

Tiia Saunamäki, Riikka Kilpinen, Marisanna Schwenson, Jaana Tulppo ja Sari-Leena Himanen

## Uniapnean kognitiiviset vaikutukset ja työkyky

Obstruktiivista uniapneaa sairastavista moni kokee keskittymisen ja muistin vaikeuksia, mutta objektiivisesti havaittuja kognitiivisia ongelmia ilmenee arviolta viidenneksellä sairastavista. Riski kognitiivisiin ongelmiin on suurin niillä, joilla päiväväsytys on keskeinen oire ja joilla on liittännäissairauksia kuten kohonnut verenpaine, tyypin 2 diabetes, sydänsairauksia, masennusta tai neurologisia oireita. Päiväväsytys heikentää työkykyä ja aiheuttaa sairauspoissaoloja. Myös tarkkaavuuden heikentyminen, tapaturma-alttius, uusien työtehtävien oppimisen ja työn ajallisen hallinnan vaikeudet ovat keskeisiä työssä ilmeneviä ongelmia. Uniapnean hoito vähentää sairauspoissaoloja sekä pysyvän työkyvyttömyyden riskiä ja parantaa työn tuottavuutta. Osalla sairastavista tarvitaan työnkuvan muokkausta ja vuorotyöstä luopumista, mikä voi edellyttää uudelleen kouluttautumista.

**Y**lipainon ja lihavuuden lisääntymisen myötä uniapneaa esiintyy myös enemmän. Vähintään 13 % 30–70-vuotiaista miehistä ja 6 % saman ikäisistä naisista sairastaa kliinisesti merkittävää uniapneaa (1). Tietyissä ammateissa uniapneaa esiintyy tavanomaista enemmän. On arvioitu, että ammattiautoilijoista jopa 17–28 % kärsii uniapneasta (2).

Uniapnean tunnistaminen terveydenhuollossa on parantunut, samoin siihen liittyvien päiväaikaisten oireiden laajuus ymmärretään aiempaa paremmin. Työkyvyn muutokset saatavat jäädä tunnistamatta tai niiden tutkiminen ja hoitaminen pitkittyvät.

### Kliininen kuva ja hoito

Obstruktiivisessa uniapneassa ylähengitystiet tukkeutuvat toistuvasti unen aikana kokonaan (apnea) tai osittain (hypopnea), mistä seuraa hengityskatkoksia ja hengitysilmavirtauksen rajoittuneisuutta. Veren happipitoisuus pienenee ja hiilidioksidipitoisuus suurenee. Hengityksen käynnistämisyrietykset aiheuttavat havahtumisia, jolloin unen rakenne rikkoutuu ja laatu heikentyy. Kun toistuviin apneajaksoihin liittyy unen häiriintyminen ja päiväaikainen väsymys, puhutaan uniapneaoireyhtymästä (3).

Diagnoosi perustuu potilaan tai hänen läheisensä raportoimiin oireisiin, kliiniseen tutkimukseen ja uni- tai yöpolygrafian löydökseen (3). Uniapnean riskiä lisäävät ylipaino, ikä, miessukupuoli, tietyt rakenteelliset tekijät (ahdas nielu, suuret nielurisat ja pieni alaleuka), tupakointi, runsas alkoholin käyttö ja keskuhermostoa lamaavien lääkkeiden käyttö. Myös useisiin sairauksiin liittyy lisääntynyt uniapnean riski.

Uniapnean yöllisistä oireista tavallisimmat ovat kovääninen kuorsaus, hengityskatkokset sekä huonolaatuinen ja virkistämätön uni. Muita oireita ovat herääminen tukehtumisen tunteeseen, yöllinen hikoilu ja lisääntynyt virtsaneritys. Osa potilaista kärsii aamupäänsärystä. Unirekisteröinnissä todettu uniapnean vaikeusaste apnea-hypopneaindeksillä arvioituna ei välttämättä korreloi päiväaikaisiin oireisiin, joista yleisin on haittaava väsymys. Naisilla oireet saattavat ilmetä miehiä enemmän juuri väsymysalttiutena ja energian puutteena yöllisten oireiden ollessa vähäisempiä (4). Muita päiväaikaisia oireita ovat tahaton torkahtelutai-pumus, elämänlaadun heikentyminen, mielialaoireet ja kognitiiviset eli tiedonkäsittelytoimintojen muutokset (3).

