

# Liikunnallinen kuntoutus sepelvaltimotaudin hoidossa

KAI SAVONEN

ARTO HAUTALA

JARI LAUKKANEN

Liikunnallinen kuntoutus vaikuttaa myönteisesti sepelvaltimotautipotilaan ennusteeseen – vieläpä kustannusvaikuttavasti. Valitettavasti liikunnallinen kuntoutus ei Suomessa kuitenkaan toteudu parhaalla mahdollisella tavalla. Jokaisen sepelvaltimotautipotilaan pitäisi saada terveydenhuollon ammattilaiselta selkeät ohjeet liikunnallisesta kuntoutuksesta, tapahtuipa se omatoimisesti tai valvotusti. Vaikka liikunnalliseen kuntoutukseen liittyvä komplikaatoriski on pieni, sepelvaltimotautipotilaan liikunnassa on kuitenkin keskeistä löytää ja säilyttää oikea tasapaino tehokkuuden ja turvallisuuden välillä. Potilaita pitää opettaa tunnistamaan mahdollisia liikkueissa ilmaantuvia poikkeavia tuntemuksia. Toisaalta lääkärin pitäisi pystyä tunnistamaan suurentuneen vaaran potilaat, joiden kuntoutuksessa ainakin alkuvaiheissa tarvitaan tarkempaa seurantaa. Perinteisen kestävyysharjoittelun ohella lihasvoimaharjoittelun osuutta on korostettu aiempaa enemmän. Korkeatehoinen intervalliharjoittelu on mielenkiintoinen uusi harjoittelumuoto, josta kuitenkin tarvitaan lisätietoa.

## Johdanto

Liikunnan tavoite sepelvaltimotaudin hoidossa ja kuntoutuksessa on edistää potilaan fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen toimintakyvyn säilymistä tai palautumista sekä hidastaa sairauden etenemistä (1–3). Liikunnallisen kuntoutuksen tulisi siis tuottaa fysiologisia, fyysiseen kuntoon kohdistuvia vaikutuksia ja myönteisiä psykososiaalisia vaikutuksia ja kokemuksia. Lisäksi liikunnallisen kuntoutuksen tulisi olla sairaudesta huolimatta turvallista. Vaikka tarkkaa ajankohtaa sepelvaltimotautipotilaan kuntoutuksen eri vaiheille voi olla vaikea määrittellä yksilöllisesti, käytetään yleisesti kolmivaiheista porrastusta. Sairaalavaihe tarkoittaa potilasopetusta ja kuntouttavia toimenpiteitä akuuttihoitovaiheen aikana. Toipilasvaiheeseen kuuluu kuntoutumisohjelmat ensimmäisten 2–16 viikon aikana kotiutumisen jälkeen. Kunnon ylläpitovaihe on elämän mittainen henkilökohtainen projekti, mikä tarkoittaa kuntoutumisohjelmaa toipilasvaiheen jälkeen (4).

Meta-analyysissä (5) todettiin liikuntaan pohjautuvan kuntoutuksen vähentävän sepelvaltimotaudista johtuvaa kuolleisuutta ja sairastuvuutta. Katsauksessa oli mukana 10 794 potilasta, joista useimmat olivat sairastaneet sydäninfarktin, joilla oli oireita aiheuttava tai varjoainekuvauksella todettu sepelvaltimotauti, tai joille oli tehty sepelvaltimoiden pallolaajennus tai ohitusleikkaus. Liikuntaan perustuva kuntoutus vähensi merkittävästi sydän- ja verisuonitaukeista johtuvaa kuolleisuutta (26 %) ja kokonaiskuolleisuutta (13 %) verrattuna tavanomaiseen hoitoon vähintään vuoden ajan kestäneessä seurannassa. Tämän lisäksi liikunnallinen kuntoutus vähensi uusien, mistä tahansa syystä aiheutuvien sairaalahoitojen tarvetta alle vuoden seuranta-ajalla (31 %).

Liikunnallisten sydänkuntoutusohjelmien on myös todettu vähentävän merkittävästi terveydenhuollon kustannuksia Yhdysvalloissa (6–8). Muutamia vuosia sitten julkaistussa tutkimuksessa osoitettiin sepelvaltimotautipotilaiden 12 kuukauden liikuntaohjelman johtavan vähäisempiin uusiin sydäntapahtumiin ja parantuneeseen toimintakykyyn verrattuna sydämen pallolaajennushoitoon, jos potilailla ei ollut vaikeaa kahden tai kolmen suonen sepelvaltimotautia tai merkittävää päänurkon ahtaumaa (9). Vastaavanlaista tutkimusta ei kuitenkaan ole toistettu nykyaikaisten pallolaajennushoitojen ja verkkoputkien käy-

tön aikakaudella. Laskennallisesti rintakipuoireen lievityminen vuoden aikana 1 CCS (Canadian Cardiovascular Society) -luokan verran maksoi liikuntaryhmän potilaalle vain puolet pallolaajennusryhmän potilaan kustannuksista.

### Liikunnallisen kuntoutuksen toteutuminen

Valitettavasti liikunnallisen kuntoutuksen toteutuminen sepelvaltimotautipotilailla on edelleen puutteellista useissa Euroopan maissa. Noin 40 % sydänpotilaista ohjataan jonkinlaiseen sydänkuntoutukseen Suomessa, kun vastava luku esimerkiksi Irlannissa on 88 % (10). Sepelvaltimotaudin toteamisen jälkeen on niin lääkäreillä kuin potilailakin epävarmuutta, mikä käytännössä usein johtaa liian vähäiseen liikuntaan (11). Suomessa ei ole lainsäädäntöä tai valtakunnan kattavaa ohjeistusta sepelvaltimotautia sairastavien systemaattisesta kuntoutuksesta kuten joissain Keski-Euroopan maissa, mutta sitä ei pidä nähdä esteenä liikunnallisen kuntoutuksena nykyistä paremmalle toteuttamiselle. Liikunnan pitäisi olla osa arkipäivää, ja useimilla potilailla on edellytykset harjoittaa sitä aluksi hyvin ohjeistettuna, mahdollisesti valvottunakin, mutta myöhemmin itsenäisesti. Kipinä voi löytyä ohjatuista ryhmistä, joita tarjoavat laajimmin paikalliset sydänyhdistykset ja kuntoutuslaitokset. Parhaimmillaan julkisen ja yksityisen terveydenhuollon sekä kolmannen sektorin tuottamat kuntoutuspalvelut täydentävät toinen toisiaan.

