



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Tämä on rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat saattavat poiketa alkuperäisestä julkaisusta.

**Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:**

Kurki, A., Linna, S. & Valtonen, A. (2020). Polkemisharjoittelun vaikutus AVH-kuntoutujan kävelyyn. *Fysioterapia*, vol 1, s. 36-39.



Arja Kurki

ft (AMK) Porvoon sairaala – HUS  
arja.h.kurki@hus.fi

Sari Linna

ft (AMK), Porvoon kaupunki  
sari.linna@porvoo.fi

Anu Valtonen

TtT, ft, yliopettaja Metropolia AMK  
anu.valtonen@metropolia.fi

# Polkemisharjoittelun vaikutus AVH-kuntoutujan kävelyyn

**Polkemisharjoittelua käytetään osana kuntoutusta, kun tavoitellaan positiivisia vaikutuksia AVH-kuntoutujan toimintakykyyn. Polkemisharjoittelu on mieluista asiakkaille, mutta onko sillä vaikutusta AVH-kuntoutujan kävelyyn?**

**A**ivoverenkiertohäiriön (AVH) saa Suomessa noin 24 000 henkeä vuosittain. Heistä viidesosa on työikäisiä, ja sairauden aiheuttaman invaliditeetin vuoksi menetetään enemmän aktiivisia elinvuosia kuin minkään toisen sairauden takia. (1) Usein AVH-kuntoutujan ensisijainen toive on kävelykyvyn palautuminen (2). Oireiden moninaisuuden takia on etukäteen vaikea arvioida, millä harjoittelumuodolla saavutetaan hyvä kuntoutustulos (3).

Sairastumisen myötä epävarmaksi muuttunut tasapaino saattaa rajoittaa toimintakykyä ja liikkumista, vaikeuttaa sosiaalista osallistumista ja heikentää elämänlaatua. Vaikeus kuormittaa hallitusti halvaantunutta alaraajaa lyhentää AVH-kuntoutujan kävelyn terveen puolen askelpituutta ja lisäksi kuntoutuja kompensoi

