

Iida-Kaisa Manninen, Tuomas Klockars ja Karin Blomgren

Uimarin korva-, nenä- ja kurkkutaudit

Uinti on urheilulaji, joka sopii monentasoisille liikkujille. Uinnilla on paljon terveyshyötyjä. Kuitenkin pitkäkestoinen vesialtistus, uimahallien kemikaalit ja vedessä elävät mikrobit lisäävät erilaisten korva-, nenä- ja kurkkutautien riskiä. Suomeksi uimarin korvalla tarkoitetaan korvakäytävän luisia kyhmyjä eli eksostooseja ja englanniksi puolestaan äkillistä korvakäytävätulehdusta. Näistä molemmat ovat vesilajien harrastajilla huomattavasti muuta väestöä yleisempiä. Uimahalliveden desinfiointikemikaalit puolestaan ärsyttävät hengitysteitä ja saattavat aiheuttaa aktiiviselle uimarille pitkäaikaisen nuhan ja poskiontelotulehduksia. Voimakas fyysinen rasitus altistaa uimarin urheilun aikaiselle kurkunpään ahtautumiselle (EILO), ja toisaalta kylmä vesi voi aiheuttaa kalorisen reaktion kautta huimausta. Uimareiden korva-, nenä- ja kurkkutautien hoitoon on syytä kiinnittää huomiota, jotta uiminen voi jatkua niistä huolimatta.

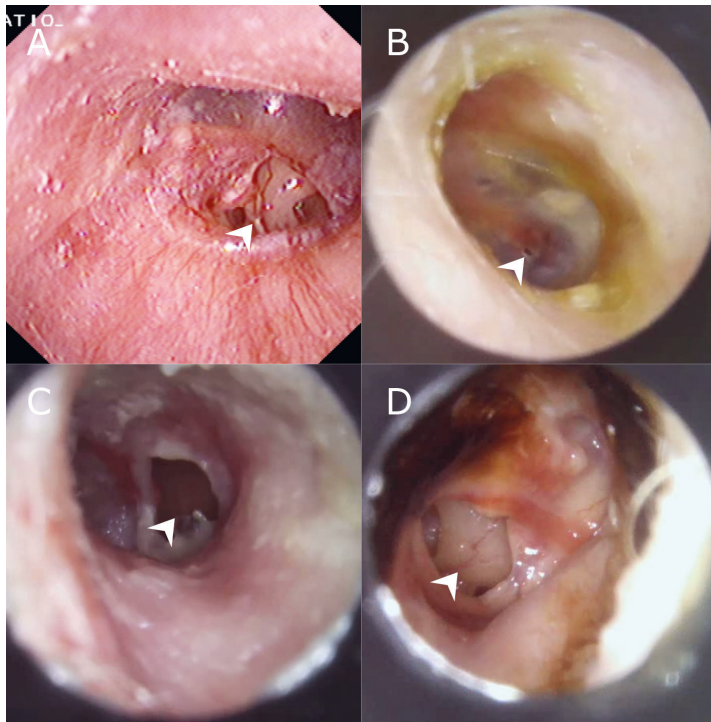
Uinti on tärkeä kansalaistaito, ja kuntouintia voi harrastaa vakavistakin perussairauksista huolimatta kaiken ikäisenä. Kosteaa ja lämmin ympäristö helpottaa astmaattikon hengittämistä ja ehkäisee keuhkospasmeja. Laji sopii myös ylipainoisille ja nivelvaikeuksista kärsiville, ja sen on todettu helpottavan useiden eri tuki- ja liikuntaelinsairauden oireita sekä parantavan elämänlaatua (1). Uinti on suomalaisten neljänneksi yleisimmän harrastama liikuntalaji kävelyn, kotivoimistelun ja pyöräilyn jälkeen (2). Uimarina pidetään uinnin säännöllistä harrastajaa tai kilpauimaria. Etenkin tavoitteellisesti uintia harrastavat kilpauimarit altistuvat kuitenkin myös lajin haittavaikeuksille, jotka johtuvat erityisesti toistuvasta ja pitkäkestoisesta vesialtistuksesta sekä veden puhdistamiseen käytetyn kloorin ja sen hajomistuotteiden hengittämisestä (3). Uintiin liittyvien sairauksien hoito on samankaltaista niin uimareiden kuin muidenkin vastaavista oireista kärsivien osalta.

