

Pekka Rauhala, Katja Mjøsund, Päivi J. Miettinen, Anna Simula, Harri Helajärvi,
Jussi Karjalainen ja Olli J. Heinonen

Kielletyt aineet ja menetelmät urheilussa ja erivapaus urheilijan lääkityksessä

Dopingvalvonnan alaiset kilpaurheilijat sairastavat ja voivat tarvita hoitoa lääkkeillä tai menetelmillä, jotka ovat kiellettyjen aineiden ja menetelmien luettelossa. Urheilussa kielletyt lääkeaineet voi tarkistaa Suomessa myyntiluvallisten valmistajien osalta ”Kielletyt aineet ja menetelmät urheilussa” (KAMU) -lääkehaun avulla. Mikäli tasomäärittelyyn piiriin kuuluvan urheilijan sairauden hoito vaatii jonkin kielletyn lääkeaineen käyttöä, hoidolle voidaan hakea erivapautta. Erivapauden hakuohjeistukseen löytyy linkki KAMUsta ja SUEKin sivuilta (1). Dopingvalvonta on tehostunut analyysi- ja testausmenetelmien kehityksessä. Tehokas antidopingtoiminta vähentää urheilussa kiellettyjen aineiden väärinkäyttöä ja niiden aiheuttamia terveyshaittoja sekä tukee puhtaisten urheilijoiden tasavertaista kilpailua.

Dopingvalvonta alkoi vuoden 1968 olympialaisissa, kun Kansainvälisen olympiakomitean lääketieteellinen komitea kokosi ensimmäisen luettelon urheilussa kiellettyistä aineista. Luettelossa olivat muun muassa piristeet, opioidit ja alkoholi. Kiellettyjen aineiden ja menetelmien luetteloon lisättiin anaboliset steroidit vuonna 1976, testosteroni vuonna 1984, verensiirrot vuonna 1986 ja peptidihormonit, kuten kasvuhormoni ja erytropoietiini (EPO) vuosina 1988–1990 (2). Vuonna 1999 Maailman antidopingtoimisto WADAn perustamisen jälkeen antidopingtoimintaa alettiin säädellä entistä tarkemmin. Vuonna 2004 julkaistiin ensimmäinen WADAn urheilussa kiellettyjen aineiden ja menetelmien luettelo, jota päivitetään vuosittain.

Antidopingsäännöt koskevat kaikkia järjestäytyneeseen urheilutoimintaan osallistuvia iästä riippumatta. Tämän vuoksi dopingvalvonnan piiriin kuuluvia urheilijoita käy myös lääkäreiden vastaanotolla. Lääkärin olisi hyvä tietää, mistä löytyy tietoa urheilussa kielletyistä aineista ja menetelmistä sekä miten tulee toimia, jos urheilijan hoito vaatii kiellettyä lääkeainetta ja erivapauden hakemista.

Erivapaus urheilijan lääkityksessä

WADAn kiellettyjen aineiden luettelossa on kaksi pääluokkaa: kaikkina aikoina kielletyt aineet ja menetelmät sekä kilpailun aikana kielletyt aineet (**TAULUKKO 1**). Suomessa myyntiluvallisten lääkevalmistajien sallittavuus urheilussa on helppo tarkistaa Suomen urheilun eettinen keskus SUEK ry:n (SUEK) KAMU-lääkehausta (3). KAMU on ladattavissa myös mobiilisovelluksena.

Mikäli urheilijan hoidossa tarvitaan kiellettyä lääkeainetta tai menetelmää, lääkitykselle tai hoidolle tulee hakea erivapautta asiantuntijalääkäreistä koostuvalta SUEKin Erivapauslautakunnalta. Yleisimpiä lääkeaineryhmiä, joille on viime vuosina myönnetty erivapauksia ovat insuliinit, ADHD:n ja ADD:n hoidossa käytettävät piristeet, beeta-2-agonistit ja glukokortikoidit systemisesti annosteltuna (**TAULUKKO 2**).

Erivapaus tulee hakea etukäteen, mikäli urheilija on kansainvälisen lajiliiton kriteereillä kansainvälisen tason urheilija tai kuuluu SUEKin kansallisen lajikohtaisen tasomäärittelyyn piiriin. Kansallinen tasomäärittely löytyy

TAULUKKO 1. Dopingaineryhmät ja menetelmät urheilussa, esimerkkilääkeaineita sekä urheilijan hoidossa huomioon otettavia seikkoja.

