

Lauri Lehtimäki, Toni Kiljander, Matti Korppi, Päivi Piirilä ja Anssi Sovijärvi

Hengityssäntien kuuntelu ja suomenkieliset termit

Hengityssäntien kuuntelulla saadaan helposti ja nopeasti tietoa keuhkojen tilasta. Hengityssäntien sanalliseen kuvaamiseen on kansainväliset suositukset, mutta suomenkieliset termit vaihtelevat. Teimme lääkäreille kyselyn hengityssäntien suomenkielisistä termeistä ja pyysimme niistä kannanoton Lääketieteen sanastolautakunnalta. Esitämme myös hengityssäntien kuunteluun ja tulkintaan liittyvät perusasiat. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 154 lääkärä. Vastaajat eivät olleet aivan yksimielisiä suomenkielisistä termeistä. Kyselyn ja sanastolautakunnan arvion perusteella ehdotamme käyttöön suomenkielisiä termejä kurkkuvinkuna (stridor), vinkuna (wheezing), rohina (rhonchus), ritinä (fine crackles), rahina (coarse crackles), vingahdus (squawk) ja keuhkopussin hankausääni (pleural friction rub). Samojen termien käyttäminen löydöksen kirjaamisessa parantaa hengityssäntien kuuntelun arvoa potilastyössä. Hengityssäntien kuuntelua voidaan jatkossa tarkentaa elektronisilla apuvälineillä ja tietokoneanalyysillä.

Ranskalainen lääkäri René Laënnec keksi stetoskoopin vuonna 1816 helpottamaan sydämen ja keuhkojen kuuntelua eli auskultaatiota (1). Auskultoimalla saadaan hyödyllistä ja välitöntä tietoa hengityselimistöistä vähillä kustannuksilla (2). Sen merkitys korostuu tutkittaessa pikkulapsia, jotka eivät vielä kykene keuhkojen toimintakokeisiin.

Hengityssäntien auskultaation suurin ongelma on subjektiivisuus, vaikka hengityssäntien määrittelyistä ja käytettävistä termeistä on tehty useita suosituksia (3–7). Objektivisuutta on pyritty lisäämään myös hengityssäntien tietokoneanalyysillä (8–12). Myös Suomessa hengityssäntien kuvaavien termien käyttö on kirjavaa, ja yhtenäisille termeille on selvä tarve.

Teimme kansainvälisen englanninkielisen termistön pohjalta kyselyn poikkeavia hengityssäntien kuvaavista suomenkielisistä termeistä ja pyysimme niistä Duodecim-seuran alaisuudessa toimivan Lääketieteen sanastolautakunnan kannanoton (5). Esitämme tässä kirjoituksessa katsauksen hengityssäntien kuunteluun ja tulkintaan sekä kyselytutkimukseen ja sanastolautakunnan kannanottoon perustuvan suosi-

tuksen suomenkielisistä termeistä hengityssäntien kuvaamiseen.

Kyselytutkimus hengityssäntien suomenkielisistä termeistä

Aineisto ja menetelmät. Marraskuussa 2016 lähetettiin Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen, Suomen lastenlääkäreiden allergologiayhdistyksen, Suomen Lastenlääkäriyhdistyksen infektioautien alajaoston ja Suomen Kliinisen Fysiologian yhdistyksen jäsenille (lääkärijäseniä yhteensä noin 600) sähköpostitse verkkolinkki hengityssäntien kuvaaviin termeihin liittyvään kyselyyn. Osallistujille esiteltiin kansainvälisen suosituksen mukaiset poikkeavien hengityssäntien englanninkieliset termit (5). Kunkin osalta kysyttiin, mitä termiä vastaaja on aiemmin käyttänyt ja mitä termiä hän ehdottaa jatkossa käytettäväksi. Kunkin englanninkielisen termin osalta oli useita valmiita vastausvaihtoehtoja ja vapaatekstikenttä täytettäväksi, jos listassa ei ollut vastaajan mielestä sopivaa vaihtoehtoa.

Tulokset. Kyselytutkimukseen vastasi yhteensä 154 edellä mainittujen yhdistysten

TAULUKKO 1. Kyselytutkimuksen vastaajien taustatiedot.

Koulutus, n (%)	Erikoislääkäri, 132 (86 %) Erikoistuva lääkäri, 19 (12 %) Tyhjä vastaus, 3 (2 %)
Erikoisala, n (%)	Lastentaudit, 22 (14 %) Lastentaudit ja lastenallergologia, 13 (8 %) Lastentaudit ja lasten infektioaudit, 10 (6 %) Kliininen fysiologia, 6 (4 %) Keuhkosairaudet (ja allergologia), 96 (62 %) Muu, 5 (3 %) Tyhjä vastaus, 2 (1 %)
Erityisvastuualue, n (%)	HYKS, 60 (39 %) TYKS, 26 (17 %) TAYS, 28 (18 %) KYS, 24 (16 %) OYS, 13 (8 %) Tyhjä vastaus, 3 (2 %)
Pääasiallinen työpaikka, n (%)	Yliopistosairaala, 80 (52 %) Keskussairaala, 25 (16 %) Aluesairaala, 12 (8 %) Erikoislääkärinä perusterveydenhuollossa tai kaupunginsairaalassa, 8 (5 %) Yksityinen sairaanhoito, 23 (15 %) Tyhjä vastaus, 6 (4 %)

jäsentä, joiden taustatiedot esitetään **TAULUKOSSA 1**. Vastausprosentti oli noin 25 %, kun huomioidaan yhdistysten lääkärijäsenien kokonaismäärä ilman arviota päällekkäisistä jäsenyyksistä. Vastaajista suurin osa (86 %) oli erikoislääkäreitä, ja enimmäkseen he edustivat keuhkosairauksien ja allergologian erikoisalaa (62 %). Vastaajista noin puolet (52 %) työskenteli yliopistosairaaloissa.