Suomalaiset uintisankarit Jani Sievinen ja Antti Kasvio olivat vuosituhatien vaihteessa sanoma- ja iltapäivälehtien vakioaiheita. Uintimenestyksen ja mitaleiden lisäksi uutiset liittyivät usein atleettien terveyshuoliin. Sievisen ja Kasvion poskiontelo-ongelmia käsiteltiin jopa valtakunnan ykköslehdessä (HS 6.2.1992), ja

esimerkiksi MTV Uutiset otsikoi artikkelinsa (7.1.1998) klikkiotsikolla ”Sievisen poskiontelot punkteerataan”. Muita yleisiä uimareiden vaivoja ovat korvakäytävätulehdukset, eksostoosit ja pitkäaikainen nuha. Tapaturmat eivät ole uinnissa yleisiä, lukuun ottamatta veteen hyppäämiseen aiheuttamia tärykalvon puhkeamisia (KUVA 1) (4). Uimareilla esiintyy myös voimakkaaseen fyysiseen rasitukseen liittyvää kurkunpään toiminnallista ahtautumista (5). Esittelemme katsauksessamme uimareiden yleisimpien korva-, nenä- ja kurkkutautien syyt, hoidon ja ehkäisyn.

Uimareiden korvataudit

Eksostoosit. Korvakäytävän eksostoosit (uimarin korva, surfer’s ear, diver’s ear) ovat hyvänlaatuisia luisia kyhmyjä, jotka muodostuvat yleensä lähelle tärykalvoa. Ne ovat usein molemminpuolisia (60 %), ja kyhmyjä on monesti useampia (KUVA 2). Korvakäytävän eksostoosit liittyvät nimenomaan vesialtistukseen, mutta niitä tavataan myös ilman runsasta vesialtistusta. Veden alhaisen lämpötilan (alle 19 °C) ja tuulen viilentävän vaikutuksen on esitetty lisäävän eksostoosien riskiä (6–8). Eksostoosien yleisyyttä ja ominaispiirteitä on tutkittu lähinnä sukeltajien, melojien sekä purje-, varjo- ja laine-



KUVA 1. Esimerkkejä tärykalvon puhkeamista, joita tavataan vesiurheilijoilla lähinnä veteen hyppäämisen tai kaatumisen seurauksena. A. Tuore traumaattinen tärykalvon puhkeama tärykalvon takaosassa (nuoli) käsittää noin neljänneksen tärykalvon pinta-alasta. B. Aivan pieni puhkeama vasaran varren etualapuolella (nuoli). C. Tärykalvon taka-alaosan puhkeama (nuoli). D. Tärykalvon taka-alaosan puhkeama (nuoli), vähän erittettä korvakäytävässä.

lautailijoiden osalta. Ei ole syytä epäillä, etteivät nämä löydökset koskisi myös uimareita, etenkin jos uinti tapahtuu kylmissä luonnonvesissä.