Lievässä uniapneassa hoitokeinoksi suositel-

laan painonpudotusta, asentohoitoa ja unenhuoltomenetelmiä. Keskivaikeassa ja vaikeassa uniapneassa tarvitaan lisäksi usein ylipainehengityslaitetta eli CPAP-laitetta (continuous positive airway pressure). Se estää hengitysteiden tukkeutumista ja säännöllisesti käytettynä lieventää ja korjaa oireita. Muita hoitokeinoja ovat uniapneakisko ja kirurgiset toimenpiteet. Uniapnean hoitaminen on tärkeää, koska hoitamattomana se lisää riskiä muun muassa sydän- ja verisuonitauteihin sekä ennenaikaiseen kuolemaan (3).

## Kognitiiviset ja psyykkiset oireet

Uniapneaa sairastavista moni kokee keskittymisen ongelmia, osa myös muistin ja toiminnanohjauksen kuten aloitekyvyn heikentymistä (5). Keskittymisongelmista kärsii jopa 78 % potilaista ja muistihäiriöistä 66 % (6,7). Objektivisesti neuropsykologisin testein arvioituja selvästi poikkeavia kognitiivisia vaikeuksia esiintyy arviolta 20 %:lla sairastavista (8,9). Koska ero itsekoettujen ja neuropsykologisin testein arvioitujen ongelmien välillä on näin suuri, neuropsykologisella tutkimuksella voidaan selvittää millaisista ja kuinka vaikeista kognitiivisista oireista on kyse. Tavoitteena on tunnistaa toiminta- ja työkykyä haittaavat kognitiiviset ongelmat, mutta myös hälventää turhaa huolta hyvin lievistä ja korjautuvista oireista. Myös muilla syillä selittyvät kognitiiviset muutokset on tärkeää tunnistaa, jotta hoito osataan kohdentaa oikein.

Etenkin tarkkaavuuden säätely heikentyy uniapneapotilailla (10,11). Tarkkaavuuden pitkäkestoinen ylläpitäminen monotonisessa tilanteessa eli vigilanssi häiriintyy herkimmin. Esimerkiksi pitkän matkan autolla ajamisessa ja valvomotöissä on oleellista, että tarkkaavuus ja kyky reagoida säilyvät, vaikka välillä kuluu pitkiä aikoja ilman reagointia vaativia tapahtumia. Heikentymistä voi tapahtua myös viivästetyssä visuaalisessa ja kielellisessä muistissa, avaruudellisesti-rakenteellisessa hahmottamiskyvyssä sekä toiminnanohjauksen taidoissa (10,11). Toiminnanohjauksen osalta herkimmin häiriintyvät toimintamallin vaihtaminen tehtävien välillä, tiedon päivittäminen ja monitorointi

työmuistissa, automatisoituneiden reaktioiden ehkäisy, tiedon yleistäminen ja sujuva päättely (12).

Psyykkisistä oireista tyypillisimmät ovat masennus ja ahdistuneisuus (13). Laajassa kohorttitutkimuksessa yli 21 %:lla uniapneaa sairastavalla oli masennusdiagnoosi ja 16 %:lla ahdistuneisuusdiagnoosi, kun muiden kroonisten sairauksien osuus kontrolloitiin. Masennus ja ahdistuneisuus voivat olla seurausta uniapneasta, mutta toisaalta psykiatrisissa sairauksissa uniapneaa esiintyy muuta väestöä enemmän, ja mielialalääkkeiden käyttöön liittyy suurentunut uniapneaoireiden riski.

## Liitännäissairaudet ja kognitiiviset ongelmat

Uniapnean yleisimpiä liitännäissairauksia ovat sydämen vajaatoiminta, aivoverenkiertohäiriöt, rytmihäiriöt, iskeeminen sydänsairaus, tyypin 2 diabetes, kohonnut verenpaine ja masennus (14). Miehillä esiintyy enemmän iskeemistä sydänsairautta sekä tyypin 2 diabetesta, naisilla taas enemmän kohonnutta verenpainetta ja masennusta. Keuhkoahantautaudin ja uniapnean yhteisesiintyvyys lisää yönaikaista alentunutta happikyllästyneisyyttä, vaskulaaristen oireiden esiintymisen riskiä ja päiväaikaista oireita (15).