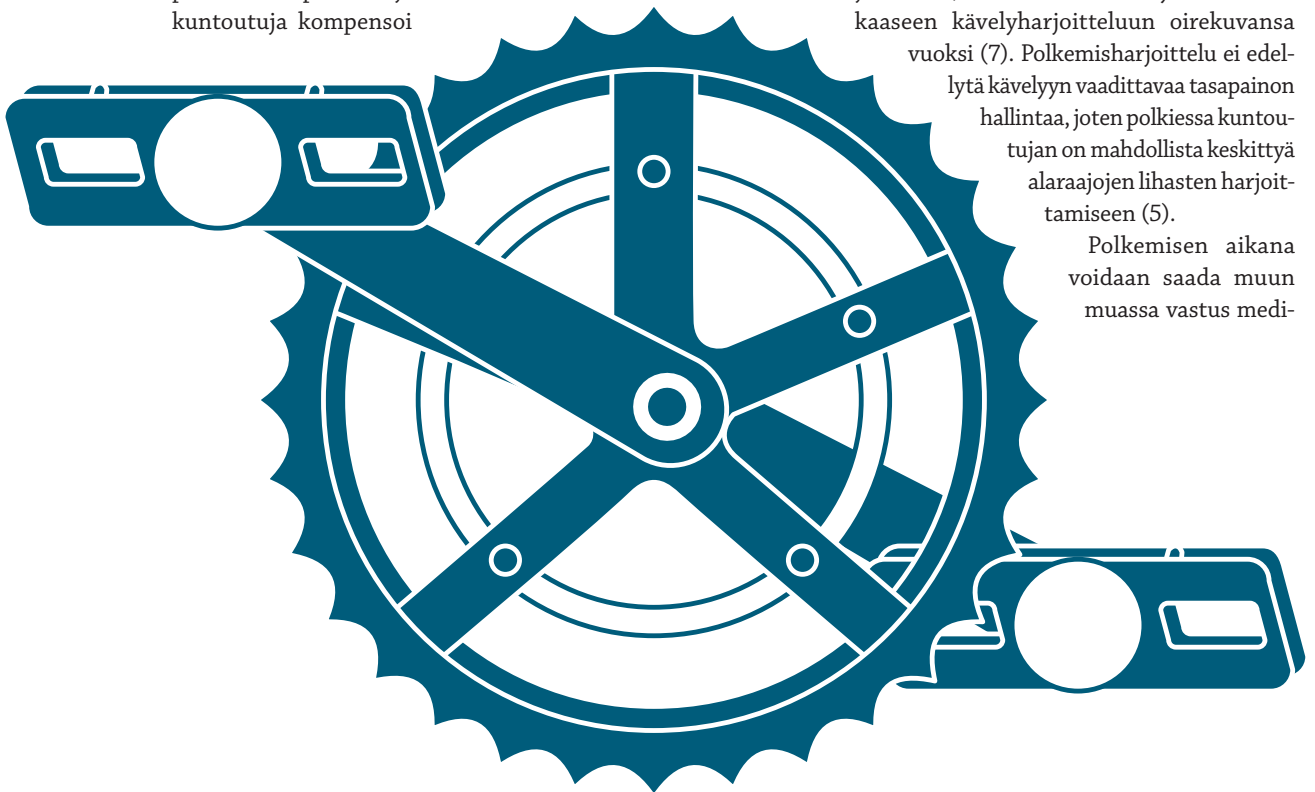
herkästi tasapainon epävarmuutta lisäämällä kävelyn raideleveyyttä. (4) Kävelyn aikana tapahtuva painon siirto alaraajalta toiselle edellyttää lihastyön bilateriaalista koordinaatiota alaraajojen syklisen liikeradan mahdollistamiseksi (5).

AVH-kuntoutujalla, jolla ei ole painovoiman voittavaa, selektiivistä lihasten aktiviteettia vartalolla ja alaraajoissa, on vaikeuksia nousta istumasta seisomaan. Myös hänen kävelynsä vaikeutuu. (4) Kuntoutumisen alkuvaiheessa turvallista harjoittelua voidaan edistää polkemisharjoittelulla, jolloin kävelyssäkin tarvittavat lihassynergia harjaantuvat (6).

## Polkeminen kuntoutumisen tukena

On tärkeää, että aivohalvauspotilaita rohkaistaan aerobiciseen harjoitteluun, mutta harva heistä kykenee tehokkaaseen kävelyharjoitteluun oirekuvansa vuoksi (7). Polkemisharjoittelu ei edellytä kävelyyn vaadittavaa tasapainon hallintaa, joten polkiessa kuntoutujan on mahdollista keskittyä alaraajojen lihasten harjoittamiseen (5).

Polkemisen aikana voidaan saada muun muassa vastus medi-



alukseen ja vastus lateraaliseen 4–5 kertaa suurempi lihasaktiivisuus kuin kävellessä (8). Lisäksi polkemisharjoittelulla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia AVH-kuntoutujien tasapainoon, itsenäiseen seisoma-asennon hallintaan, motorisiin taitoihin ja kävelynopeuteen (6,9).

Polkemisharjoittelun on todettu parantavan AVH-kuntoutujan sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa (10). Fyysisen kunnon paraneminen jo kuntoutuksen aikana voisi olla keino, jolla ennaltaehkäistään noidankehän syntymistä alentuneen fyysisen kunnon ja heikentyneen toimintakyvyn välille. Näin ollen aerobisena harjoitteluna toteutettu polkemisharjoittelu voi auttaa vähentämään liikkumattomuudesta aiheutuvia ongelmia. (11)

### Katsauksen valitut artikkelit

Artikkeli pohjautuu AMK-opinnäytetyöhön, jonka tarkoituksena oli kirjallisuuskatsauksen avulla selvittää, vaikuttaako polkemisharjoittelu AVH-kuntoutujan kävelyyn. Katsauksen valikoiduissa tutkimuksissa arvioitiin osallistujien kävelyä joko kävelykyvyn, -matkan tai -nopeuden avulla. Opinnäytetyön laajempaan tavoitteena oli kerätä tietoa kuntoutuksen ammattilaisille polkulaitteiden tarkoituksenmukaiseen kotilainaukseen.