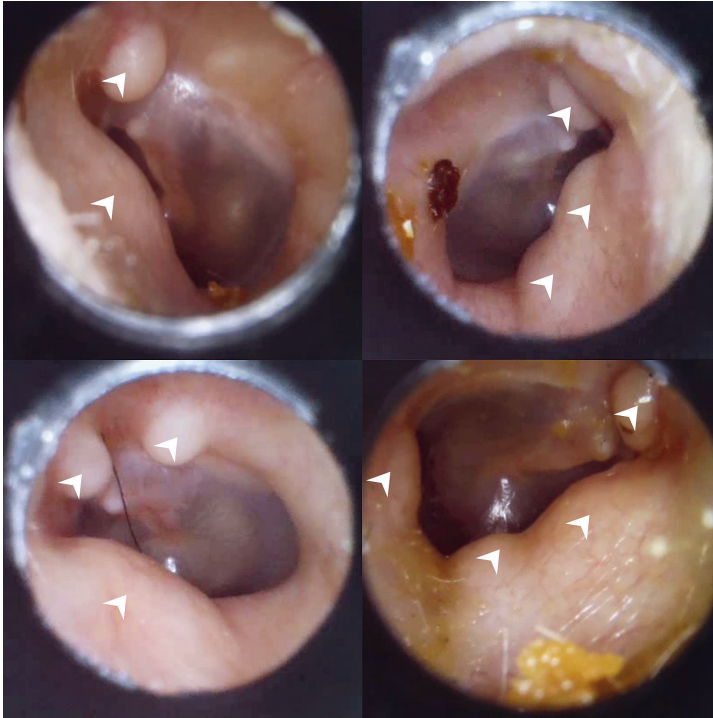
Eksostoosit ovat jopa viisi kertaa yleisempiä miehillä. Sukupuolen sijaan ero selittyy miesten suuremmalla vesialtistuksella. Etenkin aikaisemmin vesiurheilu on ollut monilta osin enemmän miesten harrastus. Eksostoosien yleisyys normaaliväestössä on 3–6 %, kun taas sukeltajilla, lainelautailijoilla ja melojilla se on jopa 38–90 %. Eksostoosien yleisyys on suoraan verrannollinen vesialtistuksen keston. Yli kymmenen vuotta lainelautailleiden joukossa yleisyys on useammassa tutkimuksessa ollut jopa 86–92 % (6–8).

Eksostoosit ovat useimmiten oireettomia ja harmittomia, mutta etenkin kookkaat eksostoosit voivat aiheuttaa veden ja vaikon (korvavaha) jäämistä korvakäytävään, altistaa korvakäytävätulehduksille ja aiheuttaa jopa johtumistyyppistä kuulon heikkenemistä. Tyypillisen näköiset ja oireettomat eksostoosit eivät edellytä jatkotutkimuksia tai hoitoa. Potilasta kannattaa kuitenkin informoida tilanteesta ja kertoa, että vesialtistukselta suojautuminen esimerkiksi

korvatulpilla voi ehkäistä eksostoosien kasvua ja niistä mahdollisesti tulevia myöhempiä ongelmia (8). Mikäli eksostoosit aiheuttavat oireita eikä tulppeiden käytöstä ole riittävä apua, eksostoosit voidaan poistaa kirurgisesti. Jos kylmävesialtistus jatkuu, eksostoosit voivat kuitenkin uusiutua kirurgian jälkeen.

Äkillinen korvakäytävätulehdus. Kosteaa, lämmin ympäristö ja ihorikot altistavat äkillisille korvakäytävätulehduksille (swimmer's ear). Normaalisti vaiku ja korvakäytävän happamuus suojaavat korvakäytävää tulehduksilta. Uudessa vesi huuhtelee vaikkua pois ja suurentaa korvakäytävän pH-arvoa (9). Siksi korvakäytävätulehdukset ovat uimareilla selvästi yleisempiä kuin muulla väestöllä ja esimerkiksi jalkapalloilijoilla (10,11). Korvakäytävätulehduksen tavallisimpia aiheuttajamikrobeja ovat *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* ja *Staphylococcus epidermidis* (12). Hankalaa korvakäytävätulehdusta aiheuttava *P. aeruginosa* voi kasvaa uimahalleissa kosteilla pinoilla, mikä lisää sen uimareille aiheuttaman korvakäytävätulehduksen riskiä (13,14).

Äkillisen korvakäytävätulehduksen oireita ovat kipu, korvan eritystä ja lukkoisuus. Tutkit-



KUVA 2. Esimerkkejä erikokoisista ja -näköisistä korvakäytävän eksostooseista eli uimarin korvista. Kaikissa kuvissa tärykalvo näkyy melko hyvin eksostooseista huolimatta. Eksostoosit on merkattu valkoisilla nuolilla.

taessa korva aristaa kosketusta ja liikuttelua, korvakäytävän iho on punainen ja turvonnut ja korvakäytävässä voi olla eritettä (KUVA 3). Välikorva on terve ja tärykalvo liikkuu normaalisti. Joskus korvakäytävä on niin turvoksissa, ettei tärykalvo näy (9,15).