Uniapnea yhdistyneenä kasaantuviin vaskulaarisiin riskitekijöihin ja keuhkosairauksiin altistaa sytokiinien säätelämille immunologisille poikkeavuuksille ja aivojen hypoksemis-iskeemisille tulehdusmuutoksille, mikä voi johtaa mikrovaskulaarisiin vaurioihin aivoissa (16). Tätä neuropatologista mekanismia ei tunneta vielä hyvin, mutta neuropsykologisessa tutkimuksessa todetaan tyypillisesti tarkkaavuuden, prosessointinopeuden, toiminnanohjauksen taitojen ja muistin heikentymistä, mikä viittaa molemminpuoliseen fronto-subkortikaaliseen iskeemiseen vaurioon. Tällaisia oireita esiintyy kuitenkin vain osalla potilaista, joilla on uniapnea ja sen liitännäissairauksia.

Verrattuna terveisiin verrokkeihin uniapneaa sairastavilla on todettu rakenteellisia ja toiminnallisia aivomuutoksia etenkin prefrontaaliosalla aivokuorella, etummaisesta pihthipon (gyrus cinguli anterior) ja hippokampuksen alueilla



**KUVA.** Uniapneaan liittyviä työkyvyn ongelmia. Sovellettu viitteestä 21.

(11). Muutokset painottuvat osittain oikeaan aivopuoliskoon, etenkin mantelitumakkeen, hippokampuksen ja etummaisen pihtipoimun osalta (17). Vaskulaariset aivomuutokset taas vaikuttavat aivojen syviin osiin, harmaan aineen tumakkeisiin ja valkeaan aineeseen sekä aiheuttavat häiriöitä fronto-subkortikaalisiin ratayhteyksiin (16).

Osa uniapneaa sairastavista kärsii toiminnallisesta unettomuudesta (18), mikä lisää kroonista univajetta ja voi korostaa tarkkaavuuden, toiminnanohjauksen ja muistin ongelmia. Jos taustalla on kognition ongelmia primaaristi aiheuttavia kehityksellisiä oireyhtymiä kuten tarkkaavuuden häiriö (19) tai oppimisvaikeus, kognitiivisten ongelmien kasaantumisen on suurempi riski. Neurologisissa sairauksissa uniapnean esiintyvyys on suuri (20). Vaikka kognitiivisten ongelmien perussyy on neurologinen aivo-orgaaninen häiriö, voi uniapnea hoitamattomana korostaa kognitiivista oirekuvaa.

Työkykyongelmista kärsivällä uniapneaa potevalla henkilöllä on usein taustalla useam-

pia sairauksia, jolloin kognitiivisten ongelmien kasaantuminen on monen tekijän summa. Onneksi oireet vaikuttavat korjautuvan ainakin osin (16), jolloin oikealla diagnoosilla ja hoidolla voidaan tukea työkyvyn palautumista.

## Työkyvyn muutokset

Uniapneaa sairastavien työkykyä käsittelevässä tuoreessa katsauksessa tarkasteltiin työkykyä 19 eri alkuperäistutkimuksessa, jotka oli julkaistu vuosina 1995–2013 (21). Tuloksista tehtiin yksittäisistä tutkimuksista päätelmät uniapnean vaikutuksista työstä suoriutumiseen, työn tuottavuuteen ja psykososiaaliseen työkykyyn. Keskeiset tulokset on tiivistetty **KUVAAN** (21).

Uniapneaa sairastavilla todettiin muita työntekijöitä enemmän vaikeuksia työsuoriutumisessa, jossa tarvittiin keskittymistä, töiden ajallista hallintaa, uusien työtehtävien oppimista ja monotonisten tehtävien suorittamista. Työsuoriutumisen heikentyminen näkyi korostu-

### Ydinasiat

- ▶ Päiväsymys, tapaturma-alttius, keskittymisen vaikeudet ja tuottavuuden lasku heikentävät työkykyä uniapneapotilailla.
- ▶ Uniapnean liittännäissairaudet kuten kohonnut verenpaine ja diabetes lisäävät riskiä työkyvyn alenemiseen.
- ▶ CPAP-hoidon myötä työn tuottavuus kohentuu ja sairauspoissaolot vähenevät.
- ▶ Onnistunut työhön paluu voi edellyttää työnkuvan muokkaamista ja vuorotyöstä luopumista.

neemmin alemmin koulutetuilla työntekijöillä, joilla oli vaikea uniapnea ja niillä potilailla, joilla päiväaikainen väsymys oli keskeinen oire.