Tiedonhaku suoritettiin PubMed- ja Chinal -tietokannoista. Hakusanoiksi valittiin (stroke OR hemiplegia) AND (cycling OR pedaling) AND (rehabilitation OR exercising OR training). Lisäksi haku rajattiin koskemaan ainoastaan RCT-tutkimuksia. Artikkeleiden valinnassa ei tehty tutkimusten vuosilukurajauksia, jotta aineistosta tulisi mahdollisimman kattava. Artikkeleiden valinnassa käytetyt sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty taulukossa 1.

Haun tulokseksi saatiin 63 artikkelia, joista 47 PubMed-tietokannasta ja 16 Chinal-tietokannasta. Duplikaatioiden poistamisen jälkeen jäljelle jäi 53 artikkelia. Katsauksen tekijät lukivat otsikot toisista erillään ja molemmat valitsivat sisäänottokriteerien mukaiset artikkelit. Valintoja verrattiin toisiinsa ja poissulkukriteerien ja keskustelun perusteella hylättiin 36. Jäljelle jäi 17 artikkelia. Tämän jälkeen katsauksen tekijät lukivat valittujen artikkeleiden abstraktit, näin valikoituneista artikkeleista tehtiin yhteinen arvio ja mukaan hyväksyttiin 13. Koko tekstien lukemisen jälkeen hylättiin kuusi, jotka eivät täyttäneet sisäänottokriteerejä. Lopulta katsaukseen valittiin 7 artikkelia (taulukko 2).

### Tulokset

Osallistujia oli tutkimuksissa yhteensä 541 ja heidän määränsä vaihteli eri tutkimuksissa 20–135 välillä. Osallistujien ikäjakauma oli 18–79 vuotta ja heidän sairastumisestaan oli kulunut kolmesta viikosta viiteen vuoteen. Interventtioiden kesto vaihteli neljästä viikosta yhteen vuoteen. Kaikissa tutkimuksissa mitattiin kävelymatkaa tai -aikaa käyttäen 10 metrin, 50 metrin tai 6 minuutin

### Katsauksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Interventioryhmän harjoittelumuotona polkeminen	Interventioryhmän harjoittelumuotona muu kuin polkeminen
Sairautena aivoverenkiertohäiriö, jonka seurauksena hemipareesi oire / alaraajan toiminnan heikkoutta	Muut neurologiset sairaudet kuin aivoverenkiertohäiriö
Tutkittavat yli 18-vuotiaita	Tutkittavat alle 18-vuotiaita
RCT-tutkimukset	Muut kuin RCT-tutkimukset
Tutkimusmenetelmissä arvioitiin kävelyä	Tutkimusmenetelmissä ei arvioitu kävelyä
Kontrolliryhmän harjoitteluna muu kuin polkeminen	Kontrolliryhmän harjoitteluna polkeminen

Taulukko 1.

kävelytestiä, neljässä kartoitettiin osallistujien sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa.

Kaikki kävelykykyyn, -nopeuteen tai -matkaan liittyvät polkemisellä saavutetut tilastollisesti merkittävät muutokset interventio- ja kontrolliryhmän välillä saavutettiin interventioissa, joissa osallistujien sairastumisesta oli kulunut alle 6 kuukautta.