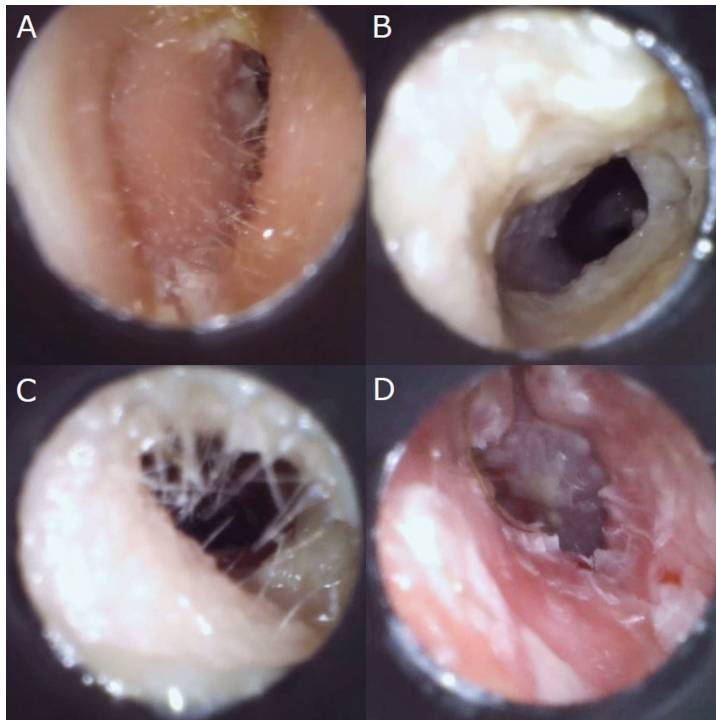
Uimarin korvakäytävätulehdus hoidetaan kuten muidenkin potilaiden eli puhdistamalla korvakäytävä eritteestä imulla tai huuhtelemalla ja asettamalla korvakäytävään antimikrobisia korvatippoja viikon ajan. Esimerkiksi siprofloksasiini-hydrokortisonitippa on hyvä valinta. Systemistä mikrobilääkitystä ei yleensä tarvita (9,15,16). Jos korvakäytävä on reilusti turvoksissa eikä tärykalvo näy, korvakäytävään voidaan asettaa siihen tarkoitettu tamponi (esimerkiksi Otowick), johon tipat annetaan (15). Viljely korvakäytäväeritteestä on osa diagnostiikkaa ja aiheellinen ainakin, jos ensilinjan hoito ei tehoa tai oireet ovat voimakkaat (16,17).

Korva pitää suojata vedeltä paranemisen aikana, mikä aiheuttaa taun uimisessa. Riittävä taun pituutta ei ole tutkittu, eikä siitä ole selvää yhteisymmärrystä. Uinnin jatkamista on suositeltu yleisesti tulehduksen parannuttua noin 7–10 vuorokauden kuluttua tai kilpauima-

reille mahdollisesti jo 2–3 vuorokautta hoidon aloituksen jälkeen, kunhan kipu on loppunut ja korvat suojataan tehokkaasti vedeltä (9,16,18).

Uimareiden korvakäytävätulehduksen ehkäisystä ei ole tutkittua tietoa. Toistuvista korvakäytävätulehduksista kärsiviä suositellaan yleensä estämään veden pääsy korvakäytäviin esimerkiksi tiiviillä uimalakilla. Sen vedeltä suojaavista ominaisuuksista ei kuitenkaan ole näyttöä (9,17,18). Myös korvatulppien rooli tulehdusten ehkäisyssä on epäselvä. Monet niistä pitävät korvakäytävät kuivina ja voivat siten ehkäistä tulehduksia (17). Toisaalta kaikki tulpat eivät ole vesitiiviitä, ne voivat rikkoa suojaavan vaikkukerroksen, aiheuttaa ihorikkoja ja vaikon pakkaantumista sekä siten jatkuvassa käytössä jopa altistaa tulehduksille (9,19). Silikoninen korvakitti on pintauinnissa hieman vesitiiviimpää kuin muut korvatulpat (19).