DOPINGAINERYHMÄT JA MENETELMÄT	ESIMERKKEJÄ LÄÄKEAINEISTA	HUOMAUTUKSIA KIELLOSTA JA OHJEITA ERIVAPAUSMENETTELYSTÄ
Kaikkina aikoina kielletyt aineet ja menetelmät		Urheilija ei voi aloittaa lääkitystä ennen erivapauden myöntämistä
Anaboliset aineet	Testosteroni, nandroloni, selektiiviset androgeeni-reseptorin muuntelijat	Erivapauden voi saada viivästyneen puberteetin hoitoon. Toiminnalliseen testosteronivajauksen hoitoon esim. andropaussin hoitoon ei voi saada erivapautta.
Peptidihormonit, kasvutekijät, vastaavat aineet ja mimeetit	Erytropoietiini, kasvuhormoni sekä miehillä istukkahormoni, lutenisoiva hormoni ja niitä vapauttavat lääkeaineet	Lasten ja nuorten on mahdollista saada erivapaus kasvuhormonivajauksen hoitoon.
Beeta-2-agonistit	Useita tärkeitä lääkeaineita	Poikkeus: formoteroli, salbutamoli ja salmeteroli, sekä vilanteroli vuoden 2021 alusta, ovat sallittuja inhalaatina tietyillä annoksilla. Erivapaus muille mahdollista ainoastaan, jos diagnoosi varmistettu objektiivisesti ja on perusteltu, miksi sallittua lääkettä ei voida käyttää.
Hormoneihin ja aineenvaihduntaan vaikuttavat modulaattorit	Insuliinit, aromataasin estäjät	Insuliinihoidolle saa erivapauden insuliinipuutosdiabetesta sairastavan hoitoon
Diureetit ja peiteaineet	Useita tärkeitä	
Veren ja sen komponenttien manipulaatio	Verensiirrot ovat kiellettyjä	Hätätilanteissa takautuva erivapaus on mahdollinen
Kemiallinen ja fyysiallinen manipulaatio	Suonensisäiset nesteinfusiot ja injektiot, jotka yhteensä ylittävät 100 ml 12 tunnin aikana ovat kiellettyjä	Poikkeuksena mm. sairaalan osastohoidon aikana tapahtuvat nesteensiirrot. Nesteinfusiot ovat kiellettyjä myös sallittujen lääkeaineiden annostelun yhteydessä polikliinisesti.
Geeni- ja soludoping		Menetelmät, jotka saattavat parantaa suoritusta ovat kiellettyjä
Kilpailun aikana kielletyt aineet		Urheilija voi aloittaa lääkityksen, mutta hän ei saa osallistua kilpailuihin ennen erivapauden myöntämistä tai lääkitys tulee lopettaa WADAn ohjeistuksen mukaan ennen kilpailua
Piristeet	Adrenaliini, metyyliifenidaatti, lisdeksamfetamiini	Adrenaliinin käyttö puudutuksen yhteydessä ja paikallisesti esim. silmätippoina on sallittua. Erivapaus on mahdollista saada ADHD:n hoitoon käytettäville lääkkeille.
Huumaavat kipulääkkeet	Vahvat opioidit	Kodeiini on sallittu
Kannabinoidit	Tetrahydrokannabinoidi	
Glukokortikoidit	Useita yleisesti käytettyjä mm. prednisoloni, budesonidi	Glukokortikoidit ovat kiellettyjä systeemisesti annettuna (suun kautta, suoneen, rektaalisesti ja lihakseen) mutta sallittuja paikallisesti (esim. inhalaationa, nenäsumutteena, iholle, injektiona paikallisesti). Vuoden 2022 alusta lähtien kaikki glukokortikoidi-injektiot ovat pistospaikasta riippumatta kiellettyjä. Urheilijat tarvitsevat erivapauden mm. astman pahenemisvaiheen ja tulehduksellisten suolistosairauksien hoitoon systeemisillä lääkityksillä.
Tietyissä urheilulajeissa kielletyt aineet		Ne ovat kiellettyjä ammunnessa ja jousiammunnessa kaikkina aikoina, muissa ainoastaan kilpailun aikana
Beetasalpaajat	Useita yleisesti käytettyjä	Ne ovat kiellettyjä esim. ammunnessa, autourheilussa, golfissa, jousiammunnessa, mäkihyppässä (täydellinen luettelo löytyy SUEKin internetsivuilla)

TAULUKKO 2. Yleisimmät lääkeaineryhmät, joille SUEK on myöntänyt erivapauden vuonna 2018 sekä esimerkkejä ryhmän lääkeaineista.

Kielletty lääkeaineryhmä	Esimerkkejä lääkeaineista, joille on myönnetty erivapaus	Osuus prosentteina erivapauksista 2018 (n = 148)
Hormoneihin ja aineenvaihduntaan vaikuttavat modulaattorit	Insuliinit, tamoksifeeni	36 %
Piristeet	Metyylifenidaatti, lisdeksamfetamiini, adrenaliini	19 %
Glukokortikoidit (systemisesti annettuina)	Prednisoloni, budesonidi	17 %
Beeta-2-agonistit	Vilanteroli ¹ , terbutaliini, fenoteroli	15 %
Huumaavat kipulääkkeet	Oksikodoni	3,8 %
Diureetit ja peiteaineet	Hydroklooritiatsidi	3,8 %
Muut		6,4 %

¹Vilanterolin käyttö inhalaationa (enintään 25 mikrogrammaa 24 tunnin aikana) on sallittua vuoden 2021 alusta lähtien.

muun muassa SUEKin internetsivuilta (4). **KUVA 1** havainnollistaa, milloin lääkitykselle tulee hakea erivapautta.

Erivapaus kielletyn lääkeaineen käytölle voidaan myöntää, mikäli lääkeaine on hoidon kannalta välttämätöntä, sille ei ole sallittua vaihtoehtoa eikä se tuo ylimääräistä lisähyötyä terveisiin urheilijoihin verrattuna. **KUVA 2** havainnollistaa, miten hakuprosessi etenee ja miten se vaikuttaa lääkityksen aloittamiseen. Tarkemmat ohjeet ja kriteerit erivapauden hakemiselle ja myöntämiselle löytyvät SUEKin internetsivuilta (1). Vuonna 2021 voimaan tulevan WADAn Kansainvälisen erivapausstandardin mukaan urheilija voi hakea erivapautta takautuvasti dopingtestin jälkeen, mikäli urheilija on käyttänyt lääkinnällisistä syistä (erivapauden ehdot täytäten) kilpailujen ulkopuolella lääkeainetta (esimerkiksi glukokortikoidia tai opioidia), joka on kielletty vain kilpailun aikana ja on olemassa riski, että kyseistä lääkeainetta on elimistössä vielä kilpailun aikana.

Kiellettyjen aineiden ja menetelmien pääryhmät ja erivapaus

Anaboliset aineet. Anabolisia steroideja on käytetty jo 1950-luvulta lähtien suorituksen parantamiseksi. Niillä on kiistaton hyöty lajeissa, joissa fyysinen suorituskyky on ratkaisevaa (5,6). Niiden aiheuttamat terveysriskit ovat hyvin tunnettuja (7).