50 metrin kävelykyvyn saavuttivat FES-avusteisesta polkemista toteuttaneessa ryhmässä kaikki kymmenen osallistujaa ja kontrolliryhmässä kahdeksan kymmenestä osallistujasta. Alkutilanteessa molemmissa ryhmissä oli kaksi kävelykykyistä henkilöä. Ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut eroa kävelynopeudessa tai askelten määrässä. Tässä tutkimuksessa osallistujien sairastumisesta oli kulunut 5–11 viikkoa. Tutkimuksen mukaan kävelykyvyttömät AVH-kuntoutajat hyötyivät sekä FES-avusteisesta polkemisestä että perinteisesti toteutetusta fysioterapiasta. (12)

AVH-kuntoutujien kävelynopeus parani merkitsevästi, kun verrattiin polkemisharjoittelua perinteisesti toteutettuun fysioterapiaan kuuden viikon harjoitteluinterventiossa. Polkemisryhmän 10 metrin kävelynopeus parani 7.02 sekuntia verrattuna kontrolliryhmän 1.96 sekuntiin. Tässä tutkimuksessa osallistujien sairastumisesta oli kulunut alle kuusi kuukautta ja kaikki kykenivät kävelemään 10 metrin matkan intervention käynnistyessä. (13)

Jin ym. vertasivat aerobista polkemisharjoittelua perinteisellä tavalla toteutettuun fysioterapiaan ja ▶

**Polkeminen saattaa toimia kävelyn orientoivana harjoitteluna.**

matalatehoiseen kävelyyn. Interventoryhmän kävelymatka lisääntyi 6 minuutin kävelytestissä merkitsevästi enemmän kuin kontrolliryhmän (2.9 % vs. 0.6 %). Lisäksi osallistujien maksimaalinen hapenottokyky lisääntyi verrattuna kontroleihin (28 % vrt. 0,5 %). (14)

Toisessa tutkimuksessa Jin ym. vertasivat lisäpajien kanssa toteutettua aerobista polkemista kontrolliryhmän harjoittamaan matalatehoiseen kävelyyn. Interventoryhmän kävelymatka ja maksimaalinen hapenottokyky paranivat verrattuna kontroleihin (2.7 % vs 0.5 %, 24 % vs. 3 %) (15). Tutkittavien sairastumisesta oli alle kuusi kuukautta ja he kaikki kykenivät kävelemään 10 metrin matkan intervention käynnistyessä.

### Pohdinta

Katsauksessa ilmeni, että polkemisharjoittelulla oli positiivisia vaikutuksia kävelymatkaan ja aerobiseen kuntoon. Polkeminen ohjaa rajattuun motoriseen liikke-malliin. Näin ollen se saattaa toimia kävelyyn orientoiva harjoitteluna, koska kävely ja polkeminen muistuttavat liikemalliltaan toisiaan. (9) Subakuutti vaihe (alle 3 kk sairastumisesta) on neuromotorisen korjaantumisen ja uudelleen oppisen aikaa ja tähän ajanjaksoon sijoitetulla polkemisharjoittelulla on todettu olevan merkitystä kuntoutujan askeltamisen ja kävelymatkan symmetriaan (10).

Polkulaitteella harjoittelu on edullista, helposti mahdollistettavaa laajalle kuntoutujajoukolla ja se on yhdistettävissä muihin terapia- ja harjoittelumuotoihin. Se on helposti toteutettavissa vastaanotoilla ja kotona (11). Istuen tapahtuva polkeminen koetaan turvallisena harjoitteluna ja se voi onnistua heikollakin vartalonasennon hallinnalla. Harjoittelun tehoa on helppo säädellä muuttamalla esimerkiksi vastusta tai poljentanopeutta, eikä harjoittelu vaadi jatkuvaa valvontaa tai ohjausta.

Katsauksen tulos tukee edelleen polkemisharjoittelun toteuttamista. Tarvitaan kuitenkin lisätutkimuksia eri tavoin ja kuntoutuksen eri vaiheissa toteutetun polkemisharjoittelun vaikutuksista AVH-kuntoutujien kävelyyn.

