

TUIJA POUTANEN
dosentti, lastenkardiologi
TAYS, lastenlinikka

ANITA HIIPPALA
LL, lastenkardiologi
HUS, Lasten ja nuorten sairaala,
sydäntutkimusyksikkö

Tarvitaanko urheilevien lasten ja nuorten sydänterveystarkastuksia Suomessa?

- Sydänperäiset äkkikuolemat ovat lapsilla harvinaisia.
- Jos lapsi liikkuu liikuntasuosituksen mukaan, liikunnan määrä voi olla yhtä suuri kuin kilpaurheiluvuorokaudessa.
- Esitiedot ja tutkimuslöydökset riittävät sydänsairauden seulomiseksi. EKG:tä ei suositella seulontaluonteiseen käyttöön.
- Suomessa on kouluterveydenhuollossa kattava terveystarkastusjärjestelmä, jossa sydänterveystarkastus voidaan toteuttaa kaikille lapsille.

KIRJALLISUUTTA

- 1 Hernelahti M, Heinonen OJ, Tikkanen HO, Karjalainen J. Kilpaurheilijoiden sydänperäiset äkkikuolemat. *Duodecim* 2008;124:1067–8.
- 2 Drezner JA, Sharma S, Baggish A ym. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br J Sports Med* 2017;51:704–31.
- 3 De Wolf D, Matthys D. Sports preparticipation cardiac screening: what about children? *Eur J Pediatr* 2014;173:711–9.
- 4 Aittasalo M. Liikuntaneuvonta. Kirjassa: Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim, 2011.
- 5 Andersen LB, Harro M, Sardinha LB ym. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* 2006;368:299–304.
- 6 Brothers JA, Stephens PJ, Paridon SM. Exercise screening and sports participation. Kirjassa: Moss and Adams' Heart Disease In Infants, Children and Adolescents. Allen HD, Driscoll DJ, Shaddy RE, toim. Lippincott Williams & Wilkins 2013:93–117.

Vain pieni osa lasten ja nuorten äkkikuolemista liittyy urheiluun. Terveenä pidetyn lapsen tai nuoren äkillinen menehtyminen on suuri tragedia.

Urheiluun liittyvät sydänperäiset äkkikuolemat ovat herättäneet keskustelun niiden ehkäisystä seulomalla sydänsairauksia. Nuorille urheilijoille on joissakin maissa säädetty pakollisia terveystarkastuksia.

Suomessa ehdotettiin vuonna 2008 sydänterveystarkastuksia huippu-urheilijoille. Heiksi määriteltiin yli 10 tuntia viikossa harjoittelevat yli 16-vuotiaat (1). EKG:n osuudesta tarkastuksessa keskustellaan aktiivisesti. Monet asiantuntija- ja urheilujärjestöt ovat sisällyttäneet sen urheilijoiden terveystarkastukseen, mm. Euroopan kardiologijärjestö, Kansainvälinen Olympiakomitea (KOK) ja kansainvälinen jalkapalloliitto. Suomessa ei ole kansallista suositusta sydänterveystarkastuksista urheilussa. Terveystarkastuksiin ohjaaminen on seurojen ja lajiliittojen varassa.

Sydänterveystarkastukseen riittävät esitiedot ja kliininen tutkimus.

Terveystarkastussuositukset koskevat lapsia ja aikuisia. EKG:n tulkintaan on määritelty kriteerit aikuisille urheilijoille (2). Urheilevien lasten EKG:lle ei ole viitearvoja, vaan tulkinnaissa käytetään iänmukaisia viitearvoja. Lasten EKG-muutosten tulkinta on haastavaa, ja väärät positiiviset löydökset aiheuttavat turhia liikuntakieltoja tarkempia tutkimuksia odotettaessa (3).

Suosituksia on laadittu kilpaurheilua varten. Ei ole näyttöä, että äkkikuoleman riskissä olisi lapsilla ja nuorilla eroa sen mukaan, onko kyseessä harrastus vai kilpaurheilu. Lasten liikuntaa arvioitaessa on vaikea tehdä ero kilpaurheiluvuorokaudessa olevan ja liikuntasuosituksen mukaan omatoimisesti liikkuvan lapsen ja nuoren välillä. Sydänperäiselle äkkikuolemalle altistava sairaus voi aiheuttaa riskin kummassakin tapauksessa.

On tarkoituksenmukaista suunnitella terveystarkastukset, jotka ovat kaikkien lasten saavutettavissa urheiluharrastuksesta riippumatta. Suomalaisen suuren sydän- ja verisuonisairastavuuden takia tarkastuksissa on tärkeää selvittää kaikkien lasten esitiedoista sukujen riskit näissä sairauksissa.