Kyselyn päätulokset esitetään **TAULUKOSSA 2**. Kaikkien hengityssäänten osalta kannatus jatkossa käytettävästä suomenkielisestä termistä jakautui laajasti eri vaihtoehtojen välillä. Vain kahden englanninkielisen termin (pleural friction rub ja squawk) osalta suosituinta suomenkielistä termiä kannatti yli puolet vastaajista.

Hengityssäänten kuuntelu

Hengityssäänt kuunnellaan hiljaisessa tilassa paljaalta iholta, jotta kuuluvuus olisi hyvä. Samalla nähdään mahdolliset rintakehän muodon tai liikkuvuuden poikkeamat. Mikäli tutkittavalla on rintaliivit, hän voi yleensä pitää ne

päällään, elleivät ne peitä liikaa kuuntelupaikkoja tai aiheuta ääniä ihoa hankaamalla. Hengityssäänten kuuntelu kannattaa yleensä tehdä tutkittavan istuessa, koska toistuva syvään hengittäminen saattaa aiheuttaa huimausta. Pikkulapsen auskultaatio onnistuu parhaiten, kun lapsi istuu vanhempansa sylissä.

Hengityssäänt voidaan kuunnella stetoskoopin kalvo- tai suppilo-osalla. Suppiloa käytettäessä seuraa vähemmän häiriöitä ihokarvotuksesta ja potilaan liikkumisesta. Suppilo-osa vahvistaa enemmän matalia ääniä (alle 120 Hz) mutta vaimentaa korkeita ääniä. Korkeat äänet, joita on muun muassa ritinöissä, kuuluvat parhaiten kalvo-osalla.

Hengityssäänt kuunnellaan tavanmukaisesti potilaan selkäpuolelta: keuhkojen alaosasta, lateraalisesti (kyljistä), keskeltä (lapaluiden mediaalipuolelta) ja keuhkojen yläosasta (**KUVA 1**). Hengityssäänt kannattaa kuunnella aina samassa järjestyksessä ja vuoron perään samasta kohdasta oikealta ja vasemmalta kiinnittäen huomiota hengityssäänten tyyppin lisäksi mahdollisiin puolieroihin. Myös kuunteleminen rintakehän etupuolelta on tärkeää, sillä esimerkiksi oikean keskilohkon äänet ovat yleensä parhaiten kuultavissa oikean nännin tai rinnan alta.

Hengityssääntä kuunneltaessa tutkittavaa pyydetään hengittämään suun kautta syvään sisään ja ulos. Nämä sisään- ja uloshengitykset toistetaan jokaisesta kuuntelupaikasta auskultaatiossa. Hengityssäänten kuuntelun lopuksi tutkittavaa pyydetään vetämään keuhkot täyteen ja puhaltamaan voimakkaasti ja pitkään ulos, jolloin on mahdollista kuulla sellaisetkin vinkunat, jotka liittyvät ainoastaan voimakkaaseen uloshengitykseen. Yleensä riittää, että tämä voimakas hengitys toistetaan vain esimerkiksi molemmin puolin keuhkojen alaosasta auskultoiden.

Erilaiset hengityssäänt ja suositus suomenkielisistä termeistä

TAULUKOSSA 3 esitetään kansainvälisen luokituksen mukaisesti erilaiset hengityssäänt, niiden englanninkieliset nimet ja ehdotuksemme kunkin hengityssäänen suomenkieliseksi nimeksi. Lisäksi **TAULUKOSSA 3** esitetään lyhyt kuvaus

kustakin hengitysäänestä, sen syntymekanismista ja kliinisestä merkityksestä.

Normaalien hengitysänten synty

Hengitysänet syntyvät sisään- ja uloshengityksessä ilmapirtauksen aiheuttamasta hengitysteiden ja ilmapatsaan värähtelystä. Nykysityksen mukaan tavallisessa sisäänhengityksessä kuuluva ääni saa pääosin alkunsa lohko- ja jaokeuehkoputkien alueella ja tavallisessa uloshengityksessä kuuluva ääni vähän sentraalisemmin (13). Normaleissa hengitysäänissä sisäänhengitys kuuluu sitä voimakkaammin suhteessa uloshengitykseen, mitä perifeerisemmin hengitysäniä kuunnellaan.

Hengitysänet kuuluvat erilaisina myös niin äänen sävyn kuin voimakkuudenkin osalta kuuntelupaikan ja äänen lähteen sekä stetoskoopin välissä olevan keuhkokudoksen määrän mukaan, koska keuhkokudos suodattaa pois korkeita äänitaajuuksia. Myös rintakehän seinämä ja ihonalainen rasvakerros vaikuttavat hengitysäniä kuulumiseen, mikä voi vaimentaa ylipainoisten tutkittavien hengitysäniä.