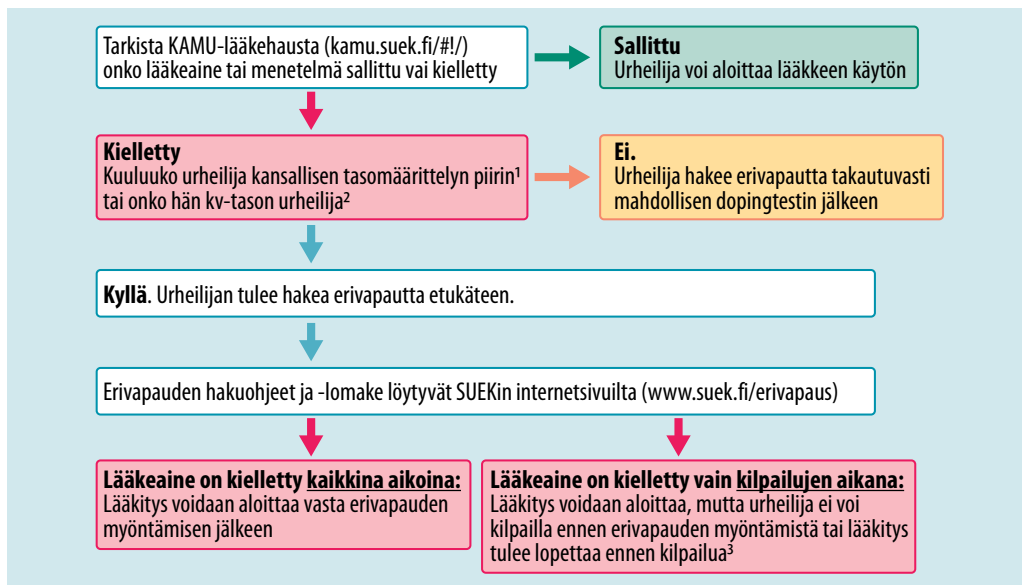
WADAn kriteerit (8) ovat tiukat testostero-

nikorvaushoidolle. Erivapaus voidaan myöntää ainoastaan, jos pienen testosteronipitoisuuden syynä on objektiivisesti osoitettu elimellinen syy (esimerkiksi aivolisäkkeen kasvain) tai joskus esimerkiksi viivästyneen puberteetin hoito. Erivapautteen kuuluu testosteronihoidon erityisseuranta, jolla varmistetaan, että urheilija ei saa lisähyötyä hoidostaan. Pieni testosteronipitoisuus ja oireet ylirasituksen tai ikääntymisen seurauksena eivät ole hyväksyttävä peruste erivapaudelle. Tapaus 1 kuvaa tyypillisen tilanteen, jossa erivapauden myöntämisen edellytykset eivät täyty testosteronikorvaushoidolle.

Peptidihormonit, kasvutekijät, vastaavat aineet ja mimeetit. Ryhmään kuuluvat muun muassa kasvuhormoni, sitä vapauttavat peptidit sekä muut kasvuhormonin erityistä lisäävät kokeelliset aineet. Kasvuhormonin lihasvoimaa ja suoritusta parantavaa vaikutusta ei ole osoitettu samaan tapaan kuin testosteronin ja muiden anabolisten aineiden (9,10). Kasvuhormonihoidolle voidaan myöntää erivapaus esimerkiksi lapsille ja nuorille, joiden hormonieritys on puutteellista.

Erytropoietiini (EPO) ja sen mimeettien dopingvaikutus perustuu punasolujen tuotannon lisääntymiseen, hemoglobiinin määrän kasvuun ja sen aiheuttamaan hapenkuljetuskapasiteetin paranemiseen, mistä on hyötyä kestävyyslajeissa (11,12). Urheilijoilla ei juuri esiinny sairauksia, joissa olisi hoidollista tarvetta EPOlle.

Beeta-2-agonistit. Astman ja keuhkoah-
taumataudin hoidossa käytettävät, keuhko-



KUVA 1. Toimenpiteet, kun urheilijan hoidossa tarvitaan urheilussa kiellettyä lääkeainetta tai menetelmää. Häätätilanteissa lääkitys voidaan aloittaa heti ja erivapaus voidaan hakea poikkeuksellisesti jälkikäteen eli takautuvasti. ¹SUEKin internetsivuilta (4) voi tarkistaa, kuuluuko urheilija kansallisen lajikohtaisen tasomäärittelyn piiriin. ²Kansainvälinen (kv) lajiliitto määrittelee kv-tason urheilijan kriteerit omilla internetsivullaan. ³Jos urheilija on lopettanut vain kilpailujen aikana kielletyn lääkeaineen käytön ennen kilpailupäivää (ellei kilpailuaikaa ole määritelty toisin), urheilija voi hakea erivapautta takautuvasti lääkinnälliselle käytölle dopingtestin jälkeen vuoden 2021 alusta lähtien.

putkia laajentavat beeta-2-agonistit ovat myös urheilijoiden tarvitsemia lääkeaineita. Beeta-2-agonistit ovat kiellettyjä urheilussa kaikkina aikoina, koska beeta-2-agonistit voivat ylisuurina annoksina kasvattaa lihasta (13). Beeta-2-agonistien on myös normaaleja hoitoannoksia suuremmilla annoksilla joissakin tutkimuksissa osoitettu lisäävän hetkellistä maksimaalista lyhyttä suoritusta suun kautta otettuna tai inhaloituna (14–16). Normaaleilla hoitoannoksilla inhaloitavalla salbutamolilla, formoterolilla ja salmeterolilla ei nykytiedon mukaan ole vaikutusta terveen suorituskykyyn (14,17,18). Siksi salbutamoli, formoteroli ja salmeteroli, ja uusimpana myös vilanteroli vuoden 2021 alusta lähtien, ovat sallittuja inhalaationa, kunhan vuorokausiannostus ei ylitä WADAn määrittelemiä sallittuja maksimiannoksia.