Korvatulppien vaihtoehtona voidaan käyttää vaseliinilla päällystettyjä pumpuleita, joiden on todettu suojaavan korvatulppia paremmin vedeltä ja olevan mukavampia käyttää (20). On tärkeää, että korvakäytävä ei jää uinnin jälkeen kosteaksi. Jos vesi ei muuten poistu korvakäytävästä, sen voi kuivata hiustenkuivajalla



KUVA 3. Kuvia korvakäytävä-
lehduksista. A. Hyvin turvonnut
korvakäytävä, eikä tärykalvo
näy. B ja C. Eritettä korvakäytä-
vässä, tärykalvo näkyy hieman.
D. Maseroitunut ja punoittava
korvakäytävän iho. Tärykalvolle
melko hyvä näkyvyys.

käyttämällä viileintä kuivausilmaa (17,18,21). Uimisen jälkeen voi myös käyttää happamia korvatippoja (esimerkiksi boorisprui, Otiborin forte) tulehduksen ehkäisemiseksi (15,21). Korvakäytävän iho täytyy myös pitää ehjänä pidättäytymällä korvien omatoimisesta mekaanisesta puhdistuksesta ja hoitamalla mahdolliset ihottumat kuntoon (9,21).

Huimaus. Triathlonin avovesiuintiin liittyy huimausta, joka vaikuttaa jopa joka toisen siitä kärsivän suorituskykyyn. Ainakin osalle huimaus aiheutuu sisäkorvan kalorisesta reaktiosta, kun vapauintin yhteydessä korviin menee epäsymmetrisesti kylmää vettä. Lämpimämmän veden vuoksi huimausta ei tule uimahallissa uitaessa. Tällaista huimausta voidaan ehkäistä suojaamalla korvat vedeltä, ja korvatulppien käytön onkin todettu vähentävän huimausta (22).

Korvien putkitus. Tärykalvon putkitus on yleisin lapsille tehtävä korvatoimenpide. Vaikka putket ovat yleisimpiä pikkulapsilla, myös kouluikäisillä lapsilla ja joskus aikuisillakin voi olla putket korvissaan. Tympanostomiaputki on niin pieni, että vesi ei mene siitä herkästi läpi. Päästessään välikorvaan likainen vesi voi aiheuttaa tulehduksen ja saada korvan vuota-

maan. Putkitetun korvan tulehdus ja korvan vuotaminen hoidetaan paikallisilla mikrobilääketipoilla (esimerkiksi siprofloksasiini-hydrokortisonitipat) (23). Saippua, merivesi, titaani-putki ja sukeltaminen lisäävät tympanostomiaputken veden läpäisevyyttä (24).

Tuoreessa systemoidussa katsauksessa korvien suojaaminen vedeltä ei vähentänyt putkitettujen lasten korvavuotoa. Putkitettuja korvia ei tarvitse suojata vedeltä pintavedessä uitaessa (25). Yhdysvaltalaisessa hoitosuosituksessa ei suositella vesisuojausta sukeltamisenkaan yhteydessä. Mikäli potilas kuitenkin kärsii toistuvista korvavuodoista, on korvan suojaaminen vedeltä aiheellista (23).

Uimareiden nenätaudit

Jopa kolmella neljästä kilpauimarista on harjoittelukauden aikana nuha, jonka oireina ovat aivastelu, tukkoisuus ja nenän eritys (26,27). Kuten muillakin nuorilla aikuisilla, allerginen eosinofiilinen nuha on yleistä myös uimareilla. Lajin erityispiirteenä on neutrofiilinen eli ei-allerginen nuha (27,28). Nuha heikentää uimarin elämänlaatua, ja siihen liittyy usein myös

keuhkojen hyperreaktiivisuutta (26,28). Suorituksenaikainen nuha vaikeuttaa keskittymistä, nenän tukkoisuus huonontaa unen laatua ja heikentää palautumista (29). Suomalaistutkimuksen mukaan hengitystieoireiden kehittymisen edellyttää toistuvaa ja vähintään 90 minuutin uintia, joka on kuntouimarille pitkä mutta kilpauimarille lyhyt suoritus (30).