### Liikunnallinen kuntoutus osana kokonaishoitoa

Yksilöllisen suorituskyvyn ja mieltymysten mukaan annostellun säännöllisen liikunnan tulisi olla olennainen osa sepelvaltimotaudin hoitoa ja kuntoutusta vaaratekijöiden vähentämisen ja lääkityksen lisänä. Lääkehoidon tavoin liikunnallisessa kuntoutuksessa on huomioitava oikea annos, jonka määräävät liikunnan teho, tiheys ja kesto (11, 12). Vaikka liikunnan vaikutukset yksittäisiin vaaratekijöihin voivat näyttää pieniltä, yhteenlaskettu vaikutus eri vaaratekijöihin voi kuitenkin parantaa sepelvaltimotautipotilaan ennustetta, vieläpä ilman sivuvaikutuksia (13).

Säännöllinen kestävyysliikunta ja lihasvoimaharjoittelu ovat keskeinen osa sepelvaltimotautipotilaan kuntoutusta sekä toipilasvaiheessa että kunnon ylläpitovaiheessa läpi elämän (4, 12, 14). Saavutettujen positiivisten vaikutusten ylläpitäminen edellyttää liikunnan jatkamista säännöllisesti, sillä hyötyjä ei voi varastoida. Säännöllisen liikunnan ylläpitämistä edesauttaa oleellisesti se, että potilas kokee valitsemansa liikuntamuodot mielekkäiksi, ja että hän voi harrastaa niitä osana normaalia elämäänsä (12, 15, 16). Yli 65-vuotiaat sepelvaltimotautipotilaat hyötyvät liikunnallisesta kuntoutuksesta samalla tavalla kuin nuoretkin, mutta iäkkäämmillä on kuitenkin tarkoin selvitettävä muiden sairauksien mahdollisesti aiheuttamat rajoitukset (16, 17). Sekä naiset että miehet hyötyvät liikunnallisesta kuntoutuksesta, mutta kuntoutuksen sisältöä suunniteltaessa on huomioitava naisten vanhempi ikä sepelvaltimotautiin sairastuessa (18).

Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus on syytä aloittaa kliinisen tilan niin salliessa mahdollisimman pian akuutin sepelvaltimotautikohtauksen jälkeen (19, 20), minkä jälkeen toipumisen edetessä kuormitusta lisätään käyttäen alkuun lähinnä kestävyysharjoittelua ja lisäten myöhemmin mukaan lihasvoimaharjoittelua. Akuutin sepelvaltimotautikohtauksen jälkeisen sairaalahoitovaiheen aikana potilaalle pitää antaa selvät ohjeet liikunnasta. Jotta tämä toteutuu, keskeisessä asemassa ovat potilaan kokonaishoidosta vastuussa olevat ammattilaiset, käytännössä hoitavat lääkärit, joiden tehtävänä on määritellä miten hoito kokonaisuutena pyritään toteuttamaan (21, 22). Tärkeässä roolissa ovat myös alueellisten hoitopolkujen suunnittelusta vastuussa olevat tahot (21, 22). Liikunnallisen kuntoutuksen käytännön toteutumisessa tärkein ammattiryhmä on kuitenkin sydämfysioterapeutit, jotka ammatillisen peruskoulutuksensa jälkeen ovat eri tavoin täydentäneet osaamistaan nimenomaan sydänpotilaiden kuntoutukseen liittyen.

Sepelvaltimotautipotilaan kestävyysliikunnan ja lihasvoimaharjoittelun vasta-aiheet on esitetty taulukossa 1. Sai-

#### TAULUKKO 1.

- Epästabiili rintakipuoire
- Kohonnut lepoverenpaine (systolinen >180 mmHg tai diastolinen >110 mmHg)
- Oireita aiheuttava systolisen verenpaineen lasku >20 mmHg ortostaattisessa kokeessa
- Vaikea-asteinen aorttaläpän ahtauma
- Hoitamaton eteis- tai kammioperäinen rytmihäiriö
- Sinustakykardia (>120 lyöntiä/min)
- Vaikeaoireinen sydämen vajaatoiminta
- III asteen eteis-kammiokatkos ilman tahdistinhoitoa
- Vielä paranemisvaiheessa oleva myoperikardiitti
- Hiljattain sairastettu valtimo- tai laskimotukos
- Akuutti laskimontukkotulehdus
- ST-segmentin vajoama >2 mm lepo-EKG:ssä
- Huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes
- Tuki- ja liikuntaelinsairaus, jonka yhteydessä liikuntaan liittyvät potentiaaliset vaarat ovat suuremmat kuin odotettavissa olevat hyödyt
- Akuutti yleissairaus tai kuume
- Hoitamaton tilapäinen elimistön toiminnan häiriö (esim. akuutti kilpirauhastulehdus, hypo- tai hyperkalemia, hypovolemia ym.)

**Taulukko 1.** Sepelvaltimotautipotilaiden kestävyysliikunnan ja lihasvoimaharjoittelun vasta-aiheet (2).



## TAULUKKO 2.

### Tiheys:

2–4 kertaa päivässä

### Kuormittavuus:

Sydäninfarktin sairastaneille istuen tai seisaalla mitattu leposyke plus 20 lyöntiä/minuutti, ohitusleikkauksesta tai elektiivisestä pallolaajennuksesta toipuville em. leposyke plus 30 lyöntiä/minuutti. Sekä sydäninfarktin, ohitusleikkauksen että elektiivisen pallolaajennuksen jälkeen kuormituksen yläraja kuitenkin 120 lyöntiä/min, RPE:nä ilmaistuna yläraja 13.

### Kesto:

Kävelyä aluksi 3–5 minuutin kestoisina jaksoina, palautusvaihe suorituskyvyn mukaan joko lepoa tai hitaampaa kävelyä. Kuormitusvaihe pitempi kuin palautusjakso, tavoitteena jaksojen pituuden suhde 2:1. Tavoitteena asteittain 20 minuutin kokonaiskesto (kuormitus- ja palautusvaiheet yhteensä).