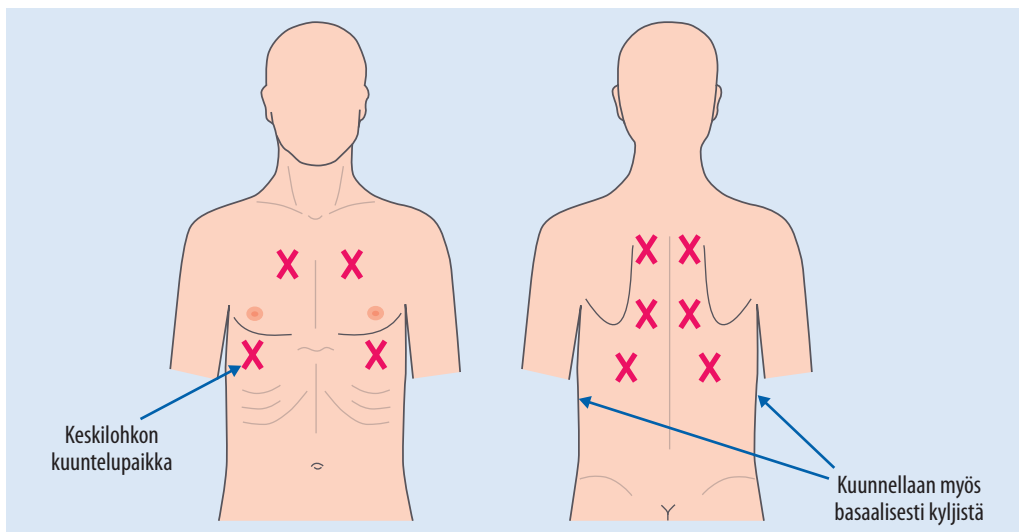
Trakeaalinen hengitysäni kuuluu kaulalta ja kurkunpään kohdalta. Se on korkeataajuisen, ja uloshengitys kuuluu voimakkaampana kuin sisäänhengitys. Rintalastan kohdalla, edessä ensimmäisen ja toisen kylkiluun tienoilla sekä selässä lapaluiden välissä voidaan kuulla normaalisti *bronkiaalinen hengitysäni*, jossa sisään- ja uloshengitysänet ovat lähes yhtä voimakkaat.

Tavallisesti hengitysäniä kuunnellaan rintakehältä perifeerisemmin (**KUVA 1**). Normaleja perifeerisen keuhkon sisäänhengitysäniä on aiemmin nimetty vesikulaarisiksi, koska niiden ajateltiin saavan alkunsa ilman virtaamisesta keuhkorakkuloihin. Kaikki hengitysänet saavat kuitenkin alkunsa keuhkoputkien alueelta ja muokkautuvat keuhkokudoksen ominaisuuksien mukaan, eikä vesikulaarinen siksi ole oikea termi kuvaamaan normaleja perifeerisiä keuhkoääniä. Vesikulaarisen sijaan suositellaan termiä *normaalit hengitysänet*. Normaali perifeerinen sisäänhengitysäni on melko voimakas, mutta uloshengitysäni vaimea.

Jos keuhkokudos tiivistyy esimerkiksi infektion vuoksi, se johtaa keuhkoputkissa syntyviä

TAULUKKO 2. Kyselytutkimuksen päätulokset. Kustakin poikkeavasta hengitysäänestä esitettiin englanninkielinen nimi ja lyhyt kuvaus sekä kysyttiin: ”Mikä sinusta olisi jatkossa paras termi käytettäväksi suomenkielisissä teksteissä ja potilasasiakirjoissa kuvaamaan kyseistä hengitysäntä?” Valmiiden vastausvaihtoehtojen lisäksi oli mahdollisuus vapaamuotoiseen vastaukseen.

Stridor, n (%)	Sisäänhengityksen vinkuna, 51 (33 %) Stridor, 43 (28 %) Kurkunpäävinkuna, 27 (18 %) Hinkuna, 12 (8 %) Muu, 4 (3 %) Tyhjä vastaus, 17 (11 %)
Wheeze, n (%)	Vinkuna, 65 (42 %) Uloshengityksen vinkuna, 64 (42 %) Keuhkoputkivinkuna, 3 (2 %) Astmavinkuna, 2 (1 %) Muu, 4 (3 %) Tyhjä vastaus, 16 (10 %)
Rhonchus, n (%)	Rohina, 67 (44 %) Limarohina, 52 (34 %) Pörinä, 9 (6 %) Limapörinä, 3 (2 %) Urina, 1 (1 %) Murina, 1 (1 %) Muu, 5 (1 %) Tyhjä vastaus, 16 (10 %)
Fine crackles, n (%)	Ritinä, 44 (29 %) Hienojakoinen rahina, 36 (23 %) Pienirakkulainen rahina, 21 (14 %) Hienojakoinen ritinä, 16 (10 %) Rahina, 4 (3 %) Kuiva rahina, 3 (2 %) Kuiva ritinä, 3 (2 %) Fibroosiritinä, 3 (2 %) Hieno rahina, 2 (1 %) Muu, 4 (3 %) Tyhjä vastaus, 18 (12 %)
Coarse crackles, n (%)	Karkea rahina, 42 (27 %) Suurirakkulainen rahina, 20 (13 %) Rahina, 20 (13 %) Karkeajakoinen rahina, 17 (11 %) Limarahina, 14 (9 %) Karkea ritinä, 4 (3 %) Karkeajakoinen ritinä, 3 (2 %) Muu, 4 (3 %) Tyhjä vastaus, 20 (13 %)
Pleural friction rub, n (%)	Pleuraalinen hankausääni, 87 (56 %) Keuhkopussin narina, 14 (9 %) Narina, 11 (7 %) Hankausnarina, 8 (5 %) Hankausrahina, 5 (3 %) Keuhkopussin rahina, 4 (3 %) Muu, 7 (5 %) Tyhjä vastaus, 18 (12 %)
Squawk, n (%)	Vingahdus, 100 (65 %) Muu, 18 (12 %) Tyhjä vastaus, 36 (23 %)