Uimareiden nuha aiheutuu uima-altaiden desinfiointiin käytetyn kloorin ja sen hajoa-mistuosuotteiden kuten mono-, di- ja trikloori-amiinien aiheuttamasta limakalvoärsytyksestä. Aineet ovat vahvoja oksidantteja. Niiden mikroaerosolit kuivattavat nenän limakalvoja ja lisäävät limakalvon läpäisevyyttä allergeenien ja ilman epäpuhtauksien osalta. Tällöin limakalvojen puolustusjärjestelmä aktivoituu, nenä alkaa oireilla ja sen normaali toiminta häiriyyty (28).

Kemikaalien pitoisuudet ovat suurimmillaan noin 10 cm veden pinnan yläpuolella. Koska uimarit hengittävät nenän ja suun kautta, sekä nenän että keuhkojen limakalvot altistuvat desinfektiokemikaalien vaikutukselle (31). Jo kahden viikon harjoittelutauko helpottaa nenäoireita ja kohentaa elämänlaadun vastaavaksi kuin uintia harrastamattomilla urheilijoilla (26). Nenäoireet helpottavat myös nenäklipsiä käyttämällä (27).

Uimarin nuhan puhkeaminen ei edellytä atooppista taipumusta (27). Kilpauimareiden nenän värekarvojen toiminta on heikentynyt, mikä altistaa poskiontelotulehduksille. Aiheesta ei kuitenkaan ole juurikaan uimareita koskevaa tutkimusnäyttöä (32). Joissakin tutkimuksissa uimareiden hajuainestoin on todettu olevan heikompi kuin terveiden verrokkien (33).

Uimarit ja valmentajat pitävät nenäoireita niin olennaisesti lajiin liittyvinä, ettei niihin haeta apua eikä niitä hoideta. Uimareiden nenäoireet ovatkin selvästi alihoidettuja (28,34). Kuitenkin sekä antihistamiinit että nenästeroidit parantavat paitsi elämänlaatua myös suorituskykyä ja ovat sallittuja lääkkeitä kilpaurheilijoille (34). Kilpaurheilijat sairastavat äkillisiä hengitystieinfektioita muuta väestöä enemmän (35). Uimarin tultua vastaanotolle äkillisten oireiden vuoksi on tärkeää ottaa puheeksi myös jatkuvat nenäoireet ja tarjota

Ydinasiat

- ▶ Erityisesti kylmä vesi altistaa korvakäytävän eksostoosille.
- ▶ Uudessa lämpö ja kosteus korvakäytävässä lisäävät tulehdusriskiä.
- ▶ Uimareiden nuha on alidiagnosoitu ja -hoidettu.
- ▶ Nuhan hoito parantaa uimarin elämänlaatua ja suorituskykyä.

niihin hoitoa. Hoitamaton allerginen nuha vaikuttaa urheilusuorituksiin ja altistaa myös sivuontelotulehduksille. Urheilijalle on korostettava nenän hyvän hoidon monia myönteisiä vaikutuksia, ja häntä on motivoitava lääkityksen säännölliseen käyttöön.

Uimareiden kuten muidenkin urheilijoiden osalta pitää kuitenkin huomioida kielletyt lääkeaineet. Esimerkiksi systeeminen glukokortikoidi ja pseudoefedriini (esimerkiksi Duact) tiettyinä pitoisuuksina virtsassa ovat kiellettyjä, ja toisaalta intranasaalinen ksylometatsoliini on sallittu (36). Nenää avaavia sympatomimeettejä ei saa käyttää yli kymmentä päivää uimareiden eikä muidenkaan potilaiden hoidossa.

Uimareiden kurkkutaudit

Uintiin ei liity suoranaisesti kurkkutauteja. Kuten muillakin urheilijoilla, myös uimareilla esiintyy kurkunpään ahtautumista fyysisessä rasituksessa (exercise induced laryngeal obstruction, EILO) (5). Silloin voimakkaassa fyysisessä rasituksessa äänihuulet, niiden yläpuoliset rakenteet tai molemmat lähentyvät paradoksaalisesti toisiaan sisäänhengityksen aikana. Ilmiön tyyppisiä oireita ovat sisäänhengitysvaikeus, sisäänhengityksen vinkuminen eli stridor ja käheys (37). Uimareiden diagnosoinnissa pitää olla erityisen tarkkana. Kilpauinti altistaa myös rasisushengenahdistusta aiheuttavalle astmalle, ja taudit voivat esiintyä urheilijalla samanaikaisesti (37,38). Viimeistään jos uimarin rasisushengenahdistus ei helpota astmalääkityksen avulla, on muistettava erotusdiagnostiset vaihtoehdot.