### Harjoittelumuoto:

kävely

### Progressiivisuus:

Kun 20 min yhtäjaksoista kävelyä onnistuu, voi asteittain lisätä kuormittavuutta huomioiden kuitenkin aiemmin mainittu kuormituksen yläraja.

RPE = Borgin asteikko (ratings of perceived exertion), jossa potilas arvioi subjektiivisesti yleisen rasittuneisuuden tunteensa asteikolla 6–20.

**Taulukko 2.** Sepelvaltimotautipotilaiden sairaalavaiheen liikunnallisen kuntoutuksen keskeiset periaatteet (2).

raalavaiheen liikunnallisen kuntoutuksen tarkoituksena on mobilisoida potilas ottamalla huomioon mahdollisesti sairastetun sydäninfarktin laajuus, sekä mahdollinen sydämen vajaatoiminta, rytmihäiriöt ja muut oireet (2, 16). Tärkein varotoimenpide aikaisessa kuntoutuksessa on seurata potilaan oireita (2, 16). Yleisohjeena kestävyysliikunnan rasittavuudelle voidaan pitää sykkeen kasvua enintään 20 lyöntiä/min lepotilasta (16). Sairaalavaiheen liikunnallisen kuntoutuksen keskeiset periaatteet on kuvattu taulukossa 2.

### Liikunnallisen kuntoutuksen yleisohjeet

Ennen kotiutumista tulisi käydä läpi liikunnallisen kuntoutuksen toteuttamistavat ja erityisesti sen teho, jotta potilas voi toteuttaa harjoittelua omatoimisesti. Potilaan tulee saada kuntoutuksesta selkeät kirjalliset ohjeet, jotka käydään yhdessä hoitohenkilökunnan kanssa läpi ja var-

mistetaan niiden ymmärtäminen (16, 21, 23). Ohjeiden antaja voi olla lääkäri, hoitaja tai fysioterapeutti paikallisen käytännön mukaisesti, mutta tärkeintä on, että potilas ei kotiudu ilman henkilökohtaista ohjeistusta. Kotiutumisen jälkeen alkaa toipilasvaihe, jonka aikana potilaiden tulee saada liikuntaohjausta ja mahdollisuus osallistua valvotun liikuntaan muutamia kertoja kuntoutuksen vaikutusten seuraamiseksi. Hoitava lääkäri arvioi kunkin potilaan tarvitsemat liikunnalliseen kuntoutukseen liittyvät toimet yksilöllisesti (2, 16).

Tällä hetkellä Suomessakin on toimivia liikuntaryhmiä, joihin potilaita voidaan tarpeen mukaan ohjata. Näistä hyvinä esimerkkeinä ovat Sydänliiton terveyskeskuksiin viemä ryhmämuotoinen TULPPA-avokuntoutus ja Liikuntapolku-hanke, jonka tavoitteena on hakea yksilöllinen toimintamalli käyttäen hyväksi olemassa olevia palvelurakenteita kuten esimerkiksi kunnan liikuntatoimen tarjoamat palvelut. Kuntoutuksen näkökulmasta ongelmalliset tapaukset voidaan ohjata avo- tai laitospotilaiden kuntoutukseen. Laitoksissa toteutuvaa kuntoutusta pitäisi kuitenkin käyttää harkiten, jotta siitä saataisiin suurin hyöty. Potilaan motivaation ylläpitämiseksi lääkärin tulisi tukea liikuntaohjelman toteutumista ja seurantaa olennaisena osana kokonaisvaltaista hoitoa.

Kestävyysliikunnan ohjelmoinnissa tulee huomioida mahdollisten oireiden ja poikkeavien löydösten ilmaantuminen sekä kuormitustaso ja syke, jolla ne ilmenevät (23). Kestävyysliikunta on ensimmäisten viikkojen aikana teholtaan kevyttä, ja harjoitusten pituutta sekä vauhtia lisätään asteittain mahdollisia oireita kuunnellen (2, 14, 24). Tavoitteena on kuitenkin liikkumiskertojen toistuminen mahdollisimman tiheästi. Jos isoa sydänlihaskauriota ei ole kehittynyt, potilas voi lyhyen totuttelukäynnin jälkeen liikkua normaalisti jo muutaman viikon kuluttua. Varsinaisen ohjelmoidun liikunnan lisäksi potilaita pitää kannustaa riittävään arkiaktiivisuuteen, jotta energiankulutus tulisi kokonaisuudessaan riittävän suureksi.

### Sykkeen merkitys liikunnallisen kuntoutuksen ohjelmoinnissa

Jos kotiutusvaiheessa ei ole tehty kuormituskokeita, mutta potilas pystyy seuraamaan sykettään liikunnan aikana, voidaan ensimmäisen viikon ohjeeksi antaa sykkeen lisääminen kestävyysliikunnassa n. 20 lyöntiä lepotasoon verrattuna kuitenkin niin, että syke ei nouse yli tason 120 lyöntiä/min (2, 16, 25). Sykevastetta arvioitaessa on aina kuitenkin huomioitava yksilölliset erot potilaiden välillä sekä sykkeeseen vaikuttavan lääkityksen vaikutus (26).

Mikäli kuormituskokeen tulos on käytettävissä, voidaan sitä käyttää hyväksi sopivan kestävyysliikunnan rasittavuuden määrittelyssä (2). Kuormituskokeessa saavutetun rasitustason avulla potilaalle voidaan havainnollistaa, mitä liikuntasuorituksia saavutettu rasitustaso vastaa. Sopiva kestävyysharjoittelun rasittavuus on aluksi 55–70 %, ja myöhemmin ylläpitovaiheessa 70–90 % mitatusta maksimisyk-

### TAULUKKO 3.

#### Rasituksen liittyvät löydökset tai oireet

- Vaaralliseksi luokiteltuja kammioeräisiä rytmihäiriöitä rasituksessa tai siitä palautuessa
- Rintakipua tai muita poikkeavia oireita (esim. tavallisuudesta poikkeava hengästyminen, huimaus, sekavuus) ilmaantuu jo kevyehkössä rasituksessa (<5 MET) tai siitä palautuessa
- Selvä sydänlihaskemiaan viittaava oireeton ST-segmentin lasku  $\geq 2$  mm rasituksessa tai siitä palautuessa
- Poikkeava hemodynamiikka rasituksen ja siitä palautumisen aikana (sykkeen sekä systolisen verenpaineen vaimea lisääntyminen kuormituksessa tai epänormaalin voimakas verenpaineen lasku kuormituksen jälkeen)