Lasten liikunta

Liikuntasuositus

Suomalainen liikuntasuositus suosittaa alle kouluikäisille lapsille 2 tunnin päivittäistä liikuntaa, 7–12-vuotiaille 1,5–2 tunnin ja 13–18-vuotiaille 1–1,5 tunnin päivittäistä liikuntaa. Noin puolet ajasta tulisi olla reipasta liikuntaa, joka aiheuttaa hengästymistä ja sykkeen huomattavaa nousua (4). Sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöiden ehkäisemiseksi tarvitaan ehkä vielä enemmän liikuntaa lapsuusiässä, eurooppalaisen tutkimuksen mukaan 90 minuuttia päivässä (5).

Kilpaurheilu

Kilpaurheilulla tarkoitetaan järjestelmällisesti valmennettua yksilö- tai joukkueurheilua, jossa vaaditaan korkeatasoista suoritusta ja saavutuksia



- 7 Tammelin T, Iljukov S, Parkkari J. Kasvuikäisten liikunta. *Duodecim* 2015;131:1707–12.
- 8 Kansallinen liikuntatutkimus 2009–2010: lapset ja nuoret. SLU 2010:32.
- 9 Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ ym. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 2005;146:732–7.
- 10 Juonala M, Viikari JS, Simell O, Raitakari OT. Mitä tiedämme lapsen riskistä sairastua aikuisena sydän- ja verisuonitauteihin? *Duodecim* 2008;124:34–40.
- 11 Walther C, Gaede L, Adams V ym. Effect of increased exercise in school children on physical fitness and endothelial progenitor cells: a prospective randomized trial. *Circulation* 2009;120:2251–9.
- 12 Meyer L, Stubbs B, Fahrenbruch C ym. Incidence, causes, and survival trends from cardiovascular-related sudden cardiac arrest in children and young adults 0 to 35 years of age: a 30-year review. *Circulation* 2012;126:1363–72.
- 13 Gajewski KK, Saul JP. Sudden cardiac death in children and adolescents (excluding Sudden Infant Death Syndrome). *Ann Pediatr Cardiol* 2010;3:107–12.
- 14 Bagnall RD, Weintraub RG, Ingles J ym. A prospective study of sudden cardiac death among children and young adults. *N Engl J Med* 2016;374:2441–52.
- 15 Maron BJ, Friedman RA, Kligfield P ym. Assessment of the 12-lead ECG as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12–25 years of age): a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Circulation* 2014;130:1303–34.
- 16 Silka MJ. Sudden death due to cardiovascular disease during childhood. *Pediatr Ann* 1991;20:360–7.
- 17 Maron BJ, Haas TS, Ahluwalia A, Rutten-Ramos SC. Incidence of cardiovascular sudden deaths in Minnesota high school athletes. *Heart Rhythm* 2013;10:374–7.
- 18 Holst AG, Winkel BG, Theilade J ym. Incidence and etiology of sports-related sudden cardiac death in Denmark – implications for preparticipation screening. *Heart Rhythm* 2010;7:1365–71.
- 19 Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC ym. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes – a statement for health professionals from the Sudden Death Committee (clinical cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (cardiovascular disease in the young), American Heart Association. *Circulation* 1996;94:850–6.

sekä harjoituksissa että kilpailuissa. Suuressa osassa lajeista vaaditaan fyysistä aktiivisuutta suurella intensiteetillä.

On vaikea määritellä tarkasti, mistä iästä lähtien lapsen liikunta katsotaan kilpaurheiluksi. Kilpaurheiluvalmennus alkaa vaihtelevasti, usein harjoitusten lisääntyessä 4–5 kertaan viikossa.

Nuorten puberteettikehitys on yksilöllinen. Varsinkin pojilla siihen liittyy lihassmassan kasvu, joka johtaa parempiin urheiluolosuhteisiin, usein harjoittelun lisäämiseen ja siirtymiseen varsinaiseen kilpaurheiluvalmennukseen. Nuoremilla lapsilla valmennus ei vaikuta suoritustasoon niin paljon kuin teini-ikäisillä tai aikuisilla. Lapset urheilevat todennäköisesti suoritustasolla, jonka he kokevat jaksamisen kannalta mielekkääksi. Pienten lasten kilpaurheilu tulisi nähdä enemmänkin fyysisten perustaitojen ja koordinaation oppimisena kuin todellisenä kilpaurheiluna (6).