Jokainen AVH-kuntoutujan kanssa työskentelevä terapeutti tunnistaa sen tärkeimmän tavoitteen, jonka useimmat kuntoutujat fysioterapialle asettavat. Lähes poikkeuksetta kuntoutujien tavoitteena on itsenäinen kävely tai mahdollisuus edes muutaman askeleen kävelyyn tuettuna.

Patricia Davies toteaa kirjassaan *Right in the middle - Selective trunk activity in the treatment of adult hemiplegia*, että kävely on yksi ihmisen tavallisimmista toiminnoista. Se parantaa ja rikastuttaa arkeamme, lisää mahdollisuuksia erilaisiin suorituksiin, huveihin tai

yhdessäoloon. Jokainen AVH-kuntoutuja toivoo kävelykykynsä palautumista ja kaikkea sitä, mitä se mahdollistaa. Kävelykyvyn palautuminen on tavoite, jonka hän pystyy kuvittelemaan ja ymmärtämään, se on tavoite, jolla on hänelle merkitystä. (4) ■

### Lähteet

- (1) Atula S: Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto). Lääkärin käsikirja Duodecim. Luettu 1.3.2019. Saatavana osoitteessa: [www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00001](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00001)
- (2) Mazzocchio R, Meunier S, Ferrante S et al.: Cycling, a tool for locomotor recovery after motor lesions? *Neuro Rehabilitation* 2008;23:67-80.
- (3) Jones P, Pomeroy V, Wang J et al.: Does stroke location predict walk speed response to gait rehabilitation? *Human Brain Mapping* 2016;37(2):689-703.
- (4) Davies P: *Right in the middle. Selective trunk activity in the treatment on adult hemiplegia*. 1. painos. 1990 Germany: Springer-Verlag.
- (5) Brown DA, Nagpal S. & Chi S: Limb-loaded cycling program for locomotor intervention following stroke. *Physical Therapy* 2005;85(2):159-168.
- (6) Ambrosini E, De Marchis C, Pedrocchi A et al.: Neuro-Mechanics of Recumbent Leg Cycling in Post-Acute Stroke Patients. *Annals of Biomedical Engineering* 2016;44(11):3238-3251. (doi: 10.1007/s10439016-1660-0)
- (7) Lee, SY, Kang SY, Im SH et al.: The Effects of Assisted Ergometer Training with a Functional Electrical Stimulation on Exercise Capacity and Functional Ability in Subacute Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine* 2013;37(5):619-627.
- (8) Fujiwara T, Liu M & Chino N: Effect of pedalling exercise on the hemiplegic lower limb. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2003;82:357-363.
- (9) Katz-Leurer M, Sender I, Keren O & Dvir Z: The influence of early cycling training on balance in stroke patients at the subacute stage. Results of a preliminary trial. *Clinical Rehabilitation* 2006;20:398-405.
- (10) Tang A, Sibley K, Thomas S et al.: D: Effects of an Aerobic Exercise Program on Aerobic Capacity, Spatiotemporal Gait Parameters and Functional Capacity in Subacute Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2009;23(4):398-406.
- (11) Barbosa D, Santos C & Martins M: The application of cycling and cycling combined with feedback in the rehabilitation of stroke patients: a review. *Journal of Stroke and Cerebrovascular diseases* 2015;24(2):253-273.
- (12) Ferrante S, Pedrocchi A, Ferringo G & Molteni F: Cycling induced by functional electrical stimulation improves the muscular strength and the motor control of individuals with post-acute stroke. *Eur J Phys Rehabilitation Medicine* 2008;44:159-167.
- (13) Kim SJ, Cho HY, Kim YL & Lee SM: Effects of stationary cycling exercise on the balance and gait abilities of chronic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* 2015;27(11):3529-3531.
- (14) Jin H, Jiang Y, Wei Q, Chen L, & Ma G: Effects of aerobic cycling training on cardiovascular fitness and heart rate recovery in patients with chronic stroke. *Neuro Rehabilitation* 2013;32(2):327-335.
- (15) Jin H, Jiang Y, Wei Q et al.: Intensive aerobic cycling training with lower limb weights in Chinese patients with chronic stroke: discordance between improved cardiovascular fitness and walking ability. *Disability and rehabilitation* 2012;34:1665-1671.