#### Rasituksen liittymättömät löydökset tai oireet

- Ejektiofraktio <40 %
- Elvytetty sydämenpysähdyksestä
- Vaaralliseksi luokiteltuja kammioeräisiä rytmihäiriöitä levossa
- Komplisoitu infarkti (merkittävä sydänlihaskvaurio) tai revaskularisaatiotoimenpide
- Sydämen vajaatoiminta
- Sydänlihaskemiaan viittaavia löydöksiä tai oireita levossa

MET = lepoaineenvaihdunnan kerrannainen

**Taulukko 3.** Kuormituskokeen, kaikukardiografiatutkimuksen ja/tai oireiden sekä löydösten perusteella kohonneeksi arvioitu vaara sepelvaltimotautipotilailla (16). Vaara arvioidaan kohonneeksi yhdenkin yllä luetelluista kohdista täyttyessä.

keestä (2, 23). Ohjeena voidaan käyttää myös sykereservin (lepo- ja maksimisykkeen erotus), jolloin kestävyysharjoittelun rasittavuus on aluksi 40–60 % leposykkeeseen lisätystä sykereservistä, myöhemmin ylläpitovaiheessa 60–80 %.

Sykemittarin käyttö helpottaa etenkin kohonneen vaaran potilaiden (taulukko 3) liikunnan tehon pysymistä turvalliseksi arvioiduissa rajoissa, mutta sen käyttö ei ole liikunnallisen kuntoutuksen edellytys. Jos sykkeen seuranta rasituksen aikana on vaikeaa, voidaan rasittavuuden tason arviointiperustana käyttää Borgin RPE-asteikkoa (ratings of perceived exertion), jossa potilas subjektiivisesti arvioi yleisen rasittuneisuuden tunteensa kuormituksessa asteikolla 6–20 (2, 27). Kestävyysharjoittelun rasittavuudeksi voidaan liikunnallisen kuntoutuksen alkuvaiheessa ohjelmoida 10–14 Borgin asteikolla, jolloin liikunnan aikana tu-

lee pieni hiki ja hengästyy kohtalaisesti, mutta suorituksen aikana pitää pystyä puhumaan puuskuttamatta; myöhemmin ylläpitovaiheessa sopiva rasiustaso Borgin asteikolla arvioituna voi olla jopa luokkaa 14–16 (14).

Kestävyysharjoittelun on syytä olla suurilla lihasryhmiä dynaamisesti kuormittavaa liikuntaa (esim. kävely, pyöräily, soulu, hiihto). Liikuntakerta aloitetaan 5–10 min kestäväällä verryttelyvaiheella, jonka jälkeen nostetaan syke tavoitetasolle 30–60 minuutin ajaksi (2, 24, 28). Mitä rasittavampaa kestävyysliikunta on, sitä lyhempi voi yhden harjoituskerran kesto olla saman harjoitusvaikutuksen aikaansaamiseksi (2). Ylläpitovaiheessa tavoitteena on liikkua 4–7 kertaa viikossa, mutta fysiologisesti paras vaste saavutetaan liikkumalla mahdollisimman useana päivänä viikossa eli mielellään päivittäin (23, 28). Tavoitteena on kerätä kestävyysliikuntaa minimissään 2,5 tuntia viikossa, mielellään kuitenkin 4–5 tuntia (20, 28, 29). Varsinaiseen kuntoutuksessa sisältyvän liikunnan (lihasvoima ja kestävyys) yhteenlasketun energiankulutuksen tavoite on 1000–2000 kcal viikossa (2, 23, 30). Pallopelejä on vaikea toteuttaa riittävän matalalla rasiustasolla, minkä takia niitä pitää käyttää sovelletusti nimenomaan toipilasvaiheessa.

Mikäli potilaalle kehittyy jo kevyessä kuormituksessa oireita, kestävyysharjoittelu voidaan suorittaa vain pieniä lihasryhmiä kerrallaan kuormittaen, jolloin keskeisverenkierron kuormitus jää vähäisemmäksi (31, 32). Käytännössä tämä tarkoittaa lihasvoimaharjoittelua läheisesti muistuttavaa harjoittelua, jossa tavoite lihasvoiman lisäämisen sijaan on lihaskestävyyden kehittämisessä. Harjoitteet ovat samoja kuin varsinaisessa lihasvoimaharjoittelussa, mutta kuormat ovat selvästi pienempiä ja toistojen määrät selvästi suurempia kuin lihasvoimaharjoittelussa. Kardiorespiratorisen kunnon parantuessa pyritään sitten asteittain, oireiden sallimissa rajoissa siirtymään em. suurilla lihasryhmiä dynaamisesti kuormittavaan liikuntaan halutun keskeisverenkierron harjoitusvaikutuksen saavuttamiseksi (31, 32). Toinen keskeisverenkierron rasitusta keventävä liikuntamuoto on vesikävely, jossa veden kannatteleva vaikutus vähentää kävelyn aiheuttamaa kuormitusta (33).

#### Lihaskvoimaharjoittelu liikunnallisessa kuntoutuksessa

Kohtuukuormitteinen lihasvoimaharjoittelu on osoittautunut sepelvaltimotautipotilailla turvallisiksi (14). Lihaskvoimaharjoittelulla on olennaista merkitystä perusaineenvaihdunnan tason, sokeri- ja insuliiniaineenvaihdunnan sekä liikkumiskyvyn ylläpitämisen kannalta, ja sen merkitys liikunnallisen kuntoutuksen osana kasvaa iän myötä. Yksinomaan lihasvoimaharjoittelun yhteyttä kliinisten tapahtumien ilmaantumiseen ei ole tutkittu. Kun kestävyysharjoittelua on tehty 3–4 viikkoa, voidaan ohjelmaan lisätä 2–3 kertaa viikossa toistuvaa voimaharjoitusta, joissa esim. irtopainojen, oman kehonpainon tai kuntosalilaitteiden avulla kehitetään lihasvoimaa ja -kestävyyttä erityisesti suurilla lihasryhmille (2, 14). Lihaskvoimaharjoituksen voi



hyvin liittää kestävyysliikunnan yhteydessä tapahtuvaksi (31). Periaatteena on käyttää aluksi suhteellisen pientä kuormaa (20–40 % maksimaalisesta voimatasosta), jota voidaan lisätä myöhemmin muutaman kuukauden lihasvoimaharjoittelun jälkeen 40–60 %:iin maksimaalisesta voimatasosta (16, 29, 34). Tavallisesti käytetään sekä yläettä alavartaloon ja raajoihin kohdistuvia harjoitteita, yhteensä 8–10 eri harjoitetta. Internetistä löytyy paljon hyviä kuvia (35) ja videoita (36) eri harjoitteista.