KUVA 1. Keuhkojen kuuntelualueet (17). Keuhkot on hyvä kuunnella selän puolelta ylhäältä, keskeltä (lapaluiden mediaalipuolelta) ja alhaalta sekä kyljistä mahdollisia puolieroja verraten, vuorotellen vasemmalta ja oikealta. Ainakin infektioiden yhteydessä keuhkot tulee kuunnella myös edestä, ja on hyvä muistaa keskilohkon kuuluvan hyvin vain oikealta rinnan alta.

ääniä paremmin, jolloin voidaan kuulla bronkiaalinen hengitysääni. Bronkiaalinen ääni voi siis olla sekä normaali (sentraalisesti kuultuna) että poikkeava löydös (perifeerisesti kuultuna). *Hiljentyneet hengitysäänet* liittyvät yleensä äänen kulun esteeseen hengitysteiden ja stetoskoopin välillä (ilmarinta, pleuraneste, paksu ihonalainen rasvakerros), keuhkokudoksen heikentyneeseen kykyyn johtaa ääntä (emfyseema) tai hidastuneeseen ilmapirtaukseen hengitysteissä (vaikea, henkeä uhkaava obstruktio).

Poikkeavat hengitysäänet

Hengitysäänet ovat normaalista poikkeavat, jos ne ovat tavallista hiljaisemmat tai voimakkaammat taikka kuullaan normaaleihin hengitysääniin kuulumattomia ääniä. Poikkeavat hengitysäänet jaetaan jatkuviin (kesto yli 100 ms) ja epäjatkuviin ääniin. Jatkuvista äänistä tavallisimpia ovat englanninkielisiltä termeiltään stridor, wheezing ja rhonchus. Ne ovat jatkuvia, soinnillisia ääniä, jotka saavat alkunsa hengitysteiden värähtelystä, kun ahtautuminen aiheuttaa ilmapirtauksen turbulenssia (5). Erityyppiset jatkuvat äänet voivat esiintyä yhdessä, eikä niiden syntymekanismien ja fysikaalisten ominaisuuksien välillä ole tarkkaa rajaa.

Stridor on suurten sentraalisten hengitysteiden ahtautumisesta johtuva ääni. Siitä on usein käytetty suomenkielistä termiä sisäänhengityksen vinkuna. Tämä on harhaanjohtava termi, sillä vaikka stridor yleensä kuuluu sisäänhengityksessä, se voi kuulua myös uloshengityksessä. Vastaavasti wheezing kuuluu yleensä uloshengityksessä mutta voi kuulua myös sisäänhengityksessä.

Stridorin ja wheezingin määritelmässä pääasiallinen ero ei olekaan se, missä hengitysyklin vaiheessa ääni kuuluu, vaan missä se saa alkunsa. Stridor saa alkunsa sentraalisista hengitysteistä (kurkunpää, henkitorvi, pääkeuhkoputket) yksittäisen paikallisen ahtauman kohdalta, ja wheezing syntyy perifeerisemmin yleensä usean keuhkoputken ahtautuessa (5,11,14). Molemmat ovat tyypiltään vinkuvia, mutta stridor on pääosin monofoninen, kun taas wheezing on usein polyfoninen saadessaan alkunsa useista keuhkoputkista. Stridorin ja wheezingin suomenkielisiksi vastineiksi ehdotamme termejä *kurkkuvinkuna* ja *vinkuna*.

Rhonchus liittyy vinkunan tavoin hengitysteiden ahtautumiseen mutta on taajuudeltaan matalampi soinnillinen ääni kuin stridor tai wheezing. Rhonchus syntyy osin myös hengitysteiden eritteistä ja voi kokonaan poistua

TAULUKKO 3. Kansainvälisen luokituksen mukaiset hengityssänet ja ehdotuksemme suomenkielisiksi termeiksi. Kustakin hengityssänestä esitetään lyhyt kuvaus äänen laadusta, syntymekanismista sekä kliinisestä merkityksestä.