Muille inhaloitaville beeta-2-agonisteille (muun muassa terbutaliini, fenoteroli ja indakateroli) sekä muilla antotavoilla kaikille beeta-2-agonisteille tulee hakea erivapaus. Tällöin astmadiagnoosin täytyy olla varmistettu objektiivisesti WADAn ohjeistuksen mukaan spi-

rometrialla tai keuhkoputkien altistustesteillä. Lisäksi täytyy osoittaa, että sallituilla hoitovaihtoehdoilla ei ole päästy riittävään hoitotasapainoon tai muu perustelu, miksei sallittua hoitovaihtoehtoa voida käyttää. Astmadiagnoosin ja -lääkkeiden tarpeen varmistus vaaditaan uudelleen aikuisiän kynnyksellä, mikäli diagnoosi on tehty lapsena (8). Tapaus 2 kuvaa tyypillisen tilanteen, jossa erivapauden myöntämisen kriteerit kielletylle terbutaliini-inhalaatiolle täyttyvät.

Hormoneihin ja aineenvaihduntaan vaikuttavat modulaattorit. Tämän ryhmän lääkeaineista haetaan eniten erivapautta insuliinille. Insuliinit ovat kiellettyjä niiden pienen anabolisen vaikutuksen vuoksi. Erivapauden myöntämisen ehdot täyttyvät insuliinipuutosdiabetesta sairastavan kohdalla, kunhan diagnoosin ja lääkityksen varmistavat sairauskertomukset ja laboratoriotulokset toimitetaan erivapaushakemuslomakkeen liitteinä.

Antiestrogeenit, selektiiviset estrogeenireseptorimodulaattorit ja aromataasientsyymin estäjät ovat kiellettyjä, koska ne suurentavat testosteronipitoisuuksia (19). Anabolisten ste-



KUVA 2. Hakuprosessi erivapaudelle urheilussa kielletylle lääkeaineelle ja menetelmälle sekä prosessin lopputuloksen vaikutus osallistumiseen dopingvalvonnan alaiseen toimintaan.

¹SUEKin internetsivuilta (4) voi tarkistaa, kuuluuko urheilija kansallisen lajiokohtaisen tasomäärittelyn piiriin.

²Kansainvälinen (kv) lajiliitto määrittelee kv-tason urheilijan kriteerit omilla internetsivuillaan.

roidien käyttäjät ovat käyttäneet näitä lääkeaineita myös vähentääkseen aromatisoituvien anabolisten steroidien käyttöön liittyvää gynekomastiaa (7).

Diureetit ja peiteaineet. Diureetit ovat yleisesti käytettyjä lääkeaineita muun muassa kohonneen verenpaineen ja sydämen vajaatoiminnan hoidossa. Ne ovat kiellettyjä, koska niillä voi alentaa painoa painoluokkaurheilussa, laimentaa virtsaa ja vähentää joidenkin aineiden erityistä virtsaan (20), jolloin kiellettyjen aineiden määrittäminen virtsanäytteestä vaikeutuu.

Kielletyt menetelmät. Kiellettyjä menetelmiä ovat muun muassa verensiirrot ja geenidoping. Urheilijan verensiirroille on harvoin lääketieteellistä tarvetta, ja geenin muokkausta ei ole tiettävästi vielä käytetty dopingtarkoitukseen (21). Hätätilanteissa urheilijaa luonnollisesti hoidetaan aina parhaalla mahdollisella tavalla. Esimerkiksi verenhukka tulee tarvittaessa

hoitaa verensiirrolla onnettomuustilanteessa, ja erivapaus voidaan hakea tällöin, kuten muissakin hätätilanteissa, erivapaushakemuksella jälkikäteen eli takautuvasti.

Kiellettyihin menetelmiin kuuluvat myös suonensisäiset injektiot ja infuusiot, kun niiden yhteenlaskettu tilavuus ylittää 100 ml 12 tunnin kuluessa – ellei hoito tapahdu osastohoidon aikana sairaalassa tai diagnostisten tutkimusten yhteydessä. WADAn nykyisten määräysten mukaan polikliinisesti annetuille, yli 100 ml:n nesteinfuusioille esimerkiksi lääkityksen annon yhteydessä tulee hakea erivapaus etukäteen.

Kilpailun aikana kielletyt piristeet. Piristeet, kuten amfetamiini, saattavat parantaa suoritusta kestävyyslajeissa ja räjähtävyyttä vaativissa suorituksissa. Lääkkeinä käytettyjä ovat muun muassa amfetamiinijohdokset ja metyyliifenidaatti ADHD:n ja ADD:n hoidossa. Koska tällainen lääkitys on yleensä jatkuvaa, tulee tasomäärittelyyn piiriin kuuluvan urheilijan

TAPAUS 1

Aiemmin terve 46-vuotias mies hakeutui lääkäriin väsymyksen, unettomuuden ja erektiohäiriöiden vuoksi. Hän osallistuu edelleen SM-kilpailuihin triathlonissa ja harjoittelee 6–8 kertaa viikossa. Aikoinaan puberteettikehitys oli ollut normaali, ja hänellä on kaksi lasta.

Kliinisessä tutkimuksessa todettiin hoikka, hyväkuntoinen mies, jolla oli sydän- ja keuhkostatuksessa normaali löydös. Genitaalistasus ja parrankasvu olivat normaalit. Potilaan kertoman mukaan libido oli heikentynyt ja palautuminen harjoituksista huomontunut muutaman vuoden aikana. Potilaasta otettiin aamunäytteinä perusverenkuva, PSA, LH sekä testosteronipitoisuudet. Laboratoriotulokset olivat muuten normaalit mutta testosteroni oli 9 nmol/l (viitearvo 10–38 nmol/l) ja laskettu vapaa testosteroni 180 pmol/l (viitearvo 190–560 pmol/l). Hoitava lääkäri tulkitsi, että oireet ja pienet testosteronipitoisuudet sopivat hypogonadismiin ja aloitti potilaalle testosteronikorvaushoidon. Potilas ja lääkäri täyttivät yhdessä erivapaushakemuslomakkeen, joka lähetettiin liitteineen (sairauskertomukset ja laboratoriotulokset) SUEKin erivapauslautakunnalle.