KOK:n määritelmää huippu-urheilijasta (harjoittelua yli 10 t/viikko) ei voi soveltaa lapsiin, joiden liikuntasuosituksen on yli 10 t/viikko. Kansallinen liikuntatutkimuksen mukaan 92 % lapsista harrastaa jotakin liikuntaa. 12–14-vuotiaista 56 % osallistuu liikuntaseuratoimintaan, kun taas 15–18-vuotiailla liikunnan harrastaminen vähenee ja seuratoimintaan osallistuu 34 % (7). Kilpaluonteisesti urheilee todennäköisesti suuri osa seuratoimintaan osallistuvista lapsista, mutta heidän määrästään ei ole tietoa (8).

Liikunnan hyödyt

Lasten ja nuorten liikunnasta on osoitettu olevan hyötyä tuki- ja liikuntaelimestön terveydelle, sydän- ja verisuonitautien ehkäisyssä, painon hallinnassa ja kohonneen verenpaineen alentamisessa. Liikunta lisää luun lujuutta kasvuiässä ja vaikuttaa suotuisasti itsetuntoon (9).

Valtimotauti alkaa kehittyä jo lapsuusiässä. Varhaislapsuudessa muokatuilla elämäntavoilla voidaan vähentää altistumista riskitekijöille ja hidastaa valtimoiden seinämämuutosten syntyä (10). Liikunnan myönteiset vaikutukset lapsen sydänterveyden riskitekijöihin puoltavat sen lisäämistä aikuisiän sydänsairauksien ennaltaehkäisyssä (11).

Sydänperäinen äkkikuolema

Ilmaantuvuus

Äkkikuolema on lapsilla ja nuorilla aikuisilla hyvin harvinainen. Lasten äkkikuoleman arvioitu ilmaantuvuus on Yhdysvalloissa 0,6–6,2/100 000. Sydänperäisiä äkkikuolemia selvittävässä tutkimuksessa riski oli sitä pienempi, mitä nuorempi lapsi oli (12).

On arvioitu, että lapsilla vain 25 % äkkikuolemista tapahtuu urheilun yhteydessä ja loput lepotilassa (13). Prospektiivisessä tutkimuksessa valtaosa 1–35-vuotiaiden äkkikuolemista tapahtui levossa tai nukkuessa (14). Merkittävimpiä syitä ovat synnynnäiset sydänsairaudet (sydänlihaksen sairaudet, rakennepoikkeavuudet) (taulukko 1).

TAULUKKO 1.

Sydänperäisen äkkikuoleman taustalla olevia sairauksia lapsilla ja nuorilla.

Rakenteellinen/toiminnallinen	Sähköinen	Muu
Hypertrofinen kardiomyopatia	Pitkä QT -oireyhtymä (LQTS)	Lääkkeet, stimulantit, huumeet
Sepelvaltimon rakennepoikkeavuus	Wolff-Parkinson-Whiten oireyhtymä	Primaari pulmonaalihypertensio
Aortan repeämä / Marfanin oireyhtymä	Monimuotoinen perinnöllinen kammio-takykardia CPVT	Commotio cordis (sydänseutuun osunut tylppä isku)
Dilatoiva kardiomyopatia	Lyhyt QT -oireyhtymä (SQTS)	
Myokardiitti	Täydellinen eteiskammiokatkos	
Vasemman kammion ulosvirtauskanavan ahtauma		
Synnynnäinen sydänvika (leikkauksen jälkitila)		
Oikean kammion arytmoogeeninen kardiomyopatia		