Englannin- kielinen termi	Suomenkielinen termi	Akustiset ominaisuudet	Äänen synty ja kliininen merkitys
Normaalit hengityssänet (normal respiratory sounds)			
Normal lung sounds	Normaalit hengityssänet	Sisäänhengitys kuuluu selvästi, uloshengitys heikommin	Syntyy ilmavirtauksen aiheuttaessa hengitysteiden ja ilmapatsaan värähtelyä Kuuluu terveellä ihmisellä normaalissa hengityksessä
Normal tracheal sound	Trakeaalinen hengityssäni	Kuunneltavissa normaalisti kaulalta Uloshengityssäni voimakkaampi kuin sisäänhengityssäni	–
Bronchial breathing	Bronkiaalinen hengityssäni	Trakeaalisen hengityssänen kuuloinen mutta kuultavissa rintakehän päältä rintalastan vierestä tai lapaluiden välistä Uloshengityssäni lähes yhtä voimakas kuin sisäänhengityssäni	Bronkiaalinen hengityssäni on normaali rintakehän yläosissa mutta voidaan kuulla keuhkosairauden yhteydessä myös muilta kuuntelualueilta, kun keuhkokudoksen tiivistyessä esim. infektion yhteydessä se johtaa keuhkoputkiston ääniä paremmin
Poikkeavat hengityssänet (abnormal respiratory sounds)			
Jatkuvat äänet (musical sounds, continuous sounds)			
Stridor	Kurkkuvinkuna	Voimakas, soinnillinen, matala tai korkea, useimmiten inspiratorinen mutta voi olla myös expiratorinen	Syntyy kurkunpään tai muiden sentraalisten hengitysteiden ahtautumisesta ja värähtelystä Aiheuttajia mm. kurkunpään toiminnallinen tai rakenteellinen ahtautuminen (kasvain, äänihuulihalvaus, äänihuulisalpaus, infektio, turvotus) tai pikkulapsilla kurkunpään rustojen pehmeys (laryngomalasia)
Wheezing	Vinkuna	Soinnillinen, kesto > 100 ms, taajuus 100–1 000 Hz, yleensä expiratorinen mutta voi olla myös inspiratorinen, mono- tai polyfoninen	Syntyy ahtautuneen keuhkoputken värähtelystä Aiheuttajia mm. astma, keuhkohtaumatauti, bronkioliitti ja lasten ahtauttava keuhkoputkitulehdus
Rhonchus	Rohina	Matala, karhea, soinnillinen, kesto > 100 ms, taajuus < 300 Hz, yleensä expiratorinen, voi olla myös inspiratorinen	Syntyy ahtautuneen keuhkoputken värähtelystä ja hengitysteiden nestekuplien rikkoutumisesta Aiheuttajia mm. bronkiitti, keuhkohtaumatauti, lasten ahtauttava keuhkoputkitulehdus ja trakeobronkomalasia
Epäjatkuvat äänet (nonmusical sounds, discontinuous sounds)			
Fine crackles	Ritinä	Hyvin lyhytkestoinen, soinniton, kesto < 10 ms Tavallisesti sisäänhengityksen lopulla	Syntyy pienen hengitystien tai nestekuplan nopeasta avautumisesta Aiheuttajia mm. keuhkofibroosi, keuhkoturvotus, keuhkotulehdus, alveoliitti tai bronkioliitti
Coarse crackles	Rahina	Katkonainen, karhea, soinniton, kesto > 10 ms Inspiratorinen (sisäänhengityksen alussa), voi olla myös expiratorinen	Syntyy perifeerisen ilmatien nopeasta avautumisesta tai eritekuplan puhkeamisesta Aiheuttajia mm. pneumonia, lasten ahtauttava keuhkoputkitulehdus ja keuhkohtaumatauti
Pleural friction rub	Keuhkopussin hankausääni	Katkonainen, hyvin karkea, kesto > 10–15 ms Kuuluu koko hengityssykliä	Syntyy tulehtuneitten keuhkopussin lehtien hankauksesta keuhkopussitulehduksessa
Squawk	Vingahdus	Lyhyt vinkuna, 50–400 ms, liittyy usein rahinaan Inspiratorinen	Syntyy pienten hengitystien äkillisestä avautumisesta ja värähtelystä Esiintyy joskus keuhkoparenkymisairauden kuten allergisen alveoliitin yhteydessä

Ydinasiat

- ▶ Hengitysäät tulee kuunnella mahdollisimman hiljaisessa tilassa sekä lepo-hengityksen että voimakkaan hengityksen aikana.
- ▶ Hengitysäät kuunnellaan paljaalta iholta selän puolelta alhaalta, keskeltä ja ylhäältä vasenta ja oikeaa puolta verraten sekä edestä niin, että muistetaan keskilohkon kuuntelu oikean rinnan alta.
- ▶ Hengitysäätien hiljeneminen liittyy useimmiten keuhkopussin nesteeseen, ilmarintaan, emfyseemaan tai runsaaseen ihonalaisen rasvaan.
- ▶ Jatkuvia poikkeavia hengitysäitä ovat muun muassa sentraalisten hengitysteiden ahtautumiseen liittyvä kurkkuvinkuna ja perifeeristen hengitysteiden ahtautumiseen liittyvä vinkuna.
- ▶ Epäjatkuvia poikkeavia hengitysäitä ovat muun muassa keuhkokudoksen sairauksiin liittyvä ritinä ja keuhkoputkiston eritteisiin liittyvät rahina.

yskäisemällä (5). Ehdotamme rhonchuksen vastineeksi termiä *rohina*.