Koska potilas kuuluu tasomäärityksen piiriin (osallistuu yleisen sarjan triathlonin SM-kisoihin) erivapautta olisi pitänyt hakea kaikkina aikoina kielletylle aineelle jo ennen lääkityksen aloittamista. Asiantuntijalääkäreistä koostuva erivapauslautakunta käsiteli erivapaushakemuksen. Sairauskertomuksessa oli mainittu potilaan normaali murrosiän kehitys, joka ei sovi synnyntäisen hypogonadotropiisen hypogonadismin ja hänen genitaalistasuksensa oli normaali. Testosteronipitoisuus oli määritetty aamulla oikeana näytteenottoaikana. Erivapautta testosteronikorvaushoidolle ei myönnetty, koska käytettävissä olleet kliiniset ja tutkimuslöydökset eivät osoittaneet, että miehellä olisi WADAn määrittelemä niin sanottu orgaaninen vika syynä pienille testosteronipitoisuuksille. Toiminnallinen hypogonadismi ei ole WADAn ohjeistuksen mukaan riittävä peruste erivapauden myöntämiselle.

TAPAUS 2

Viisitoistavuotias tyttö oli astmaa lukuun ottamatta terve. Kasvu oli ollut normaalia, ja kuukautiset olivat alkaneet 15-vuotiaana. Hän harrasti taitoluistelua, ja oli noussut tasomäärityksen piiriin, eli joutui hakemaan erivapautta lääkitykselleen. Hän oli atoopikko, ja kissa- ja koivuallergia oli todettu Prick-testillä. Hänellä oli esiintynyt 12-vuotiaana yskää jäähallissa ja öisin harjoitusten jälkeen. Kahden viikon PEF-seurannassa ei ollut vuorokausivaihtelua, mutta viidesti 17–18-prosenttinen bronkodilaatiovaste. Spirometriassa havaittiin obstruktio ja FEV1 suureni bronkodilaatiossa 16 %. Lastenlääkäri oli aloittanut inhalaationa jatkuvan budesonidin ja salbutamolien kohtauslääkkeeksi. Tyttö oli kuitenkin kokenut salbutamolista aiheutuvan häiritsevää tykytystä, ja tämä oli vaikuttanut läikehoitoon sitoutumiseen. Salbutamoli oli vaihdettu kuukauden jälkeen terbutaliiniin, johon potilas oli tyytyväinen. Astma oli pysynyt hyvin hallinnassa, hän oli käynyt vuosittaisissa kontrolloissa lastenlääkärillä, eikä hoitoon tarvittu muutoksia. Hän haki nyt erivapautta terbutaliinille (0,25 mg) annoksella 1–2 inhalaatiota hengenahdistukseen ja tarvittaessa ennen fyysistä rasitusta.

Erivapauslautakunta perehtyi sairauskertomuksiin ja tutkimuslöydöksiin. Astmadiagnoosi oli objektiivisesti verifioitu, ja astma oli ollut hoitotasapainossa erikoislääkärin määräämällä lääkityksellä. Lisäksi hoitoannoksin sallittu salbutamoli ei sopinut kohtauslääkkeeksi. Urheilijalle myönnettiin erivapaus neljäksi vuodeksi, mutta ennen seuraavan erivapauden myöntöä tulee diagnoosi verifioida kerran murrosiän jälkeen. Aikuisella urheilijalla kerran aikuisiässä huolellisesti tehdyt diagnostiset tutkimukset riittävät, eikä toimivaa lääkitystä ole syytä purkaa turhaan.

hakea erivapautta, ennen kuin hän voi osallistua kilpailuihin lääkitystä käyttäen (KUVA 1 ja 2) (4). Muita kilpailun aikana kiellettyjä lääkkeitä käytettäviä piristeitä ovat muun muassa pseudoefedriini, efedriini ja adrenaliini systeemisesti annettuna. Piristeistä johtuvia dopingrikkomuksia on noin 15 % kaikista rikkomuksista (22). Osa näistä tulee ravintolisistä saaduista piristeistä. SUEK ei määrittele ravintolisiä sal-

lituiksi tai kielletyiksi, koska ravintolisien koostumusta ei valvota lääkkeiden tavoin. Lisäksi ravintolisien kaikki yhdisteet (esimerkiksi kasvisuutteissa) eivät ole tiedossa. Ennen ravintolisän käyttöä urheilijan on syytä tarkkaan harkita, onko sen käyttö perusteltua ja välttää erityisesti epämääräisistä lähteistä hankittuja ja sisällöltään epäselviä ravintolisiä sekä tuotteita, joiden mainostetaan parantavan suoritusta.

Kilpailun aikana kielletyt opioidit ja kannabinoidit. Kaikki vahvat opioidit, kuten buprenorfiini, fentanyl ja oksikodoni ovat kilpailun aikana kiellettyjä. Kodeiini ja tramadoli ovat WADAn luettelon mukaisesti sallittuja, mutta tällä hetkellä (vuonna 2020) Kansainvälinen pyöräilyunioni on omissa säännöissään kieltänyt myös tramadolien käytön kilpailuissa. Kannabinoidit esimerkiksi tetrahydrokannabinolia sisältävät hasis, marijuana ja kannabis ovat kiellettyjä. Niistä saatava hyöty on kyseenalainen, ja dopingrikkomukset liittyvät päihdekäyttöön.

Glukokortikoidit ovat kiellettyjä kilpailujen yhteydessä systeemisesti annettuna, mutta paikallisesti esimerkiksi iholle ja inhalaationa käyttö on sallittua. Vuoden 2022 alusta lähtien kaikki glukokortikoidi-injektiot pistospaikasta riippumatta ovat kiellettyjä kilpailun aikana. Glukokortikoidien hyödyistä kilpailujen yhteydessä ei ole vahvaa näyttöä. Kestävyyslajeissa ne saattavat suuremmilla annoksilla parantaa suoritusta euforisen vaikutuksensa kautta. Tavallisimmat käyttöaiheet systeemiselle glukokortikoidihoidolle ovat astman pahenemisvaihe sekä tulehduksellisten suolistosairauksien hoito. Näissä tapauksissa tulee hakea erivapautta etukäteen, mikäli lääkettä käytetään kilpailun aikana.