- 20Harmon KG, Asif IM, Maleszewski JJ ym. Incidence, cause, and comparative frequency of sudden cardiac death in National Collegiate Athletic Association Athletes: a decade in review. *Circulation* 2015;132:10–9.
- 21Östman-Smith I. Sudden cardiac death in young athletes. *Open Access J Sports Med* 2011;21:85–97.
- 22Lahtinen AM, Havulinna AS, Noseworthy PA ym. Prevalence of arrhythmia-associated gene mutations and risk of sudden cardiac death in the Finnish population. *Ann Med* 2013;45:328–35.
- 23Koponen M, Marjamaa A, Hiippala A ym. Follow-up of 316 molecularly defined pediatric long-QT syndrome patients: clinical course, treatments, and side effects. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2015;8:815–23.
- 24Johnson JN, Ackerman MJ. Competitive sports participation in athletes with congenital long QT syndrome. *JAMA* 2012;308:764–5.
- 25Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980–2006. *Circulation* 2009;119:1085–92.
- 26Santinelli V, Radinovic A, Manguso F ym. The natural history of asymptomatic ventricular pre-excitation a long-term prospective follow-up study of 184 asymptomatic children. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:275–80.
- 27Cain N, Irving C, Webber S, Beerman L, Arora G. Natural history of Wolff-Parkinson-White syndrome diagnosed in childhood. *Am J Cardiol* 2013;112:961–5.
- 28Garg J, Krishnamoorthy P, Palaniswamy C ym. Prevalence and predictors of coronary artery disease in adults with Kawasaki disease. *Cardiology in the young* 2015;25:1124–9.
- 29Arola A, Ojala T, Lauerma K ym. Lasten myokardiitti – diagnostiikka ja hoidollinen haaste. *Duodecim* 2014;130:317–25.
- 30Pelliccia A, Corrado D, Bjornstad HH ym. Recommendations for participation in competitive sport and leisure-time physical activity in individuals with cardiomyopathies, myocarditis and pericarditis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006;13:876–85.
- 31Brothers JA, Stephens PJ, Paridon SM. Exercise Screening and sports participation. Kirjassa: Moss and Adams' Heart Disease In Infants, Children and Adolescents. Allen HD, Driscoll DJ, Shaddy RE, toim. Lippincott Williams & Wilkins 2013:93–117.

Lapset ja nuoret ovat usein oireettomia, mikä vaikeuttaa sairauden diagnostiikkaa. Äkkikuolemaa on kuitenkin usein edeltänyt tajunnanmenetys, joka on tulkittu virheellisesti tavalliseksi pyörtymiseksi (15). Äkkikuolema on harvinainen niilläkin, joilla tiedetään olevan sydänsairaus. Synnynnäistä sydänvikaa sairastavilla riski on 100/100 000 (16).

EKG-seulonnan vaikutuksesta kuolleisuuteen on vain vähän tietoa. Tavallisimmat EKG:lla löydettävät sydänsairaudet ovat pitkä QT-oireyhtymä (LQTS), hypertrofinen kardiomyopatia (HCM) ja kammioiden varhaisaktivaatio (WPW).

Vuosina 1986–2011 Yhdysvalloissa kuoli liikunnan yhteydessä 13 urheilijaa (12–18 v) (0,7/100 000 henkilövuotta). Heistä vain neljällä riski olisi voitu todeta terveystarkastuksessa, johon kuuluu EKG (17). Minnesotassa nuorten urheilijoiden äkkikuolemariski oli 1/100 000, vaikka EKG-seulontaa ei ollut tehty. Italiassa riski oli urheilijoiden pakollisen EKG-seulonnan aikana 1,87/100 000. Tanskalaisessa 12–35-vuotiaiden äkkikuolemia selvittävässä tutkimuksessa ilmaantuvuus oli urheilijoilla 1,21/100 000 henkilövuotta ja samanikäisessä normaaliväestössä 3,76/100 000 (18).

Perinnölliset sydänlihassairaudet

Äkkikuoleman yleisin syy alle 30-vuotiailla on HCM (19). Tuoreiden prospektiivisten tutkimusten mukaan se on nuorten äkkikuoleman taustalla 8–16 %:ssa tapauksista (14,20). Riski on todennäköisesti suurempi potilailla, joilla on kliininen sairaus. Potilaat, joilla on positiivinen genotyyppi mutta ei sairauden merkkejä, ovat usein alle 14-vuotiaita. Sydänlihaksen hypertrofia ilmaantuu ja pahenee monesti murrosiän kasvupyrähdyksessä. Äkkikuoleman riskiä pidetään vähäisenä, jos lepo-EKG on normaali (21).

Tärkein tutkimus on sukuanamneesi. HCM on vallitsevasti periytyvä sydänlihaksen sairaus. Tapauksista 30–60 %:ssa on perinnöllinen tausta. Ensimmäisen asteen sukulaisille tulee tehdä kattavat sydäntutkimukset. HCM:n esiintyvyys on aikuisilla 1:500 ja lapsilla todennäköisesti pienempi.

Lasten HCM:n taustalla voi sarkomeerisairauden lisäksi olla sydänlihasongelmia, jotka liittyvät harvinaisiin aineenvaihduntasairauksiin ja oireyhtymiin. Harvinaisemmat dilatoiva

(DCM) ja trabekuloiva kardiomyopatia sekä oikean kammion arytmoogeeninen kardiomyopatia (ARVC) voivat myös olla äkkikuoleman riskitekijöitä lapsilla. DCM-potilaista 20–35 %:lla on perinnöllinen tausta. ARVC:n geenilöydökset ovat Suomessa yleisiä, mutta ne aiheuttavat harvoin kliinistä sairautta lapsuusiässä (22).

