Grabowska, J., Marszałek, A., Zieliński, J. & Ziemann, E. (2026) Pilates Method as a complementary activity reduces myofascial stiffness and pain in women with breast cancer undergoing aromatase inhibitor therapy: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*.

<https://doi.org/10.1038/s41598-026-58461-7>

Wang, C., Sun, J., Liang, Z., Cai, Y., Zhang, M., Tian, S., Yang, W., Cheng, S., Duan, R., & Wang, X. (2025). Comparative effectiveness of Exercise modalities for Fibromyalgia: A systematic review and bayesian network Meta-Analysis. *European Journal of Pain*, 29(9).

<https://doi.org/10.1002/ejp.70109>

Winslow, B.T., Vandal, C. & Dang, L. (2023) 'Fibromyalgia: Diagnosis and management', *American Family Physician*, 107(2), 137–144. PMID: 36791450.

<https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2023/0200/fibromyalgia.html>

Wood, S. (2018) *Pilates for Rehabilitation*. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN: 9781718235267

Zetterman, T., Mäntyselkä, P., Hiekkanen, T., Viikari-Juntura, E., Mäntysaari, M., Kautiainen, H., Pohjolainen, T. & Kauppila, T. (2023) 'Heart rate variability responses to cognitive stress in fibromyalgia are characterised by inadequate autonomous system stress responses: a clinical trial', *Scientific Reports*, 13, 700.

<https://doi.org/10.1038/s41598-023-27581-9>

Zhang, J., Zhao, Y. & Wang, Q. (2025) 'Effects of Pilates combined with breathing exercise on lung function, body posture and postural stability among female college students: A

<https://fysiolaitepilates.fi>

randomized controlled trial', PLOS ONE, 20(8), e0330874

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0330874>

Zhang, B., Ruan, W., Chen, H., Ma, L. & Ma, J. (2026) Effects of mind-body exercise therapies on patients with fibromyalgia: A systematic review and meta-analysis. Journal of Physical Activity and Health, 23(5), 600–617. <https://doi.org/10.1123/jpah.2025-0207>