Työn tuottavuutta tarkasteltiin käyttäen muuttujina työstä poissaoloja ja sairauspäiviä. Uniapneaa sairastavilla oli ensisijaisesti pidempiä sairauslomia kuin terveillä verrokeilla. Osassa tutkimuksia todettiin myös lisääntynyt riski pysyvään työkyvyttömyyteen ja pitkäaikaiseen tarpeeseen muokata työnkuvaa. Etenkin päiväaikainen väsymys ja unettomuusoireet lisäsivät riskiä sairauspoissaoloihin ja työkyvyttömyyteen. Päiväaikaisen väsymyksen raportoitiin heikentävän työkykyä ohimenevästi jopa 77 %:lla potilaista ja johtavan työnkuvan pitkäaikaiseen muutostarpeeseen 23 %:lla sairastavista (22). Tarve korostui, kun työ oli kognitiivisesti vaativaa.

Naisilla uniapnea lisäsi sairauspoissaolojen ja menetettyjen työpäivien riskiä jo viisi vuotta ennen diagnoosia, kun miehillä suurin riski oli vuosi ennen diagnoosia, silloin kun muiden sairauksien vaikutus oli suljettu pois (23). Tämä sukupuolten välinen ero saattaa selittyä sillä, että naisilla uniapnean oireita ei niin helposti tunnisteta. Uniapneaa sairastavat naiset myös kokevat terveydentilansa ja toimintakykynsä huonommaksi kuin miehet (24). Uniapnea vaikuttaa lisäävän riskiä työuupumukseen ja työstressiin, vaikkakin tutkimustietoa aiheesta on niukalti (21).

## Ammattiautoilun huomiointi

Ammattiautoilijoiden subjektiiviset havainnot päiväaikaisesta väsymyksestä tai muista uniapneaan liittyvistä oireista ovat useimmiten vähäisiä (2) eivätkä itsearviointikyselyt kuten Epworth Sleepiness Scale ennusta kovin luotettavasti ammattiautoilijoiden onnettomuusriskiä (3). Tämä saattaa johtua vaikeudesta tunnistaa korostunutta väsymystä, mutta taustalla saattaa piillä myös oireiden vähättelyä ajoluvan menettämisen pelossa. Mikäli oireokuvaan liittyy kognitiivisia ongelmia, toiminnanohjauksen ongelmat saattavat osaltaan heikentää itsearviointikykyä. Useat uniapneaa sairastavat myös tottuvat päiväväsymykseen ja kokevat sen aiheuttaman haitan vähenevän, vaikka krooninen univaje aiheuttaa kasautuvaa kognitiivisen toiminnan heikentymistä (25). Kognitiivisista muutoksista vigilanssin heikentyminen, hidastunut reaktionopeus ja tarkkaavuuden herpaantumisalttius heikentävät havainnointikykyä ja valppautta liikenteessä (2).

Uniapnean on todettu kaksinkertaistavan työtapaturmariskin. Ammattiautoilijoilla se suurentuu jopa 2–8-kertaiseksi muihin verrattuna (26,27). Voimakas väsymys altistaa työtapaturmille, ja ammattiautoilijoiden liikenneonnettomuuksista kolmasosan arvioidaan johtuvan kuljettajan väsymyksestä. Etenkin yövuorot ovat tapaturma-altista aikaa, sillä valtaosa liikenneonnettomuuksista tapahtuu kello 24–06 välisenä aikana (26).

## Työ- ja ajokyvyn arviointi

Uniapneaa sairastavan työkykyarvion suositellaan perustuvan kokonaisvaltaiseen selvitykseen, jossa huomioidaan nukahtamisalttius, vireystila, kognitiivinen suorituskyky, mahdolliset kardiovaskulaariset, neurologiset ja psykiatriset liittännäissairaudet ja -oireet sekä työn vaatimukset (3). **TAULUKKOON** on koottu uniapneaa sairastavan työkyvyn arvioinnin osa-alueita.