Perinnölliset rytmihäiriö sairaudet

Urheiluun liittyvistä lasten ja nuorten äkkikuolemista arviolta kolmasosassa ei voida osoittaa poikkeavuutta sydämen rakenteesta tai sydänlihaksesta. Ne ovat todennäköisesti rytmihäiriöperäisiä.

LQTS on vallitsevasti periytyvä sydänlihassolun ionikanavasairaus. Oireyhtymän diagnostiikka pohjautuu kliiniseen epäilyyn, todettuun rytmihäiriöihin ja pidentyneeseen QT-aikaan EKG:ssä sekä sukulaisten oireisiin ja löydöksiin.

Potilaiden ja sukulaisten diagnosointia on merkittävästi helpottanut mahdollisuus todeta taudin kantajuus molekyylogeneettisesti. Potilaat, jotka jäisivät muuten löytymättä, voidaan suojata varotoimilla. Molekyylogeneettinen tutkimus kohdistetaan suvussa henkilöön, jolla on vahvimmat löydökset epäilystä sairaudesta (suvun indeksihenkilö).

Suomalaiset LQT-perustajamutaatiot aiheuttavat vähemmän sydänperäisiä tapahtumia lapsuus- ja nuoruusiässä kuin muut LQT1- ja LQT2-mutaatiot: 316 geenityypitettyllä lapsella tai nuorella ei 12 vuoden seurannassa ilmennyt rytmihäiriöperäisiä äkkikuolemia (23).

Suomessa 1980-luvun lopulta käytössä ollut geenidiagnostiikka on mahdollistanut geenin kantajien tunnistamisen, rytmihäiriöitä estävän lääkehoidon sekä liikuntaneuvonnan. Suomalaisia ns. perustajamutaatioita kantavilla lapsilla ja nuorilla keskimääräiset QT-ajat ovat usein normaalin rajoissa. Tämä rajoittaa EKG:n käyttöä diagnostiikassa. EKG-seulontojen sijaan on suositeltu oireisten LQT-potilaiden sukulaisten tehokasta tutkimista.

Beetasalpaajahoito suojaa hyvin rytmihäiriöiltä. Kliininen rasituskoe antaa lisätietoa QT-ajan muutoksista ja rytmihäiriöiden riskistä urheillessa.

Yhdysvalloissa on alettu suhtautua väljemmin LQT-potilaiden kilpaurheilu- ja uintikieltoon. Kilpailuun ja harrastamiseen liittyy kuitenkin selviä rajoituksia, ja potilaiden on oltava rytmihäiriöihin perehtyneen lastenkardiologin seurannassa (24).

- 32 Maron BJ, Friedman RA, Kliefeld P ym. Assessment of the 12-lead ECG as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12-25 years of age): a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Circulation* 2014;64:1479-1514.
- 33 Fudge J, Harmon KG, Owens DS ym. Cardiovascular screening in adolescents and young adults: a prospective study comparing the pre-participation physical evaluation monograph 4th edition and ECG. *Br J Sports Med* 2014;48:1172-8.
- 34 Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH ym. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005;26:516-24.
- 35 Steriotis AK, Nava A, Rigato I ym. Noninvasive cardiac screening in young athletes with ventricular arrhythmias. *Am J Cardiol* 2013;111:557-62.
- 36 Leger L, Gojanovic B, Sekarski N, Meijboom EJ, Mivelaz Y. The impending dilemma of electrocardiogram screening in athletic children. *Pediatr Cardiol* 2016;37:1-13.
- 37 Fritsch P, Ehringer-Schetitska D, Dalla Pozza R ym. Cardiovascular pre-participation screening in young athletes: recommendations of the Association of European Paediatric Cardiology. *Cardiol Young* 2017;27:1655-60.
- 38 Dubin AM. Screening ECGs for young competitive athletes: it is complicated. *Curr Opin Pediatr* 2015;27:604-8.
- 39 Hill AC, Miyake CY, Grady S, Dubin AM. Accuracy of interpretation of preparticipation screening electrocardiograms. *J Pediatr* 2011;159:783-8.
- 40 D'Ascenzi F, Solari M, Anselmi F ym. Electrocardiographic changes induced by endurance training and pubertal development in male children. *Am J Cardiol* 2017;119:795-801.
- 41 Rijnbeek PR, Witsenburg M, Schrama E, Hess J, Kors JA. New normal limits for the paediatric electrocardiogram. *Eur Heart J* 2001;22:702-11.
- 42 Dickinson DF. The normal ECG in childhood and adolescence. *Heart* 2005;91:1626-30.
- 43 Swan H. Sydänlihassairauksien geenitestausta - uudet kansainväliset asiantuntijasuositukset. *Duodecim* 2012;128:937-44.