### SUMMARY

#### Effects of cycling on stroke patients' walking ability

Recovery of the ability to walk is often the stroke patient's primary goal. Cycling exercise has been used in various stages of rehabilitation to achieve positive effects on walking.

The purpose of the literature review was to determine whether cycling can impact on the stroke patient's ability to walk. The dataset of this review consisted of seven RCT studies from the years 2007 to 2017. In all of

the studies, participants' walking was assessed by either walking ability, speed, or the distance walked.

All the results associated with walking ability, speed and distance — achieved by cycling — were obtained in interventions where the participants had had a stroke less than six months earlier. It would seem that it pays to use cycling exercise to improve aerobic fitness. Further research is needed to determine the impact of cycling carried out in different ways and at different stages of

rehabilitation to improve the walking ability of stroke patients.) ■

For more information

Arja Kurki

PT, Porvoo Hospital HUS

arja.h.kurki@hus.fi

Sari Linna

PT, City of Porvoo

sari.linna@porvoo.fi

## Kirjallisuushaun perusteella valitut tutkimusartikkelit

Tutkimusartikkeli	Tutkimuksen tarkoitus	Interventio
1. Ferrante S, Pedrocchi A, Ferringo G & Molteni F: Cycling induced by functional electrical stimulation improves the muscular strength and the motor control of individuals with post-acute stroke. Eur J Phys Rehabil Med. 2008;44:159-167.	FES-avusteisen polkemisen vaikutus perinteiseen fysioterapiaan verrattuna.	Interventoryhmä: FES-polkeminen 35 min/pvä ja perinteinen harjoittelu 3 tuntia/pvä: venyttely, lihaskuntoharjoitukset, akt. ja pass. liikehoito, vartalon hallinta-, seisomis- ja kävelyharjoitteet 4 vkon ajan.  Kontrolliryhmä: Sama perinteinen harjoittelu 3 tuntia/pvä 4 vkon ajan ilman FES-pyöräilyä.
2. Jin H, Jiang Y, Wei Q, Chen L & Ma G: Effects of aerobic cycling training on cardiovascular fitness and heart rate recovery in patients with chronic stroke. Neuro Rehabilitation 2013;32(2):327-35.	Vaikuttaako polkemisharjoittelu aerobiseen kuntoon ja sykkeen palautumiseen kroonisilla AVH-potilailla.	Interventoryhmä: aerobinen harjoittelu polkien 40 min, 5x vko 12 vkon ajan.  Kontrolliryhmä: perinteinen fysioterapia 40 min, sis. 35 min venyttelyä ja 5 min matalatehoista kävelyä, 5 x vko 12 vkon ajan.
3. Jin H, Jiang Y, Wei Q, Wang B. & Ma G: Intensive aerobic cycling training with lower limb weights in Chinese patients with chronic stroke: discordance between improved cardiovascular fitness and walking ability. Disability and rehabilitation 2012;34:1665-1671.	Vaikuttaako aerobinen polkeminen vastustettuna tai alaraajapainoilla AVH- potilaan sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoon ja potilaille tyypillisiin oireisiin.  Liittyvätkö muutokset sydän- ja verenkiertoelimistön kunnossa muutoksiin kävelyssä.	Interventoryhmä: aerobinen pyöräily 40 min/pvä + lisäpainon lisäys 3% kehonpainosta, 5 x vko 8 vkon ajan.  Kontrolliryhmä: matala tehoinen kävely 40 min, 5 x vko 8 vkon ajan.  Lisäksi molemmilla ryhmillä 30 min tasapainoharjoittelu ja 20 min valvottu venyttely 5 x vkossa.