Yläraajoihin kohdistuvissa harjoitteissa suhteellinen kuorma (% maksimaalisesta voimatasosta) on hiukan kevyempi kuin alaraajoihin kohdistuvissa harjoitteissa. Yhdessä sarjassa on tavallisesti 10–15 toistoa, ja subjektiivisesti koetun rasittavuuden sarjan lopussa tulisi olla kohtalainen (RPE 10–14) (2, 29, 37). Sarjoja toistetaan 1–3 kertaa niiden välisen palautusjakson ollessa 60 sekuntia (2, 29, 37). Lihasvoiman parantuessa kuormia voidaan lisätä maltillisesti esim. 1–3 viikon välein siten, että yksittäisen sarjan viimeiset toistot aiheuttavat jo selvää väsymistä. Jokainen harjoituskerta sisältää alku- ja loppuverryttelyn (5–15 min). Kestävyys- ja lihasvoimaharjoittelun lisänä on syytä tehdä 2–3 päivänä viikossa liikeratoja ylläpitäviä ja lihasten venyvyyttä kehittäviä liikkuvuus- ja venyttelyharjoituksia, jolloin yksittäisen venytyksen sopiva kesto on 10–30 sekuntia (29, 32).

### Intervalliharjoittelu liikunnallisessa kuntoutuksessa

Kuntoutuksen ylläpitovaiheessa voidaan tehdä myös intervallityyppistä (IT) kestävyysharjoittelua, jossa lyhyiden kuormitusjaksojen teho on korkeampi kuin tavanomaisissa jatkuvakestoisissa kestävyysharjoituksissa, koska korkeatehoisten kuormitusjaksojen välillä on kevyempää räsitusta sisältäviä palautusjaksoja (14, 16, 32). Intervallityyppinen kestävyysharjoittelu mahdollistaa sentraalista verenkiertoa parantavan harjoitusvaikutuksen saavuttamisen harjoittelun pysicsssä kuitenkin turvallisena.

Meta-analyysissä (38) todettiin IT-harjoittelun parantavan potilaiden maksimaalista hapenottookykyä ja aerobista kynnystä (kuvaa submaksimaalista kestävyys suorituskykyä) enemmän kuin matalatehoisempi jatkuvakestoisen kestävyysharjoittelu. Lisäksi IT-harjoittelu laski potilaiden systolista lepoverenpainetta ja lisäsi HDL-kolesterolipitoisuutta enemmän kuin matalatehoisempi kestävyysharjoittelu. Kuten ei lihasvoimaharjoittelun, ei myöskään IT-harjoittelun yhteyttä kliinisten tapahtumien ilmaantumiseen ole tutkittu.

Vaikka vakiintunutta ohjeistusta sepelvaltimotautipotilaan IT-harjoittelusta ei ole, tällä hetkellä käytetyin malli lienee 4x4 minuutin kuormitusjakso kovalla teholla (taivoitteena jopa 90–95 % maksimisykkeestä) sisältäen 3 minuutin kevyemmän palautusjakson (60–70 % maksimisykkeestä) kuormitusjaksojen välissä (14, 39, 40). Yksittäisen harjoituksen kesto on noin 40 min pitäen sisällään alku- ja loppuverryttelyn, kolmesti viikossa toteutettuna (14, 39, 40).

Tutkimuksissa IT-harjoittelun ei ole havaittu sisältävän merkittäviä riskejä (41), joskin ohjauksen rooli on tärkeää varsinkin harjoittelun alkuvaiheessa. Ohjauksesta voi huolehtia esimerkiksi asiaan perehtynyt fysioterapeutti. Tämänhetkisen tutkimusnäytön perusteella ei voida antaa yksiselitteisiä ohjeita EKG-seurannan välttämättömyydestä harjoittelun aikana. Myöskin IT-harjoittelun annostelusta, yksittäisten intervallien kestosta, IT-harjoittelun kokonaiskestosta ja IT-harjoittelun sekä muiden harjoittelumuotojen yhdistelmäharjoittelusta tarvitaan lisätietoa. Nykyisen tiedon pohjalta IT-harjoittelu vaikuttaa turvalliselta ja tehokkaalta harjoittelulta sepelvaltimotautipotilaalle. Potilaan ohjauksen rooli korostuu, jotta turvallisuustekijät tulisi huomioitua hyvin.

### Liikunnallinen kuntoutus sydäninfarktin jälkeen

Sydäninfarktin sairastaneet potilaat voivat aloittaa sairaalavaiheen liikunnallisen kuntoutuksen lääkärin arvioitua kliinisen tilan vakaaksi. Jo varhain sairaalavaiheen kuntoutuksessa potilasta ohjataan tunnistamaan omia tuntemuksiaan, joita hän voi hyödyntää toipilasvaiheen liikunnassa. Hoitohenkilökunnan (lääkäri, hoitaja ja/tai fysioterapeutti) pitäisi laatia potilaalle kotiutumisen jälkeiseksi ajaksi yksilöllinen liikuntaohjelma, jonka sisältö ja eteneminen suunnitellaan kunkin potilaan lähtötason mukaan tehokkuuden ja turvallisuuden optimoimiseksi (12, 24, 29). Yksilöllinen ohjelma tarvitaan, vaikka liikunnallinen kuntoutus toteutettaisiin ryhmässä.