Hoitamaton uniapnea on yleensä työkyvyn este ehdotonta valppautta edellyttävissä ammateissa kuten ammattiautoilijoilla, veturinkuljettajilla, lentäjillä, lennonjohtajilla ja meriliiken-

teessä työskentelevillä työntekijöillä (3). Näissä tilanteissa uniapnean tutkiminen ja hoito tulee aloittaa viipymättä. Hoitotoimien ajaksi tarvitaan tällöin usein sairausloma tai tilapäinen ajokielto R2-ajoluokan osalta. Mikäli potilaalla on päiväaikainen nukahtamistaipumus, myös R1-ajoluokan osalta ajaminen voidaan kieltää tilapäisesti. Kun vireystila on objektiivisesti tutkittuna korjautunut, tilapäinen ajokielto voidaan purkaa. Jos oireet eivät korjaannu riittävästi kuuden kuukauden aikana, hoito ei onnistu ja sairauden aiheuttama vireyshäiriö arvioidaan pysyväisluonteiseksi, on tehtävä poliisille ilmoitus ajokyvyyttömyydestä (28).

Hoidon ansiosta suurin osa uniapneaa sairastavista voi jatkaa työssään (29). Kun hoidon vaikutus on nähtävissä, voidaan arvioida pysyväisluonteista työ- ja toimintakykyä, sairauspoissaolon tarvetta ja työhön paluuta sekä suunnitella mahdollista lääkinnällisen tai ammatillisen kuntoutuksen tarvetta (30). Neuropsykologista tutkimusta tarvitaan yleensä hoitojakson jälkeen, jos potilaalla ilmenee edelleen kognitiivisia ongelmia. Hoidon jälkeen on arvioitava mahdolliset muut kognition ja työkyvyn heikentymistä aiheuttavat syyt kuten alkava muistisairaus tai primaari kognition heikentymä. Kognitiivisten ongelmien käytännön haittaavuus työnkuva huomioiden on paremmin arvioitavissa hoidon jälkeen. Uudelleen koulutautumisedellytysten arviointia tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa vuorotyö osoittautuu mahdottomaksi univajeen lisätessä uniapnean haitallisia vaikutuksia (31).

## CPAP-hoidon vaikuttavuus

Säännöllisen CPAP-hoidon ansiosta tarkkaavuudessa, vireydessä ja ajosimulaattorilla suoriutumisessa on havaittu kohentumista jopa 2–7 päivässä (32). Muistin, toiminnanohjauksen ja hahmotuksen ongelmien korjaantumistakin tapahtuu, mutta osalle uniapneaa sairastavista jää kognitiivisia muutoksia, vaikka hoito muuten on tuloksellista (33). CPAP-hoidolla on yleisesti myönteiset vaikutukset työsuoriutumiseen ja työn tuottavuuteen (21). Se myös vähentää sairauspoissaoloja ja pysyvän työkyvyyttömyyden riskiä. Hoidon ansiosta uniap-

**TAULUKKO.** Uniapneaa sairastavan työkyvyn arvioinnin ja ammatillisen kuntoutuksen osa-alueita.

### Perustutkimukset konsultoiden tarvittaessa keuhkosairauksien erikoislääkäriä

Laboratoriokokeet väsymyksen muiden syiden selvittämiseksi

Status: sydän- ja keuhkoaskultaatio, ylähengitysteiden rakenne, verenpaine ja paino

Uneliaisuuskysely ESS<sup>1</sup>, Psykkisen kuormittuneisuuden seulantomake GHQ-12<sup>2</sup> tai muu mielialakysely, unipäiväkirja

Yöpolygrafia (suppea yörekisteröinti)

Arvio CPAP-hoidon tarpeesta, hoitomotivaatiosta ja hoidon onnistumisen seuranta

### Lisätutkimukset tarpeen mukaan

Psykiatrian, neurologian, sisätautien, korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoislääkäreiden konsultaatiot

Hereilläpysymistutkimus MWT<sup>3</sup>, Nukahtamisviivettutkimus MSLT, Vireystilatutkimus OSLER<sup>5</sup>

Laaja unipolygrafia

Aktigrafia (kehon liikkeen määrä nukkumisen aikana)

Neuropsykologinen tutkimus

Sosiaalityöntekijän konsultaatio

Terveysperusteinen ajokyvyn arviointi

### Ammatillinen kuntoutus Kelan, työeläkeyhtiön tai TE-palveluiden tuella

Neuvonta ja ohjaus

Ammatillinen kuntoutusselvitys

Työ- ja koulutuskokeilut

Työhönvalmennus

Työkykyä ylläpitävä ja parantava valmennus (KILLA-kuntoutus)