Monimuotoisen perinnöllisen kammiotakykardian (CPVT) oireet alkavat lapsuusiässä. Oireena on tajuttomuuskohtaus fyysisessä tai henkisessä rasituksessa. Tapahtumatiedot ja sukuanamneesi ovat aihe tehdä jatkotutkimuksia. Lepo-EKG on normaali. Diagnostinen tutkimus on rasituskoe tai pienellä lapsella sydänfilmin vuorokausirekisteröinti. Rasituksen aikana nähdään monimuotoinen kammiolisälyöntisyys ja kammiotakykardia, kun syke nousee yli yksilöllisen sykerajan (tavallisesti noin 120/min). Lääkehoitona käytetään beetasalpaajaa. Kilpaurheilu ja äärimmäinen ponnistelu on potilaalta ehdottomasti kielletty.

Lyhyt QT-oireyhtymä (SQT) ja Brugadan oireyhtymä ovat erittäin harvinaisia perinnöllisiä rytmihäiriösairauksia. Suomessa ei ole toistaiseksi ollut oireisia lapsuusikäisiä potilaita.

Muut sydänsairaudet

Wolff-Parkinson-Whiten oireyhtymä (WPW) on taustalla 1 %:ssa urheilijoiden äkkikuolemista (25). Väestötutkimuksissa kammioiden varhaisaktivaation (delta-aalto) esiintyvyyden on 1-3/1 000. Lapsuusiässä diagnosoiduista WPW-potilaista 64 %:lla on oireita diagnoosivaiheessa ja 20 %:lle niitä kehitty myöhemmin (26,27). Jos lapsella tai nuorella todetaan EKG:ssa delta-aalto, tulee tehdä lähete lastenkardiologin arvioon.

Harvinaiset synnynäiset sepevaltimopoiikkeavuudet ovat toiseksi yleisin äkkikuoleman syy nuorilla (13). Niistä tavallisin on tila, jossa vasen sepevaltimo lähtee poikkeavasti oikeasta sepevaltimosta niin, että se kulkee aortan ja keuhkovaltimon välissä. Tällöin se voi jäädä puristuksiin kovassa fyysisessä rasituksessa. Oireena voi olla rintakipu, tajunnanmenetyt tai elvytystilanne rasituksessa. Lepo-EKG on yleensä normaali.

Kawasakin tautiin liittyy poiikkeavuuksia sepevaltimoiden toiminnassa, vaikka sepevaltimolaajentumat korjaantuivat. Jos potilaan sairastamaan tautiin ei liittynyt sepevaltimolaajentumia, suurentunutta äkkikuoleman riskiä ei ole todettu 20 vuotta sairastumisen jälkeen (28).

Myokardiitin esiintyvyydestä ei ole tarkkoja tietoja. Sydänlihastulehduksia esiintyy kaikenikäisillä lapsilla ja nuorilla, mutta eniten alle 1-vuotiailla ja varhaisessa teini-iässä. Ruumiinavauksessa histologisesti varmistettu myokardiitti on todettu vajaalla 2 %:lla lapsista ja nuorista, kuolintodistusten perusteella sattumalöydöksenä jopa 9-17 %:lla äkkikuolemaan menehtyneistä.

Lasten sydänlihastulehduksen tavallisimpia aiheuttajia ovat virusinfektiot. Suuri osa myokardiittiin sairastuneista lapsista on oireettomia, mutta ensioireita voivat olla sydämen vajaatoiminta, rytmihäiriöt ja äkkikuolema (29). Myokardiittiriskin vuoksi infektion aikana ei pidä urheilla. Lieväänkin sydänlihastulehduksen jälkeen suositellaan urheilun tauottamista kuu-kaudeksi ja rasitusergometriaa ennen kilpaurheilun jatkamista (30).

Terveystarkastukset

Näyttöön perustuvia suosituksia urheilijoiden terveystarkastuksista äkkikuoleman estämiseksi on vähän. Tarkastusten tarkoituksena on löytää sellaiset sydänpoikkeavuudet, jotka voivat johtaa sydänperäiseen äkkikuolemaan.