Epäjatkuvista äänistä kliinisesti tärkeimmät ovat englanninkielisiltä nimityksiltään *fine crackles* ja *coarse crackles*. Näistä on aiemmin käytetty termejä hienojakoinen rahina ja karkea rahina. *Fine crackles* saa alkunsa keuhkorakku-latasolta ja pienimmistä hengitysteistä, ja sen ajatellaan syntyvän pienten sulkeutuneiden hengitysteiden auetessa sisäänhengityksen lopulla. *Coarse crackles* -äänien ajatellaan syntyvän tukkeutuneiden hengitysteiden aukeamisesta, ja sen taustalla saattavat olla myös hengitysteiden sisällä olevat eritteet, kuten lima tai turvotukseen liittyvä neste.

Kliinisesti *fine crackles* liittyy keuhkoparenkyymin sairauksiin, ja sitä esiintyy muun muassa keuhkokudoksen fibroosin, alkavan keuhkopö-hön, keuhkotulehduksen ja pikkulapsen bronkioliitin yhteydessä. *Fine crackles* on taajuudeltaan korkeampaa, kestoltaan lyhyempää ja kuuluu tyypillisesti sisäänhengityksen lopussa.

Coarse crackles puolestaan liittyy yleensä keuhkoputkien limaisuuteen esimerkiksi lasten ahtauttavan keuhkoputkitulehduksen ja aikuisten keuhkohtaumataudin tai bronkiektasiataudin sekä keuhkotulehduksen akuuttivaiheen yhteydessä. *Coarse crackles* kuuluu usein myös sydämen vaikean vajaatoiminnan yhteydessä, tyypillisesti sisäänhengityksen alussa (5,15,16). Ehdotamme termien *fine crackles* ja *coarse crackles* suomenkielisiksi vastineiksi sanoja *ritinä* ja *rahina*.

Normaalitilanteessa keuhkopussin lehtien välissä on kapillaarisen ohut nestekerros, ja lehdet pääsevät hengityssyklin aikana liikkumaan toisiaan vasten ilman suurta kitkaa. Keuhkopussin tulehtuessa lehtien välinen kitka lisääntyy, ja ne alkavat narista liikkeessaan toisiaan vasten hengityssyklin mukana. Tätä ääntä, *pleural friction rub*, on kuvattu samanlaiseksi kuin pakkaslumen narinaa kengän alla. Ehdotamme suomenkieliseen käyttöön termiä *keuhkopussin hankausääni*.

Harvemmin esiintyvä mutta kansainvälisissä suosituksissa kuvattu lyhyt vingahtava ääni *squawk* saa alkunsa sulkeutuneena olleen pienen hengitystien auetessa sisäänhengityksen lopussa (5). Sen syntymekanismi on samantapainen kuin ritinän, ja usein se kuuluu yhdessä ritinän kanssa samojen tautitilojen, esimerkiksi keuhkotulehduksen, allergisen alveoliitin ja bronkioliitin yhteydessä. Suomenkieliseksi vastineeksi ehdotamme termiä *vingahdus*, joka hyvin kuvaa äänen laatua ja lyhyttä kestoa. Lasten auskultaatiossa termiä *vingahdus* näkee virheel-lisesti käytettävän kuvaamaan lievää vinkunaa.

Käytännön esimerkkejä

Hengitysäätien kuuntelusta tehtäviä päätelmiä vaikeuttaa tulkinnan subjektiivisuuden lisäksi se, että yksikään poikkeava hengitysäni ei ole patognomoninen millekään sairaudelle, ja lisäksi monen sairauden yhteydessä voi kuulua taudin vaiheen ja vaikeuden mukaan erilaisia poikkeavia hengitysäitä.

Astmassa voidaan todeta keuhkoputkien ahtautumisesta johtuvaa vinkunaa (*wheezing*), joka kuuluu yleensä selvemmin uloshengityksessä kuin sisäänhengityksessä ja yleensä

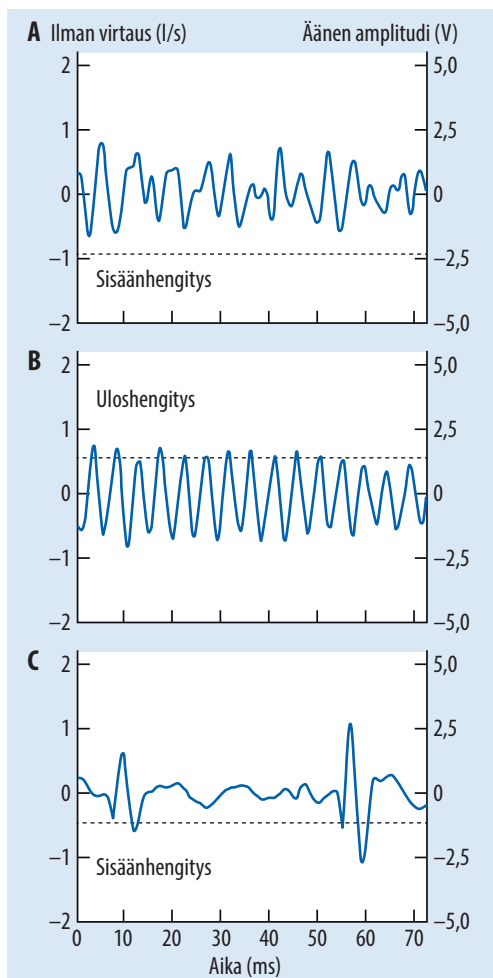
paremmin voimakkaassa hengityksessä kuin lepo hengityksessä. Jos hengitysteissä on limaa, voi kuulua myös rohinaa (rhonchus) tai rahinaa (coarse crackles). Keuhkohtaumataudin yhteydessä voidaan kuulla samanlaisia löydöksiä, mutta emfyseeman vuoksi hengitysäänet voivat myös hiljentyä. On hyvä muistaa, että vaikeassa obstruktiossa ilmapirtauksen hidastuessa obstruktion liittyvä vinkuna voi loppua.