Tietyissä urheilulajeissa kielletyt beetasalpaajat. Beetasalpaajat hidastavat sykettä ja vähentävät käsien vapinaa, ja niistä saattaa olla hyötyä tarkkuutta vaativissa lajeissa, kuten ammunnessa ja jousiammunnessa. Näissä lajeissa beetasalpaajien käyttö on kaikkina aikoina kielletty. Beetasalpaajien käyttö on kielletty vain kilpailun aikana esimerkiksi biljardissa ja mäkihypyssä (katso lajien täydellinen luettelo SUEKin internetsivuilta).

Dopingvalvonnan kehitys

Dopingvalvonta on kehittynyt ja muuttunut täysin sitten vuoden 1968. Vuonna 2018 maailmassa tehtiin noin 344 000 dopingtestiä. Niistä positiivisia oli 1,42 %. Olympialajeissa vastaava positiivisten löydösten osuus oli 0,75 % (22). Lisäksi analyysimenetelmien herkkyys on kehittynyt huomasti samoin kilpailujen ulkopuo-

Ydinasiat

- ▶ Dopingvalvonnan ja säädösten piiriin kuuluvat kaikki järjestäytyneeseen urheilutoimintaan osallistuvat urheilijat.
- ▶ Kielletyt lääkkeet ja menetelmät on helppo tarkistaa KAMU-lääkehausta.
- ▶ Urheilijaa hoitavan lääkärin olisi hyvä tuntea erivapauslakuprosessin periaatteet, vaikka urheilija itse kantaa aina vastuun dopingrikkomuksesta.
- ▶ Dopingvalvonnan kiristyminen ja tehokas antidopingtoiminta mahdollistaa entistä paremmin puhtaiden urheilijoiden menestymisen ja oikeuden reiluun kilpailuun.

listien testien ja biologisten passien käyttöön-
otto sekä näytteiden säilytys ja mahdollisuus
uusinta-analyysihin (23,24).

Erityisesti anabolisten steroidien dopingvalvonnassa määritysmenetelmien herkkyyden paraneminen yhdistettynä uusien, hitaasti elimistöä poistuvien metaboliittien analytiikkaan (23) ovat olleet ratkaisevia edistysaskeleita. Tämä näkyy positiivisten näytteiden lähes kymmenkertaisena määränä muun muassa Pekingin ja Lontoon olympialaisissa otettujen näytteiden uusinta-analyysissä verrattuna kisojen aikana löytyneisiin dopingrikkomuksiin (25).

Urheilijan biologinen passi on epäsuora menetelmä dopingaineiden käytön havaitsemiseksi ja testien kohdentamiseksi. Siinä seurataan valittuja verenkuvan tai virtsan muuttujia pitkällä aikavälillä. Tilastollisten menetelmien avulla kullekin urheilijalle määritetään oma vaihteluväli aiemmin käytettyjen väestöpohjaisen viitearvojen sijaan (26–28). Biologisen passin hematologinen profiili tuli käyttöön vuonna 2009 ja steroidiprofiili vuonna 2014. Steroidiprofiilin avulla pystytään paremmin löytämään testosteronia käyttävät urheilijat. Se perustuu muun muassa testosteronin ja epitesteronin suhteen pienempään vaihteluun yksilö- kuin väestötasolla (27). Hematologinen profiili perustuu yksinkertaistaen hemoglobiinipitoi-

suuden ja retikulosyyttien määrän poikkeaviin muutoksiin veridopingin yhteydessä (verensiirrot, EPO:n tai sen mimeettien käyttö). Se mahdollistaa epäsuorasti myös oman verensiirron havaitsemisen, mikä ei ollut aiemmin mahdollista (26,28). Lisäksi se auttaa epäilyttävien löydösten perusteella tehtävien EPO-testien kohdentamisessa.

EPO-analytiikan kehitys yhdistettynä hematologisen passin käyttöönottoon on näkynyt EPO-dopingrikkomusten määrän kasvuna ja todennäköisesti käytön vähenemisenä yhdistettynä annoksen pienenemiseen, jolloin dopingista saatava hyöty jää vähäisemmäksi (22,29–31). Dopingrikkomuksen osoittaminen biologisen passin avulla on monivaiheinen ja pitkälinen prosessi verrattuna tavanomaisiin, suoriin menetelmiin. Biologinen passi on kuitenkin ollut tärkeä edistysaskel dopingvalvonnassa.

Vaikka antidopingtoiminta on edistynyt merkittävästi, menetelmien kehitykselle on jatkuvaa tarvetta (21,32). Uudet kehitteillä olevat menetelmät plasmavolyymien vaihtelun huomioimiseksi parantavat hematologisen passin herkkyyttä (33). Menetelmät, jotka havaitsisivat esimerkiksi geenien ilmentymisen muutokset punasolujen säilytyksen aikana tai EPO:n käytön seurauksena, olisivat tarpeen veridopingin kitkemiseksi (34). Kasvuhormonin käytön valvonnan parantamiseksi on kehitteillä

uusi endokrinologinen biopassi (28). Kehitteillä on myös urheilijan suorituskyvyn passi, jonka avulla testejä voidaan paremmin kohdentaa tuloskehitystä seuraamalla (35,36).