On arvioitu, että yhdellä 500 urheilijasta olisi äkkikuoleman riskiä lisäävä sydänperäinen poikkeavuus. Esiintyvyyteen vaikuttavat mm. etninen alkuperä, kansallisuus ja sukupuoli (31). Toisaalta havainnot äkkikuolemien painottumisesta nuorilla levon ja unen aikaan herättävät kysymyksen, voidaanko kilpaurheilua rajoittamalla vähentää äkkikuoleman riskiä (14).

Italian lakisääteinen urheilijoiden terveystarkastus sisältää esitiedot, kliinisen tutkimuksen ja EKG:n. Yhdysvaltalainen suositus (American Heart Association, the American College of Cardiology) sisältää esitiedot ja kliinisen tutkimuksen (32). Urheilijoiden/urheiluvien lasten tarkastukseen liittyy Yhdysvalloissa laaja kyselykaavake (PPE4, preparticipation exam, American Academy of Pediatrics). Sen on todettu aiheuttavan paljon vääriä positiivisia tuloksia (31 %) suuren kysymysmäärän vuoksi (33). EKG ei sisälly tarkastukseen.

Eurooppalainen konsensuslausunto suosittelee, että kaikille yli 15-vuotiaille urheilijoille tehdään ainakin kerran terveystarkastus, joka sisältää esitiedot (erityisesti äkkikuolemat suvussa), kliinisen tutkimuksen ja EKG:n (34,35). Kaikissa maissa tapaa ei ole otettu käyttöön lapsilla ja nuorilla, koska urheiluun liittyvien terveystarkastusten sisällöstä, kustannustehokkuudesta tai vaikutuksista kuolleisuuteen ei ole riittävästi tietoa (3,36).

Euroopan lastenkardiologijärjestön preventiiviryhmän suositus on ensimmäinen lapsuus- ja nuoruusiäisiä urheilijoita koskeva suositus, jossa EKG:n ottamista pidetään tarpeellisena (37). Rytmihäiriöihin erikoistuneet

TAULUKKO 2.

Lasten ja nuorten sydänterveystarkastus.

Anamneesi

Voimakas rasisrintakipu
Rasitukseen, tunnekuuhuun tai äkilliseen kovaan ääniärsykkeeseen liittyvä selittämätön synkopee/presynkopee
Rasitukseen liittyvä huomattava hengenahdistus/väsymys

Sukuanamneesi

Lähisukulaisen sydänperäinen äkkikuolema alle 50-vuotiaana
Seurantaa vaativa sydänsairaus alle 50-vuotiaalla lähisukulaisella
Suvussa kardiomyopatia, ionikanavasairauksia, aortan sairaus

Status

Sydämen sivuääni
Reisivaltimopulssien tunnustelu
Verenpaine (oikeasta kädestä)
Ulkoiset oireyhtymäpiirteet (mm. Marfanin oireyhtymä)

SIDONNAISUUDET

Ei sidonnaisuuksia.

lastenkardiologit Yhdysvalloissa ja Euroopassa eivät suosittele EKG-seulontaa (32).

Suomessa on vuosikymmenien ajan toteutettu rytmihäiriösairauksien ja kardiomyopatioiden geenidiagnostiikkaa. Sukujen todetuille geeninkantajille on voitu antaa yksilölliset liikuntaohjeet sydäntapahtumien välttämiseksi. Äkkikuoleman uhrille tehty kattava geneettinen tutkimus auttaa sukulaisten riskin selvittämisessä.

Lasten ja nuorten sydänterveystarkastus

Sydänterveystarkastukseen riittävät esitiedot ja kliininen tutkimus. Lapsille ei suositella rutiininomaista EKG-seulontaa, koska seulottavat sairaudet ovat harvinaisia eikä niihin aina liity EKG:llä todettavia poikkeavuuksia (15,36,38).

Lasten EKG:n tulkinta on osoittautunut vaikeaksi. Nuorille urheilijoille tehdyissä tutkimuksissa väärin positiivisten löydösten määrä on 7–16 %. 12-vuotiaille urheilijoille tehdyssä terveystarkastuksessa, johon osallistui yli 700 nuorta, todettiin poikkeava EKG 9,7 %:lla käytettäessä lasten EKG-viitearvoja. Sydämen kaikututkimus oli poikkeava 2,3 %:lla.

Yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan EKG:n tulkinta on todettu vaikeaksi jopa lasten rytmihäiriösairauksiin erikoistuneille lääkäreille (39). Urheiluvien ja ei-urheiluvien lasten EKG-muutoksista ei myöskään ole vertailutietoa (40). Tulkinassa tulee käyttää lasten normaaleja viitearvoja (41,42). Tulkittaessa EKG-rekisteröintejä murrosikäisiltä voidaan käyttää ai-

kuisten viitearvoja ja hyödyntää tietoa urheilun liittyvistä EKG-muutoksista aikuisilla.