4. Kim SJ, Cho HY, Kim YL & Lee SM: Effects of stationary cycling exercise on the balance and gait abilities of chronic stroke patients. Journal of Physical Therapy Science 2015;27(11):3529-31.	Kuntopyöräilyn vaikutus kroonisen AVH-potilaan tasapainoon ja kävelykykyyn.	Interventoryhmä: pyöräily 30 min ja perinteinen harjoittelu 30 min, 5 x vkossa 6 vkon ajan.  Kontrolliryhmä: perinteinen harjoittelu 30 min, 5 x vkossa 6 vkon ajan.
5. Mayo N, MacKay-Lyons M, Scott S, Moriello C & Brophy J: A randomized trial of two home-based exercise programmes to improve functional walking poststroke. Clin Rehabil 2013;27(7):659-71.	Kotiharjoitteluna toteutetun kuntopyöräilyn ja kävelyharjoittelun vaikutus kävelykykyyn, muuhun liikkumiseen ja terveystekijöihin.	Interventoryhmä: päivittäinen pyöräily 30 min 50–70% sykkeellä iänmukaisesta maksimisykkeestä, 12 kk ajan.  Kontrolliryhmä: päivittäinen reipas alaraajojen harjoitusohjelma ja kävely 30 min, 12 kk ajan.  Lisäksi molemmille ryhmille ft ohjaus kotikäyntinä 13x vuoden aikana; 1 x vko 1. kk, 1 x kk 2.–6. kk, 2 x kk 7.–9. kk, 1 x kk 10.–12. kk Kontrollitesti 1 kk, 6 kk, 12 kk Seurantapuhelu 3 kk ajan, joka toinen vko ja 1 x kk 7 kk ajan.
6. Sullivan K, Brown D, Klassen T, Mulroy S, Ge T, Azen S & Winstein C: Effects of task-specific locomotor and strength training in adults who were ambulatory after stroke: results of the STEPS randomized clinical trial. Phys Ther. 2007;87(12):1580-1602.	Vaikuttaako yhdistelmä tehtäväkeskeinen harjoittelu ja alaraajojen voimaharjoittelu kävelykykyyn parantamiseen.	Neljä ryhmä: 1. painotettu kävely kävelymatolla / polkeminen yläraajoilla 2. vastus polkeminen alaraajoilla / polkeminen yläraajoilla 3. painotettu kävely kävelymatolla / vastus polkeminen alaraajoilla 4. painotettu kävely kävelymatolla / alaraajojen progressiivinen vastusharjoittelu.  Harjoittelu 4 x 60 min / vko 6 vkon ajan. Seuranta 6 kk.
7. Vanroy C, Feys H., Swinnen A, Vanlandewijck Y, Truijen S, Vissers D, Michielsens M, Wouters K & Cras P: Effectiveness of active cycling in subacute stroke rehabilitation: A randomized controlled trial. Archives of physical medicine and rehabilitation 2017;98:1576-1585.	Vaikuttaako aktiivinen polkeminen AVH-potilaan aerobiseen kapasiteettiin, lihasvoimaan, kävelykykyyn ja -nopeuteen.  Hyötyvätkö alkumittauksessa kävelykyvyttömät potilaat enemmän aerobisesta harjoittelusta kuin kävelykykyiset.	Interventoryhmä: aktiivinen pyöräily istuen 3 x 30 min/ vko 3 kk ajan.  Kontrolliryhmä: passiivinen halvaantuneen lonkan ja polven liikehoito selinmakuulla 3 x 30 min/ vko 3 kk ajan.  Lisäksi molemmille ryhmille moniammatillinen terapiaohjelma 3 kk ajan.  3 kk jälkeen interventoryhmä jaettiin kahtia, molemmat ryhmät jatkoivat omavalintaista aerobista harjoittelua 3 kk ajan.

Taulukko 2.