Lopuksi

Uinti on erinomaista liikuntaa, ja siihen liittyvien korva-, nenä- ja kurkkutautien ei pidä estää uinnin harrastamista ja siinä kilpailua. Uinnin tuomat positiiviset terveystaustat ylittävät selvästi terveyshaitat. Erityisesti tuki-

ja liikuntaelinvaivoista kärsivälle uinti on mainio laji nivelistävällisyytensä vuoksi. Lääkärin onkin yritettävä löytää potilaan kanssa ratkaisu, jolla tärkeä harrastus tai kilpaurheilu saa jatkoa edellä mainituista sairauksista huolimatta. ■

IIDA-KAISA MANNINEN, LT, korva-, nenä- ja kurkkutauteihin erikoistuva lääkäri
HUS

TUOMAS KLOCKARS, dosentti, korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoislääkäri, itsenäinen ammatinharjoittaja, yrittäjä
Sibbo Medical Devices Oy

KARIN BLOMGREN, dosentti, korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoislääkäri
Terveystalo

VASTUUTOIMITTAJA
Merja Laine

SIDONNAISUUDET
Iida-Kaisa Manninen: Ei sidonnoiksi

Tuomas Klockars: Hankkeet (Äkillisen välikorvatulehduksen Käypä hoito -työryhmä), muut sidonnoiksi (Cup of ENT Oy)