Ammatilliset kuntoutuskurssit

Ammattitaidon täydentäminen tai ammattiin johtava koulutus

Apuvälineet

Tuki elinkeinotoiminnan aloittamiseen tai jatkamiseen

<sup>1</sup>Epworth Sleepiness Scale

<sup>2</sup>General Health Questionnaire-12

<sup>3</sup>Maintenance of Wakefulness Test

<sup>4</sup>Multiple Sleep Latency Test

<sup>5</sup>Oxford Sleep Resistance Test

neaa sairastavien onnettomuusriski pienenee jopa terveiden verrokkien tasolle, mutta on heikosti hoitoon sitoutuneilla edelleen lähes viisinkertainen (34).

## Lopuksi

Uniapneaa sairastavien työsuoriutumisen heikentyminen ja lisääntyneet sairauspoissaolot tulevat arvioitavaksi työterveyshuolloissa yhä useammin. Uniapnean mahdollisuus on syytä muistaa myös, kun vastaanotolle tulee työikäinen potilas, jolla esiintyy selittämättömiä kognitiivisia oireita, väsymystä, mielialan heikkenemistä ja ylipainoa tai nielun alueen ahtautumiselle altistavia rakenteellisia piirteitä.

**TIIA SAUNAMÄKI, PsT, neuropsykologian erikoispsykologi**

**RIIKKA KILPINEN, PsL, neuropsykologian erikoispsykologi**

Neuroalojen ja kuntoutuksen vastuualue, TAYS

**MARISANNA SCHWENSON, LT, osastonylilääkäri**  
Keuhkoklinikka, Uniyksikkö, TAYS

**JAANA TULPPO, YTM, sosiaalityöntekijä**

Keuhko-, iho- ja allergiasairauksien vastuualue, TAYS

**SARI-LEENA HIMANEN, apulaisprofessori, ylilääkäri**

Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta, Tampereen yliopisto ja Kliinisen neurofysiologian vastuualue, PSHP

Uniapnean diagnosointi ja hoito säästävät kustannuksia, sillä uniapnean epäsuorat kustannukset kuten menetetyt työpäivät, tuottavuuden heikentyminen, tapaturmat ja niiden jälkihoito aiheuttavat selvästi suurempia taloudellisia menetyksiä (35). Terveystieteiden huollon kustannuksia voidaan säästää nopeammalla oireiden tunnistamisella ja hoidon aloituksella perus- ja työterveyshuollossa sekä järkevällä työnjaolla erikoissairaanhoidon kanssa. ■

### SIDONNAISUUDET

**Tiia Saunamäki:** Lisenssitulo tai tekijänpalkkio (Duodecim)

**Riikka Kilpinen:** Apuraha (Tuberkuloosisäätiö)

**Marisanna Schwenson:** Työsuhde (Coronaria Oy)

**Jaana Tulppo:** Ei sidonnaisuuksia

**Sari-Leena Himanen:** Johtokunnan tms. jäsenyys (Neurotest Tampere Oy), lisenssitulo tai tekijänpalkkio (Duodecim)

### SUMMARY

#### **Cognitive changes and work ability in obstructive sleep apnea**

Many patients with obstructive sleep apnea report concentration and memory problems, but objectively assessed, about 20% of them have cognitive dysfunction. Patients with excessive daytime sleepiness and medical co-morbidities such as hypertension, diabetes mellitus II, cardiological symptoms, depression and neurological symptoms exhibit higher rates of cognitive changes. Excessive daytime sleepiness is associated with decreased job performance and sick leaves. Attention deficits, risk for work accidents, difficulties to learn new tasks and to manage time may decrease work ability. Treatment of sleep apnea increases job productivity and diminishes sick leaves and the risk of disability pension. Duty modification, re-education and avoidance of shift-work are sometimes needed.