Sydäninfarktin sairastaneen potilaan liikuntaedellytykset määräytyvät pitkälti sydänlihaskaurion laajuuden, vasemman kammion supistustehon ja mahdollisen rytmihäiriöalttiuden mukaan. Mahdollisen sydänlihaskemian ja kammioperäisten rytmihäiriöiden vaaran toteamiseksi sekä kestävyysharjoitteluohjelman laadintaa varten olisi hyödyllistä tehdä kliininen räsituskoee, vaikka sen käyttö tässä merkityksessä onkin nykyisin vähäistä invasiivisen hoidon tehostumisen myötä (2). Jos räsituskoetta ei voi tehdä tai se ei ole saatavilla, 6 minuutin kävelytesti on hyvä vaihtoehto ollen jopa parempi ja helpompi toteuttaa varsinkin iäkkäille ja ennen sydäninfarktia vähän liikkuneille potilaille (32). Yksityiskohtaiset testin suoritusohjeet ja tulosten tulkinta löytyvät esimerkiksi TOIMIA-tietokannasta (42). Räsituskoee voi parhaimmillaan rohkaista pelokasta kuntoutujaa fyysiseen aktiivisuuteen, ja se palvelee jatkotutkimusten, hoidon sekä liikunnallisen kuntoutuksen suunnittelua.

Liikunnan tulee olla ensimmäisten viikkojen aikana kevyttä, jotta mahdollinen infarktilue pääsee toipumaan. Sen vuoksi liikuntajaksot ovat lyhyitä ja kevyttehoisia (29). Tämän jälkeen kuormitusta lisätään vähitellen, mutta etenemistahdin määrää potilaan oma-kohtaiset tuntemuksen liikunnan kuormittavuudesta. Toipilasaikana liikuntaan lisätään aluksi liikuntaan käytettyä aikaa, ja vasta myöhemmin räsitusasoa. Ennen sydäninfarktia säännöllisesti liikkunut potilas, joka on

TAULUKKO 4.

Kardiorespiratorinen kunto >5 MET							
Viikko	Teho (leposyke + %-osuus sykereservistä)	RPE	Tavoiterasitus-tasolla/harjoitus (min)	Toiston pituus (min)	Palautusvaiheen pituus (min)	Toistojen määrä	Harjoituskertoja viikossa
1	45–55	11–12	15–20	3–5	3–5	3–4	päivittäin
2	45–55	11–12	20–30	7–10	2–3	3	6–7
3	50–60	12–13	20–30	[10–15]	vain tarvittaessa	1[–2]	6–7
4	50–60	12–13	30–40	[15–20]	vain tarvittaessa	1[–2]	5–7
5	60–75	14–15	40–50	[20–25]	vain tarvittaessa	1[–2]	5–7
6	60–80	14–16	40–60	[20–30]	vain tarvittaessa	1[–2]	4–7
Kardiorespiratorinen kunto <5 MET							
1	40–50	11–12	10–15	3–5	3–5	3–4	päivittäin
2	40–50	11–12	12–20	5–7	3–5	3	päivittäin
3	40–50	11–12	15–25	7–10	3–5	3	päivittäin
4	50–60	12–13	20–30	10–15	2–3	2	6–7
5	50–60	12–13	25–40	12–20	2	2	6–7
6	50–60	12–13	30–40	[15–20]	vain tarvittaessa	1[–2]	5–7
7	50–60	12–13	40–50	[20–25]	vain tarvittaessa	1[–2]	5–7
8	50–60	12–13	40–60	[20–30]	vain tarvittaessa	1[–2]	4–7

Hakasulkeiden sisällä olevia toistojen pituuksia ja määriä sovelletaan vain haluttaessa keventää harjoitusta pitämällä selvästi vähemmän kuormittava palautusjakso työjaksojen välissä. Mikäli keventämiseen ei ole tarvetta, harjoitus pyritään tekemään yhtäjaksoisena ilman palautusjaksoa.

MET = lepoaineenvaihdunnan kerrannainen. Käytännössä 5 MET tarkoittaa esim. kävelynopeutta 6,5 km/tunti (29).

RPE = Borgin asteikko

Sykereservi = lepo- ja maksimisykkeen erotus.

**Taulukko 4.** Sydäninfarktin sairastaneiden sepelvaltimotautipotilaiden kestävyysharjoittelun ohjelmointi toipilasvaiheen aikana (2, 29). Ohjelma määräytyy sairaalavaiheen lopussa mitatun tai arvioidun kardiorespiratorisen kunnan perusteella.

sairastanut pienen infarktin ilman komplikaatioita, voi aloittaa taulukon 4 yläosassa (kardiorespiratorinen kunto >5 lepoaineenvaihdunnan kerrannaista, MET) kuvatun kestävyysharjoittelun yleensä suoraan viikon 3 kohdalla (2, 29). Suorituskyvystä riippumatta toipilasvaiheen lopulla kestävyysliikuntaa pyritään toistamaan 4–7 kertaa viikossa 30–60 minuutin kestoisina liikkumiskertoina (2, 23, 29). Lihasvoimaharjoittelu voi alkaa jo 2–3 viikon kuluttua sydäninfarktista (2, 29).

### Ohitusleikkaus ja liikunnallinen kuntoutus

Sydämen ohitusleikkauspotilaan liikunnallisen kuntoutuksen tarpeet riippuvat pitkälti siitä, miten kauan potilas

odottaa hoitoon pääsyä (16). Odotusaika tulisi hyödyntää aktiivomalla potilas liikkumaan sepelvaltimotaudin aiheuttamien rajoitusten mukaan, minkä myötä on mahdollista parantaa leikkauskelpoisuutta, vähentää komplikaatiovaaraa ja edesauttaa leikkauksen jälkeistä toipumista (16, 29). Leikkauksen jälkeen tulevia tukirankaperäisiä kipuja voi ehkäistä venyttelemällä rintakehään kiinnittyviä ja olkaniveliä ympäröiviä lihaksia (29). Yksilöllisesti suunniteltu ja asteittain lisääntyvä liikunnallinen kuntoutus nopeuttaa fyysisen toimintakyvyn palautumista ohitusleikkauksen jälkeen (29). Toimenpiteen jälkeen sairaalahoitovaiheessa fysioterapeutti ohjaa leikkauspotilaalle sopivat yläraajoihin kohdistuvat ja kaula- ja rintarangan liikkuvuutta lisäävät liikeharjoitukset, jotka voidaan aloittaa kevyesti jo 24 tun-



nin kuluttua leikkauksesta (2, 23). Ennen kotiutumista potilaan rohkeutta lisätään valvotun liikunnan avulla.