Keuhkotulehduksen yhteydessä voi kuulua hyvin monenlaisia hengitysääniä. Terveen keuhkon alueelta kuuluvat normaalit hengitysäänet, mutta infektiopesäkkeen kohdalla kudoksen tiivistymisen vaikutuksesta äänen kulku kudoksen läpi saattaa parantua, jolloin voi kuulua bronkiaalinen hengitysäni. Keuhkotulehduksen vuoksi keuhkokudokseen kertyy tulehdussolukkoa ja nestettä, ja tuoreen infektion yhteydessä voi kuulua rahinaa (coarse crackles) ja infektion parantuessa ritinää (fine crackles) (15).

Jos keuhkotulehdukseen liittyy keuhkopussitulehdus, saattaa keuhkopussin lehtien välisen kitkan lisääntyessä kuulua myös keuhkopussin hankausääni (pleural friction rub). Keuhkopussitulehduksen edetessä keuhkopussiin kertyy nestettä ja keuhkopussin lehdet erkanevat toisistaan. Tällöin keuhkopussin hankausääni loppuu ja nestekertymä voi aiheuttaa hengitysäntien hiljentymisen.

Keuhkofibroosin tai allergisen alveoliitin yhteydessä tyypillinen kuuntelulöydös on molemmien puolin keuhkojen alaosista selän puolelta sisäänhengityksen loppuvaiheessa kuuluva ritinä (fine crackles). Sydämen vajaatoiminnan yhteydessä voi kuulua samanlainen ritinä, mutta vajaatoiminnan vaikeutuessa myös rahina (coarse crackles).

Kurkunpään, henkitorven tai joskus pääkeuhkoputkien ahtaumisesta aiheutuu kurkkuvinkuna (stridor). Tavallisimpia kurkunpäättä ahtauttavia tiloja kurkkuvinkunan aiheuttajina ovat kurkunpään toiminnallinen ahtautuminen, äänihuulihalvaus, infektion aiheuttama turvotus, kasvain tai vierasesine (14). Osalla imeväisistä esiintyy kurkunpään rustojen pehmeystä johtuvaa kurkkuvinkunaa, joka tulee esiin erityisesti lapsen innostuessa. Lasten laryngiitissa kurkkuvinkunaa aiheuttaa turvotus äänihuulten alapuolella.



KUVA 2. Hengitysäntien tietokoneanalyysillä voidaan tarkemmin analysoida äänen ominaisuuksia. Esimerkkinä äänen paineen värähtely ajan funktiona (fonopneumogrammi, jatkuva viiva) sekä hengitysilman virtausnopeus (katkoviiva) kolmesta tavanomaisesta löydöksestä. **A.** Normaali ääni sisäänhengityksessä. **B.** Vinkuna uloshengityksessä. **C.** Kaksi ritinää sisäänhengityksessä. Lyhyen näyteajan vuoksi ilmapirtaus (katkoviiva) ei näyteen aikana ehti juuri muuttua. Analyysissä näkyvät hyvin vinkunan jatkuva siniaaltoa muistuttava luonne sekä rahinan epäjatkuvuus ja koostuminen lyhyistä yksittäisistä äänistä.

Terve ihminen ahtauttaa usein tiedostamattaan kurkunpäättään, kun häntä pyydetään keuhkojen kuuntelussa hengittämään voimakkaasti ja pitkään ulos. Käytännön työssä tämä uloshengityksessä kuuluva kurkkuvinkuna on tärkeä oppia erottamaan keuhkoputkien ahtaumisesta johtuvasta vinkunasta (wheezing). Kurkkuvinkuna kuuluu usein jopa paremmin

ilman stetoskooppia kuin selästä keuhkojen alueelta stetoskoopilla kuunneltaessa, kun taas vinkuna (wheezing) kuuluu yleensä paremmin selästä stetoskoopilla kuin paljaalla korvalla.

Lopuksi

Vaikka hengityssääntien kuuntelu antaa tärkeää tietoa taudin määrittämiseen, se ei kerro suoraan diagnoosia, vaan minkälaisia patofysiologisia prosesseja hengitysteissä ja keuhkoissa on käynnissä. Löydösten kirjaamisen ja myöhemmin tehtävän vertailun vuoksi on tärkeää, että lääkärit käyttävät samoja termejä. Elektronisten stetoskooppien avulla ääniä voidaan voimistaa

paremmin kuultaviksi ja myös tallentaa myöhempiä analyysejä varten. Tietoteknisellä hengityssäänianalyysillä voidaan myös tarkentaa hengityssääntien tulkintaa ja vähentää tulkinnan subjektiivisuutta (**KUVA 2**).