Karin Blomgren: Ei sidonnoiksi

KIRJALLISUUTTA

- Barker AL, Talevski J, Morello RT, ym. Effectiveness of aquatic exercise for musculoskeletal conditions: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95:1776–86.
- Suomen virallinen tilasto (SVT). Ajankäyttö [verkkojulkaisu]. Kulttuuri- ja liikuntaharrastukset 1981–2009. Liikuntaharrastukset. Helsinki: Tilastokeskus. https://stat.fi/til/akay/2009/03/akay_2009_03_2011-05-17_kat_006_fi.html.
- Lomax M. Airway dysfunction in elite swimmers: prevalence, impact, and challenges. *Open Access J Sports Med* 2016;7:55–63.
- Stromberg JD. Care of water polo players. *Curr Sports Med Rep* 2017;16:363–9.
- Norlander K, Johansson H, Jansson C, ym. Surgical treatment is effective in severe cases of exercise-induced laryngeal obstruction: a follow-up study. *Acta Otolaryngol* 2015;135:1152–9.
- Simas V, Hing W, Rathbone E, ym. Auditory exostosis in Australian warm water surfers: a cross-sectional study. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2021;13:52.
- Wegener F, Wegner M, Weiss NM. External auditory exostoses in wind-dependent water sports participants: German wind- and kitesurfers. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2022;279:2353–61.
- Lambert C, Marin S, Esvan M, ym. Impact of ear protection on occurrence of exostosis in surfers: an observational prospective study of 242 ears. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2021;278:4775–81.
- Sander R. Otitis externa: a practical guide to treatment and prevention. *Am Fam Physician* 2001;63:927–36.
- Kujundzić M, Braut T, Manestar D, ym. Water related otitis externa. *Coll Antropol* 2012;36:893–7.
- Springer GL, Shapiro ED. Fresh water swimming as a risk factor for otitis externa: a case-control study. *Arch Environ Health* 1985;40:202–6.
- Roland PS, Stroman DW. Microbiology of acute otitis externa. *Laryngoscope* 2002;112:1166–77.
- Schets FM, van den Berg HHJL, Baan R, ym. Pseudomonas aeruginosa on vinyl-canvas inflatables and foam teaching aids in swimming pools. *J Water Health* 2014;12:772–81.
- Reid TM, Porter IA. An outbreak of otitis externa in competitive swimmers due to Pseudomonas aeruginosa. *J Hyg (Lond)* 1981;86:357–62.
- Blomgren K. Kesäkorva eli äkillinen korvakäytävätulehdus. *Duodecim* 2011;127:1331–4.
- Rosenfeld RM, Schwartz SR, Cannon CR, ym. Clinical practice guideline: acute otitis externa. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;150:51–24.
- Wang MC, Liu CY, Shiao AS, ym. Ear problems in swimmers. *J Chin Med Assoc* 2005;68:347–52.
- Cassaday K, Vazquez G, Wright JM. Ear problems and injuries in athletes. *Curr Sports Med Rep* 2014;13:22–6.
- Mahboubi H, Lee A, Kiumehr S, ym. Efficacy of commercial earplugs in preventing water intrusion during swimming. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;148:415–9.
- Chisholm EJ, Kuchai R, McPartlin D. An objective evaluation of the waterproofing qualities, ease of insertion and comfort of commonly available earplugs. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2004;29:128–32.
- Kaushik V, Malik T, Saeed SR. Interventions for acute otitis externa. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;1:CD004740.
- Manninen IK, Jutila T, Hirvonen T, ym. Dizzy triathlete-evidence supporting vestibular etiology. *Scand J Med Sci Sports* 2021;31:2267–71.
- Rosenfeld RM, Tunkel DE, Schwartz SR, ym. Clinical practice guideline: tympanostomy tubes in children (update). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2022;166:S1–55.
- Ricks RG, Easto R, Reddy VM. The water penetration of different ventilation tubes. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273:3131–4.
- Moffa A, Giorgi L, Fiore V, ym. Water protection in paediatric patients with ventilation tubes: myth or reality? A systematic review. *Acta Otorrinolaryngol Esp (Engl Ed)* 2022;73:246–54.
- Bougault V, Turmel J, Boulet LP. Effect of intense swimming training on rhinitis in high-level competitive swimmers. *Clin Exp Allergy* 2010;40:1238–46.
- Gelardi M, Ventura MT, Fiorella R, ym. Allergic and non-allergic rhinitis in swimmers: clinical and cytological aspects. *Br J Sports Med* 2012;46:54–8.
- Surda P, Putala M, Siarnik P, ym. Rhinitis and its impact on quality of life in swimmers. *Allergy* 2018;73:1022–31.
- Gałązka-Franta A, Jura-Szołtys E, Smółka W, ym. Upper respiratory tract diseases in athletes in different sports disciplines. *J Hum Kinet* 2016;53:99–106.
- Päivinen M, Keskinen K, Putus T, ym. Asthma, allergies and respiratory symptoms in different activity groups of swimmers exercising in swimming halls. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2021;13:119.
- Kanikowska A, Napiórkowska-Baran K, Graczyk M, ym. Influence of chlorinated water on the development of allergic diseases - an overview. *Ann Agric Environ Med* 2018;25:651–5.

32. Manninen IK, Mäkinen LK, Laukka P, ym. Effect of head impacts and chemical irritation on elite athletes' olfaction. *Eur J Sport Sci* 2023;23:278–83.
33. Ottaviano G, Staffieri A, Stritoni P, ym. Nasal dysfunction induced by chlorinate water in competitive swimmers. *Rhinology* 2012;50:294–8.
34. Katelaris CH, Carrozzi FM, Burke TV, ym. Effects of intranasal budesonide on symptoms, quality of life, and performance in elite athletes with allergic rhinoconjunctivitis. *ClinJSport Med* 2002;12:296–300.
35. Spence L, Brown WJ, Pyne DB, ym. Incidence, etiology, and symptomatology of upper respiratory illness in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:577–86.
36. World anti-doping code 2023 international standard prohibited list. World Anti-Doping Agency 2023 [cited 2023 Dec 5]. https://wada-ama.org/sites/default/files/2022-09/2023list_en_final_9_september_2022.pdf.
37. Liyanagedera S, McLeod R, Elhassan HA. Exercise induced laryngeal obstruction: a review of diagnosis and management. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017;274:1781–9.
38. Romberg K, Tufvesson E, Bjerner L. Asthma is more prevalent in elite swimming adolescents despite better mental and physical health. *Scand J Med Sci Sports* 2012;22:362–71.