### Sepelvaltimotaudin lääkehoito ja liikunnallinen kuntoutus

Sepelvaltimotaudin lääkehoito ei vähennä liikunnallisen kuntoutuksen aikaansaamia myönteisiä vaikutuksia (43). Rintakipuja lievittävät lääkkeet (nitraatit, beetasalpaajat, kalsiuminestäjät) parantavat yleensä oireista sepelvaltimotautia sairastavien potilaiden raskuussietoa (32, 44). Beetasalpaajalääkitys vaimentaa normaalia sykkeenousua raskuudessa ja vähäisemmässä määrin myös verenpainevastetta (25, 32). Beetasalpaaja saattaa lisäksi aiheuttaa väsymyksen tunnetta jaloissa erityisesti liikuntasuorituksen alussa lihasverenkierron vähenemisen takia. Beetasalpaajien vaikutus syketasoon tulisi huomioida ohjattaessa liikunnan rasittavuutta sykkeen avulla (4, 32). Syketasoa alentava vaikutus riippuu olennaisesti beetasalpaajan annoksesta, minkä vuoksi lääkeannoksia voidaan muuttaa sopivaksi ja suosia selektiivisiä beetasalpaajia.

Statiinit ovat yleisesti käytetty lääke sepelvaltimotautipotilailla. Keskeisin statiinien käyttöä rajoittava sivuoire on lihaskipu. Vaikka vakavat haittavaikutukset olisivatkin harvinaisia, käyttäjien suurentuneen määrän vuoksi ongelma ei ole vähäpätöinen. Statiinit saattavat lisätä liikunnan yhteydessä lihaskipuja ja kreatiiniкинаasaipitoisuuden (CK) nousua (45). Lihasoireiden syy tulee selvittää liikunnan harrastajilla, jotta liikuntaa ja lääkehoitoa voidaan jatkaa turvallisesti. Vaikuttaa myös siltä, että jotkut henkilöt ovat perinnöllisistä eroista johtuen alttiimpia lihaskiuvuille statiinilääkityksen yhteydessä (45).

### Lopuksi

Liikunnallinen kuntoutus on sekä kliinisesti vaikuttavaa että kustannusvaikuttavaa sepelvaltimotautipotilaan hoitoa – yhdistettynä muuhun tavanomaiseen näyttöön perustuvaan hoitoon. Viesti liikunnallisen kuntoutuksen tärkeydestä osana potilaan kokonaihoitoa pitäisi toimia käytännössä hoitoketjun kaikilla tasoilla. Lääkärin pitää nykyistä enemmän korostaa liikunnan merkitystä tärkeänä osana kokonaihoitoa. Tiedonkulkua ja koulutusta pitäisi myös tehostaa, jotta lääkärit olisivat paremmin selvillä kaikista niistä paikallisista liikunnallista kuntoutusta tarjoavista tahoista, johon potilas voidaan ohjata. Hoitoketjujen toimivuus sairaaloiden ja avoterveydenhuollon välillä on olennainen osa tehokasta kuntoutusprosessia.

Liikunnallisen kuntoutuksen käytännön toteutuksesta suurimman vastuun kantaville (sydän)fysioterapeuteille pitää tarjota riittävästi resursseja sekä ajantasaista jatkokoulutusta. Jotta viikoittainen liikunnan volyyymi olisi sopiva, on yksilöllinen liikunnan ohjelmointi oikea lähestymistapa. Tämä pitää sisällään selkeän tavoitteen ja nousujohteisuuden huomioimisen ohjelmoinnissa. Potilaan omat mieltymykset ja resurssit esimerkiksi liikuntatilojen saatavuuden suhteen tulee huomioida. Tärkeää

on, että säännöllistä liikuntaharjoittelua tulisi viikoittain säännöllisesti (sekä kestävyys- että voimaharjoittelua) ja lisäksi päivittäinen fyysisesti aktiivinen elämäntapa on tavoitteena.

Tulevaisuudessa pitäisi suunnitella uusia toimintamalleja, joissa esim. liikunta-alan ammattilaisten osaamista voitaisiin hyödyntää potilaiden liikunnallisessa kuntoutuksessa – tällä hetkellä tämä osaaminen on erittäin alikäytetty voimavara. Terveystieteiden ammattilaisten positiivinen suhtautuminen liikunnalliseen kuntoutukseen osana nykyaikaista, näyttöön perustuvaa lääketiedettä on tehokkain tapa vaikuttaa potilaiden asenteisiin. Terveystieteiden ammattilaisten pitää olla valmis kehittämään toimintamalleja ja hoitoketjuja siten, että pääsemme liikunnallisen kuntoutuksen täysipainoiseen hyödyntämiseen.

### Kirjallisuutta

1. Balady GJ, Ades PA, Comoss P, ym. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Writing Group. *Circulation* 2000;102:1069–73.
2. Balady G, Gardner A. Exercise prescription for patients with cardiovascular and cerebrovascular disease. Kirjassa: Pescatello LS, Arena R, Riebe D, ym. toim. *ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription*. 9. painos. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins 2014, s. 236–59.
3. Stabiili sepelvaltimotauti [päivitetty 13.4.2015]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).
4. Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus [päivitetty 4.10.2011]. [www.suomenfysioterapeutit.fi](http://www.suomenfysioterapeutit.fi).
5. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, ym. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(7):CD001800.
6. Ades PA, Huang D, Weaver SO. Cardiac rehabilitation participation predicts lower rehospitalization costs. *Am Heart J* 1992;123:916–21.
7. Ades PA, Pashkow FJ, Nestor JR. Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *J Cardiopulm Rehabil* 1997;17:222–31.
8. Oldridge N, Furlong W, Perkins A, ym. Community or patient preferences for cost-effectiveness of cardiac rehabilitation: does it matter? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:608–15.
9. Hambrecht R, Walther C, Mobius-Winkler S, ym. Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation* 2004;109:1371–8.
10. Kotseva K, Wood D, De Backer G, ym. Use and effects of cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: results from the EUROASPIRE III survey. *Eur J Prev Cardiol* 2013;20:817–26.