Koululääkärin tarkastus

Suomessa ei tarvita lasten erillisiä sydänterveystarkastuksia, sillä tällainen tarkastus voidaan liittää osaksi peruskoulun 5. ja 8. luokan terveystarkastuksia kouluterveydenhuollossa. Nämä tarkastukset tehdään kaikille 11- ja 14-vuotiaille. Sydänperäisen äkkikuoleman riski voidaan siten selvittää kaikilta lapsilta riippumatta urheilun määrästä.

Terveystarkastus sisältää esitiedot ja kliinisen tutkimuksen. Ne perustuvat kyselylomakkeeseen, johon ehdotetaan lisättäväksi sydänterveyttä koskevat kysymykset. Lasten normaali sydänstatus ja sydänterveyden selvittämiseksi riittävät esitietokysymykset on esitetty taulukossa (taulukko 2). Lapsille ja nuorille ei nykytiedon perusteella suositella seulovaa EKG:tä.

Valtimotaudit ovat Suomessa yhä merkittävä kuolinsyy, joten niiden riskitekijöiden selvittäminen tukee urheiluvien lasten ja nuorten äkkikuolemien ehkäisyä. Koululääkäri voi ohjata riskisukuihin kuuluvat ennaltaehkäiseviin tutkimuksiin. Samalla on luontevaa kannustaa säännölliseen liikuntaan sekä tupakoinnin ja ylipainon välttämiseen.

Kun nuori urheilee ammattimaisesti ja on käynyt läpi murrosiän kasvun, noudatetaan aikuisväestöä koskevia suosituksia. Sydänsairaiden lasten ja nuorten (mm. tahdistin- ja rytmihäiriötahdistinpotilaat) liikuntarajoitukset antaa hoitava lastenkardiologi.

Lopuksi

On tärkeää yrittää löytää äkkikuoleman riskiä lisäävät sydänsairaudet kaikilta lapsilta riippumatta siitä, paljonko he urheilevat. Perinnöllisten sydänsairauksien geenidiagnostiikka tulee ulottaa oireettomiin sukulaisiin sydänsairauden riskissä olevien potilaiden löytämiseksi (43). Kouluterveydenhuollossa on hyvin toimiva terveystarkastusjärjestelmä. Sydänterveyttä selvittävillä kysymyksillä täydennettynä se riittää Suomessa lasten ja nuorten sydänterveystarkastukseksi, eikä siitä koidu merkittäviä lisäkustannuksia perheille ja yhteiskunnalle. ●

Kiitokset LL, lastenkardiologi Juha-Matti Happonen ja LT, lastenkardiologi Talvikki Boldt.

TUIJA POUTANEN
M.D., PhD., Department of
Pediatrics
Tampere University Hospital
E-mail: tuija.poutanen@pshp.fi

ANITA HIIPPALA

Do Finnish children who practise sports need cardiac examinations?

Sudden cardiac death (SCD) is very rare in children (1/100000); 25% of cases occur during physical exertion. Because the occurrence of SCD is a devastating event, screening healthy children who actively practise sports e.g. with ECG, has been proposed as a measure to prevent SCD. There are recommendations for professional athlete screening in Europe based on an Italian study on the impact of ECG screening for diminishing the risk of SCD among athletes, but these recommendations have not been approved in all countries. The risk of SCD among athletes depends on e.g. age, sex, race, and type of sport practised. Their ECGs may also show pathological changes which are normal for an athlete (i.e. the so-called athlete's heart).

Paediatric ECG interpretation is difficult even for electrophysiologists. The percentage of false positives ranges between 7 and 16 percent, which leads to unnecessary restrictions on doing sports, parental concern and additional examinations, which may prove expensive over time. The cost-effectiveness of athlete screening in children has not been proved, and many cardiac diseases that potentially cause SCD cannot be diagnosed with a 12-lead ECG. As an alternative approach, the cascade screening of inherited arrhythmias has been effectively used for decades in Finland. The Finnish LQT founder mutations are rather benign. These family members have been offered further examinations; the same applies for cardiomyopathies.

The cardiac examination can be performed as a part of the regular health evaluation at school for all children, instead of screening only those practising sports. This health evaluation includes the family history and a clinical examination. In Finland, where coronary heart disease is still the main cause of death in the whole population, the primary prevention of obesity and coronary disease by regular exercise is considered far more important. Children of the families with these diseases can be identified, and the necessary interventions undertaken to prevent cardiac disease.