Lopuksi

Dopingvalvonnan tehtävä on taata tasavertainen kilpailu ja estää dopingista aiheutuvia terveyshaittoja. Dopingvalvonnan tarkoituksena ei ole etsiä urheilijoita, joille lääkäri on perustellusti määrännyt sairauden hoitoon urheilussa kiellettyä lääkeainetta. Niin lääkärin kuin urheilijan on hyvä muistaa tarkistaa KAMU-lääkehausta lääkevalmisteen sallittavuus ennen käytön aloittamista sekä tuntee erivapauskäytäntö. Vaikka urheilija itse kantaa aina lopullisen vastuun dopingrikkomuksesta, lääkärin apu asiantuntijana erivapauden hakemisessa on välttämätöntä, silloin kun hoidoksi tarvitaan urheilussa kiellettyä lääkeainetta.

Dopingvalvontaan kehitetään koko ajan uusia menetelmiä, joiden myötä valvonta tiukenee entisestään. Dopingaineiden käyttöä tuskin voidaan ikinä poistaa kokonaan urheilusta, mutta tehokkaalla antidopingtoiminnalla käyttäjät saadaan entistä varmemmin kiinni ja käytöstä saatava hyöty pienenee. Tehokas antidopingtoiminta mahdollistaa puhtaiden urheilijoiden menestymisen ja oikeuden reiluun peliin. ■

PEKKA RAUHALA, LKT, dosentti, lääketieteellinen asiantuntija, yliopiston lehtori
SUEK
Helsingin yliopisto, farmakologian osasto

KATJA MJÖSUND, LT, liikuntalääketieteen erikoislääkäri
Paavo Nurmi -keskus ja Terveysliikunta, Turun yliopisto

PÄIVI J. MIETTINEN, dosentti, lastenendokrinologi, ylilääkäri
HYKS, lasten ja nuorten toimiala

ANNA SIMULA, farmaseutti
SUEK

HARRI HELAJÄRVI, LT, liikuntalääketieteen erikoislääkäri
Paavo Nurmi -keskus ja Terveysliikunta, Turun yliopisto

JUSSI KARJALAINEN, dosentti, keuhkosairauksien ja allergologian erikoislääkäri, ylilääkäri
TAYS allergiakeskus

OLLI J. HEINONEN, professori, liikuntalääketieteen erikoislääkäri, ylilääkäri
Paavo Nurmi -keskus ja Terveysliikunta, Turun yliopisto, Urheilu Mehiläinen, Turku
Twitter: @OlliDoc

VASTUUTOIMITTAJA
Annika Kalliokoski

KIRJALLISUUTTA

1. Erivapaus (TUE). SUEK ry. www.suek.fi/erivapaus.
2. Ljungqvist A. Brief history of anti-doping. Kirjassa: Rabin O, Pitsiladis Y, toim. Acute topics in anti-doping. Basel: Karger 2017, s. 1–10.
3. KAMU-lääkehaku. SUEK ry. <https://kamu.suek.fi/#/>.
4. Erkkä-erivapauskone. SUEK ry. www.suek.fi/erkkä-erivapauskone.
5. Cheung AS, Grossmann M. Physiological basis behind ergogenic effects of anabolic androgens. *Mol Cell Endocrinol* 2018;464:14–20.
6. Kanayama G, Pope HG. History and epidemiology of anabolic androgens in athletes and non-athletes. *Mol Cell Endocrinol* 2018;464:4–13.
7. Hämäläinen P, Vehkavaara S, Perheentupa A. Terveen miehen anabolisten steroidien käyttö. *Duodecim* 2020;136:129–37.
8. Medical information to support the decisions of TUE (Therapeutic Use Exemptions) committees. WADA 2020. www.wada-ama.org/en/resources/search?%5B0%5D=field_resource_collections%3A158.
9. Liu H, Bravata DM, Olkin I, ym. Systematic review: The effects of growth hormone on athletic performance. *Ann Intern Med* 2008;148:747–58.
10. Meinhardt U, Nelson AE, Hansen JL, ym. The effects of growth hormone on body composition and physical performance in recreational athletes. *Ann Intern Med* 2010;152:568–77.
11. Balsom PD, Ekblom B, Sjodin B. Enhanced oxygen availability during high intensity intermittent exercise decreases anaerobic metabolite concentrations in blood. *Acta Physiol Scand* 1994;150:455–6.
12. Joyner MJ. VO₂max, blood doping, and erythropoietin. *Br J Sports Med* 2003;37:190–1.
13. Lynch GS, Ryall JG. Role of beta-adrenoreceptor signaling in skeletal muscle: implications for muscle wasting and diseases. *Physiol Rev* 2008;88:729–67.
14. Plum BM, de Hon O, Staal JB, ym. Beta-2-agonists and physical performance: a systemic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Med* 2011;41:39–57.
15. Kalsen A, Hostrup M, Bangsbo J, ym. Combined inhalation of beta-2-agonists improves swim ergometer sprint performance but not high-intensity swim performance. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24:814–22.
16. Hostrup M, Kalsen A, Auchenberg M, ym. Effects of acute and 2-week administration of oral salbutamol on exercise performance and muscle strength in athletes. *Scand J Med Sci Sports* 2016;26:8–16.
17. Carlsen KH, Hem E, Stensrud T, ym. Can asthma treatment in sport be doping? The effect of rapid onset, long-acting inhaled beta-2-agonist formoterol upon endurance performance in healthy well-trained athletes. *Respiratory Med* 2001;95:571–6.
18. Dickinson J, Hu J, Chester N, ym. Acute impact of inhaled short acting beta-2-agonists on 5 km running performance. *J Sports Sci Med* 2014;13:271–9.
19. Pelusi C, Giagulli VA, Baccini M, ym. Clomiphene citrate effect in obese men with low serum testosterone treated with metformin due to dysmetabolic disorders: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *PLoS ONE* 2017;12:e0183369.
20. Cadwallader AB, De La Torre X, Tieri A, ym. The abuse of diuretics as performance-enhancing drugs and masking agent in sport doping: pharmacology, toxicology and analysis. *Br J Pharmacol* 2010;161:1–16.
21. Neuberger EW, Simon P. Gene and cell doping: the new frontier- beyond myth or reality. Kirjassa: Rabin O, Pitsiladis Y, toim. Acute topics in anti-doping. Basel: Karger 2017, s. 91–106.
22. Anti-doping testing figures report. WADA 2019. www.wada-ama.org/en/resources/laboratories/anti-doping-testing-figures-report.
23. Geyer H, Schänzer W, Thevis M. Anabolic agents: recent strategies for their detection and protection from inadvertent doping. *Br J Sports Med* 2014;48:820–6.
24. Bowers LD, Bigard X. Achievements and challenges in anti-doping research. Kirjassa Rabin O, Pitsiladis Y, toim. Acute topics in anti-doping. Basel: Karger 2017, s. 77–90.
25. Fight against doping: anti-doping rule violations during and after the games. International Olympic Committee 2019. www.olympic.org/-/media/Document%20Library/OlympicOrg/IOC/Who-We-Are/Commissions/Disciplinary-Commission/2019/Antidoping-factsheet-retests-19122019.pdf.
26. Saugy M, Lundby C, Robinson N. Monitoring of biological markers indicative of doping: the athlete biological passport. *Br J Sports Med* 2014;48:827–32.
27. Kuuranne T, Saugy M, Baume N. Confounding factors and genetic polymorphism in the evaluation of individual steroid profiling. *Br J Sports Med* 2014;48:848–55.
28. Robinson N, Sottas PE, Schumacher YO. The athlete biological passport: how to personalize anti-doping testing across an athlete's career? Kirjassa: Rabin O, Pitsiladis Y, toim. Acute topics in anti-doping. Basel: Karger 2017, s. 107–18.
29. Zorzoli M, Rossi F. Implementation of individual biological passport: the experience on the international cycling union. *Drug Test Anal* 2010;2:542–7.
30. Salamin O, Kuuranne T, Saugy M, ym. Erythropoietin as a performance-enhancing drug: Its mechanistic basis, detection, and potential adverse effects. *Mol Cell Endocrinol* 2018;464:75–87.
31. Iljukov S, Kauppi JP, Uusitalo ALT, ym. Association between implementation of the athlete biological passport and female elite runners' performance. *Int J Sports Physiol Perform*, julkaistu verkossa 20.2.2020. DOI: 10.1123/ijsp.2019-0643.
32. Botre F, de la Torre X, Donati F, ym. Narrowing the gap between the number of athletes who dope and the number of athletes who are caught: scientific advances that increase the efficacy of antidoping tests. *Br J Sports Med* 2014;48:833–6.
33. Lobigs LM, Garvican-Lewis LA, Vuong VL, ym. Validation of blood marker for plasma volume in endurance during a live-high train-low altitude training camp. *Drug Test Anal* 2018;10:1176–83.
34. Durussel J, Haile DW, Mooses K, ym. Blood transcriptional signature of recombinant human erythropoietin administration and implications for antidoping strategies. *Physiol Genomics* 2016;48:202–9.
35. Iljukov S, Schumacher YO. Performance profiling- perspectives for anti-doping and beyond. *Front Physiol* 2017;8:1102.
36. Hopker J, Griffin J, Brookhouse J, ym. Performance profiling as an intelligence-led approach to antidoping in sports. *Drug Test Anal* 2020;12:402–9.