Hengityssääntien tulkintaa voi harjoitella myös internetääninäytteen avulla. Sopivia ovat muun muassa Terveystieteen ääninäytteet hakusanalla keuhkoauskultaatio, viitteiden (5) ja (14) yhteydessä olevat näytteet osoitteissa <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM-ra1302901> ja <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00405-017-4719-0> sekä verkkosivustot easysauscultation.com ja https://en.wikipedia.org/wiki/Respiratory_sounds). ■

LAURI LEHTIMÄKI, LT, keuhkosairauksien ja allergologian erikoislääkäri, apulaisprofessori
Tays, allergiakeskus ja Tampereen yliopisto

TONI KILJANDER, LT, keuhkosairauksien ja allergologian erikoislääkäri
Terveystalo Turku, Mehiläinen Salo, Pihlajalinna Turku

MATTI KORPPI, LKT, lastentautien erikoislääkäri, emeritusprofessori
Lasten terveyden tutkimuskeskus, Tays ja Tampereen yliopisto

PÄIVI PIIRILÄ, LKT, kliinisen fysiologian ja keuhkosairauksien erikoislääkäri, ylilääkäri, ma. professori

Meilahden sairaalan kliinisen fysiologian yksikkö, HUS, diagnostiikkakeskus ja Helsingin yliopisto

ANSSI SOVIJÄRVI, LKT, kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen erikoislääkäri, emeritusprofessori
Helsingin yliopisto

VASTUUTOIMITTAJA
Pekka Lahdenne

SIDONNAISUDET

Lauri Lehtimäki: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (ALK, AstraZeneca, Boehringer-Ingelheim, Circassia, Chiesi, GSK, Novartis, Mundipharma, Orion, Sanofi, Teva), korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Sanofi, Mundipharma), luottamustoimet (Käypä hoito -suositustyöryhmän jäsen, astma ja COPD)
Toni Kiljander: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Orion)
Matti Korppi: Luottamustoimet (Tays, Ervan, ETM)

Päivi Piirilä: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Labquality, Timik Oy), luottamustoimet (Valvira)

Anssi Sovijärvi: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Labquality Oy, Medikro Oy, Hapella Oy, Orion Pharma Oy, Mundifarma Oy, Kustannus Oy Duodecim), luottamustoimet (FILHA ry, Ida Montinin säätiö), muut sidonnaisuudet (Orion Oy, Helsingin Funktiotest Oy, Mehiläinen Oy)

KIRJALLISUUTTA

- Laennec RTH. De l'Auscultation Médiate ou Traitée, du Diagnostic des Maladies des Poumons et du Cœur. Paris: Brosson & Chaudé 1819.
- Piirilä P, Sovijärvi AR. Keuhkojen hengityssäänianalyysi. Duodecim 1987;103:742–51.
- Bunin NJ, Loudon RG. Lung sound terminology in case reports. Chest 1979; 76:690–2.
- Mikami R, Murao M, Cugell DW, ym. International symposium on lung sounds. Synopsis of proceedings. Chest 1987;92:342–5.
- Bohadana A, Izbicki G, Kraman SS. Fundamentals of lung auscultation. N Engl J Med 2014;370:744–51.
- Pasterkamp H, Brand PL, Everard M, ym. Towards the standardisation of lung sound nomenclature. Eur Respir J 2016;47:724–32.
- Sovijärvi ARA, Dalmaso F, Vanderschoot J, ym. Definition of terms for applications of respiratory sounds. ERR 2000;10:597–610.
- Malmberg LP, Sovijärvi AR, Paajanen E, ym. Changes in frequency spectra of breath sounds during histamine challenge test in adult asthmatics and healthy control subjects. Chest 1994;105:122–31.
- Dalmay F, Antonini MT, Marquet P, ym. Acoustic properties of the normal chest. Eur Respir J 1995;8:1761–9.
- Piirilä P, Sovijärvi AR. Crackles: recording, analysis and clinical significance. Eur Respir J 1995;8:2139–48.
- Pasterkamp H. The highs and lows of wheezing: a review of the most popular adventitious lung sound. Pediatr Pulmonol 2018;53:243–54.
- Aviles-Solis JC, Vanbelle S, Halvorsen PA, ym. International perception of lung sounds: a comparison of classification across some European borders. BMJ Open Respir Res 2017;4:e000250.
- Kraman SS. Determination of the site of production of respiratory sounds by subtraction phonopneumography. Am Rev Respir Dis 1980;122:303–9.
- Geneid A, Aaltonen LM, Porra L, ym. Association of breathing sound spectra with glottal dimensions in exercise-induced vocal cord dysfunction. Eur Arch Otorhinolaryngol 2017;274:3933–40.
- Piirilä P. Changes in crackles characteristics during the clinical course of pneumonia. Chest 1992;102:176–83.
- Piirilä P, Sovijärvi AR, Kaisla T, ym. Crackles in patients with fibrosing alveolitis, bronchiectasis, COPD, and heart failure. Chest 1991;99:1076–83.
- Knuuttila A. Keuhkoputtilaan tutkiminen. Kirjassa: Kaartenaho R, Brander P, Halme M, Kinnula V, toim. Keuhkosairaudet – diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2013, s. 14–9.