11. Kiilavuori K. Liikunta sydänlääkkeenä. *Duodecim* 2003;119:1933–40.
12. Vanhees L, Rauch B, Piepoli M, ym. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular disease (part III). *Eur J Prev Cardiol* 2012;19:1333–56.
13. Rauramaa R, Lakka TA. Liikuntaa sepelvaltimotaudin ehkäisyyn ja hoitoon. *Duodecim* 2001;117:633–8.
14. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, ym. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013;128:873–934.
15. Helin M, Heikkilä J. Stabiili angina pectoris ja kivuton iskemia. Kirjassa: Frick H, Heikkilä J, Pyörälä K, toim. *Klininen kardiologia*. Helsinki: Orion 1994, s. 507–28.
16. Hämäläinen H. Sydänpotilaan kuntoutus. Kirjassa: Heikkilä J, Kupari M, Airaksinen J, ym. toim. *Kardiologia*. 2. painos. Helsinki: Duodecim 2008, s. 1342–54.
17. Williams MA, Fleg JL, Ades PA, ym. Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients > or =75 years of age): an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 2002;105:1735–43.
18. Mosca L, Benjamin EJ, Berra K, ym. Effectiveness-based guidelines for the prevention of cardiovascular disease in women-2011 update: a guideline from the American Heart Association. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:1404–23.
19. Chow CK, Jolly S, Rao-Melacini P, ym. Association of diet, exercise, and smoking modification with risk of early cardiovascular events after acute coronary syndromes. *Circulation* 2010;121:750–8.
20. Piepoli MF, Corra U, Benzer W, ym. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010;17:1–17.
21. Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, ym. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2011;124:2951–60.
22. King M, Bittner V, Josephson R, ym. Medical director responsibilities for outpatient cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2012 update: a statement for health care professionals from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the American Heart Association. *Circulation* 2012;126:2535–43.
23. Keteyian SJ, Savage PD. Exercise prescription for patients with cardiovascular disease. Kirjassa: Swain DP, Brawner CA, Chambliss HO, ym. toim. *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. 7. painos. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins 2014, s. 619–34.
24. Hakkila J, Kallio V. Sydänpotilaan kuntoutus. Kirjassa: Frick H, Heikkilä J, Pyörälä K, toim. *Klininen kardiologia*. Helsinki: Orion 1994, s. 863–71.
25. Friedman D, Roberts SO. Angina and silent ischemia. Kirjassa: Durstine JL, Moore GE, Painter PL, ym. toim. *ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities*. 3. painos. Champaign: Human Kinetics 2009, s. 66–72.
26. Sydänlääkkeet ja liikunta. [www.sydanliitto.fi/sydanlaakkeet-ja-liikunta](http://www.sydanliitto.fi/sydanlaakkeet-ja-liikunta).
27. Borg G, Linderholm H. Exercise performance and perceived exertion in patients with coronary insufficiency, arterial hypertension and vasoregulatory asthenia. *Acta Med Scand* 1970;187:17–26.
28. Smith SC, Jr, Blair SN, Criqui MH, ym. Preventing heart attack and death in patients with coronary disease. *Circulation* 1995;92:2–4.
29. Alapappila A, Hasu RL, Mutikainen A, ym. *Sepelvaltimotauti ja liikunta*. Helsinki: Suomen Sydänliitto ry. 2006.
30. Giannuzzi P, Mezzani A, Saner H, ym. Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2003;10:319–27.
31. Kiilavuori K. Vajaatoimintapotilaalle sopiva harjoittelu. Kirjassa: Mäkijärvi M, Kettunen R, Kivelä A, ym. toim. *Sydänsairaudet*. Helsinki: Duodecim 2008, s. 97–8.
32. Franklin BA. Myocardial infarction. Kirjassa: Durstine JL, Moore GE, Painter PL, ym. toim. *ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities*. 3. painos. Champaign: Human Kinetics 2009, s. 49–57.
33. Porcari JP, Fernhall B, Wilson PK. Aquatics programming in cardiac rehabilitation. Kirjassa: Fardy PS, Franklin BA, Porcari JP, ym. toim. *Training techniques in cardiac rehabilitation*. Champaign: Human Kinetics 1998, s. 88–105.
34. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, ym. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2004;11:352–61.
35. Sundell J. Voimaharjoittelu - opas keski-ikäisille ja vanhemmille. [www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi).
36. Liikuntaohjevideot. [www.youtube.com/user/HUSvideot/playlists](http://www.youtube.com/user/HUSvideot/playlists).
37. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, ym. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007;116:572–84.
38. Elliott AD, Rajopadhyaya K, Bentley DJ, ym. Interval training versus continuous exercise in patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *Heart Lung Circ* 2015;24:149–57.





39. Kwan G, Balady GJ. Cardiac rehabilitation 2012: advancing the field through emerging science. *Circulation* 2012;125:e369–73.
40. Weston KS, Wisloff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2014;48:1227–34.
41. Rognmo O, Moholdt T, Bakken H, ym. Cardiovascular risk of high- versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation* 2012;126:1436–40.
42. Peurala S, Paltamaa J. 6-minuutin kävelytesti. [www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/148/](http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/148/).
43. Syväne M. Elämää sydäninfarktin jälkeen. *Duodecim* 2015;131:841–7.
44. Vanakoski J, Ylitalo P. Lääkkeet ja liikunta. Kirjassa: Vuori I, Taimela S, Kujala U, toim. *Liikuntalääketiede*. 3. painos. Helsinki: Duodecim 2005, s. 538–46.
45. Parker BA, Thompson PD. Effect of statins on skeletal muscle: exercise, myopathy, and muscle outcomes. *Exerc Sport Sci Rev* 2012;40:188–94. ■

*Kai Savonen*  
dosentti, liikuntalääketieteen erikoislääkäri  
Kuopion liikuntalääketieteen tutkimuslaitos

*Arto Hautala*  
dosentti, liikuntafysiologi  
Oulun yliopisto, Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta,  
Lääketieteellisen tekniikan ryhmä

*Jari Laukkanen*  
dosentti, kardiologian erikoislääkäri  
KSKS, Sisätaudit