SIDONNAISUDET

Olli J. Heinonen: Luottamustoimet (Asiantuntijapaneeli: Centrum för Idrottsforskning, CIF:s vetenskapliga råd, Ruotsi, asiantuntijapaneeli: Hjärt-Lungfonden, Ruotsi, IOF kansainvälinen suunnistusliitto, lääketieteellinen komitea, puheenjohtaja, SUEK ry, erivapauslautakunta, Suomen Palloliitto, lääkintätyöryhmä, Suomen Urheilulääkäriyhdistys, hallituksen jäsen, hankkeet (Asiantuntija, Kouluikäisten lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden suositukset -työryhmä, OKM, Asiantuntija, Osaamisen ennakkointifoorumin sosiaali-, terveys- ja hyvinvointialan ennakkointiryhmän asiantuntijaverkosto, Opetushallitus ja OKM)

Päivi J. Miettinen: Luottamustoimet (Diabetestutkijat ja diabetologit hallitus, World Anti-Doping Agency, TUE Expert group), SUEKin erivapauslautakunnan jäsen

Pekka Rauhala: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Orion Pharma, Lääketietokeskus), luottamustoimet (Urheilulääketieteen säätiön hallituksen varajäsen)

Katja Mjösund: Luottamustoimet (World Anti-Doping Agency, TUE Expert group), SUEKin erivapauslautakunnan puheenjohtaja

Anna Simula: Ei sidonnaisuuksia

Harri Helajärvi: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Orion Corporation Oyj, Astra-Zeneca, Chiesi Pharma AB, Denstal, Edumar, Work Goes Happy, Teollisuusliitto, Gymba Oy, Movendos), luottamustoimet (SUEK ry:n erivapauslautakunnan jäsen, Dopinglinkki.fi-johdoryhmän jäsen, Liiku terveemmäksi -työryhmän jäsen, Turun Urheilukaatemian vastuulääkäri), hankkeet (Duodecimint Tarttumattomien sairauksien konsensustyöryhmä 2017), SUEKin erivapauslautakunnan jäsen

Jussi Karjalainen: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (ALK, AstraZeneca, Boehringer Ingelheim, Chiesi, GlaxoSmithKline, Leo Pharma, MSD, Mundipharma, Novartis, Orion Pharma, Teva), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (AstraZeneca, Boehringer Ingelheim, Novartis, OrionPharma, SanofiGenzyme), luottamustoimet (Allergiatutkimussäätiö, hallituksen jäsen), Hankkeet (THL: Kansallinen sisäilma ja terveys-ohjelma, asiantuntijaryhmän jäsen), muut sidonnaisuudet (Novartis (Kliininen lääketutkimus)), SUEKin erivapauslautakunnan jäsen