## KIRJALLISUUTTA

1. Peppard PE, Young T, Barnet JH, ym. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol* 2013;177:1006–14.
2. Kales SM, Straubel MG. Obstructive sleep apnea in North American commercial drivers. *Ind Health* 2014;52:113–24.
3. Uniapnea (obstruktiivinen uniapnea aikuisilla). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen ja Suomen Unitutkimusseura ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2017 [päivitetty 15.06.2017]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).
4. Garvey JF, Pengo MF, Drakotas P, Kent BD. Epidemiological aspects of obstructive sleep apnea. *J Thorac Dis* 2015;7:920–9.
5. Vaessen TJ, Overeem S, Sitskoorn MM. Cognitive complaints in obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev* 2015;19:51–8.
6. Engleman HM, Douglas NJ. Sleepiness, cognitive function, and quality of life in obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax* 2004;59:618–22.
7. Flemons WW, Reimer MA. Development of a disease-specific health-related quality of life questionnaire for sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:494–503.
8. Beebe DW, Groesz L, Wells C, ym. The neuropsychological effects of obstructive sleep apnea: a meta-analysis of norm-referenced and case-controlled data. *Sleep* 2003;26:298–307.
9. Saunamäki T, Himanen SL, Polo O, ym. Executive dysfunction in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Eur Neurol* 2009;62:237–42.
10. Bucks RS, Olaithe M, Eastwood P. Neurocognitive function in obstructive sleep apnoea: a meta-review. *Respirology* 2013;18:61–70.
11. Ferini-Strambi L, Marelli S, Galbiati A, ym. Effects of continuous positive airway pressure on cognition and neuroimaging data in sleep apnea. *Int J Psychophysiol* 2013;89:203–12.
12. Olaithe M, Bucks RS. Executive dysfunction in OSA before and after treatment: a meta-analysis. *Sleep* 2013;36:1297–305.
13. Sharafkhaneh A, Giray N, Richardson P, ym. Association of psychiatric disorders and sleep apnea in a large cohort. *Sleep* 2005;28:1405–11.
14. Mokhlesi B, Ham SA, Gozal D. The effect of sex and age on the comorbidity burden of OSA: an observational analysis from a large nationwide US health claims database. *Eur Respir J* 2016;47:1162–9.
15. Shawon MS, Perret JL, Senaratna CV, ym. Current evidence on prevalence and clinical outcomes of co-morbid obstructive sleep apnea and chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Sleep Med Rev* 2017;32:58–68.
16. Gasquoin PG. Cognitive impairment in common, noncentral nervous system medical conditions of adults and the elderly. *J Clin Exp Neuropsychol* 2011;33:486–96.
17. Tahmasian M, Rosenzweig I, Eickhoff SB, ym. Structural and functional neural adaptations in obstructive sleep apnea: An activation likelihood estimation meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* 2016;65:142–56.
18. Lack L, Sweetman A. Diagnosis and treatment of insomnia comorbid with obstructive sleep apnea. *Sleep Med Clin* 2016;11:379–88.
19. Youssef NA, Ege M, Angly SS, ym. Is obstructive sleep apnea associated with ADHD? *Ann Clin Psychiatry* 2011;23:213–24.
20. Cheng S, Stark CD, Stark RJ. Sleep apnea and the neurologist. *Pract Neurol* 2017;17:21–7.
21. Guglielmi O, Jurado-Gómez B, Gude F, ym. Occupational health of patients with obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. *Sleep Breath* 2015;19:35–44.
22. Omachi TA, Claman DM, Blanc PD, ym. Obstructive sleep apnea: a risk factor for work disability. *Sleep* 2009;32:791–8.
23. Sjösten N, Vahtera J, Salo P, ym. Increased risk of lost workdays prior to the diagnosis of sleep apnea. *Chest* 2009;136:130–6.
24. Greenberg-Dotan S, Reuveni H, Simon-Tuval T, ym. Gender differences in morbidity and health care utilization among adult obstructive sleep apnea patients. *Sleep* 2007;30:1173–80.
25. Van Dongen HP, Maislin G, Mullington JM, ym. The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep* 2003;26:117–26.
26. Garbarino S, Guglielmi O, Sanna A, ym. Risk of occupational accidents in workers with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep* 2016;39:1211–8.
27. Sanna A. Obstructive sleep apnoea, motor vehicle accidents, and work performance. *Chron Respir Dis* 2012;10:29–33.
28. Ajoterveiden arviointiohjeet lääkäreille [verkkodokumentti]. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 16.5.2017.
29. Hartenbaum N, Collop N, Rosen IM, ym. Sleep apnea and commercial motor vehicle operators: statement from the joint Task Force of the American College of Chest Physicians, American College of Occupational and Environmental Medicine, and the National Sleep Foundation. *J Occup Environ Med* 2006;48:54–37.
30. Brander PE, Hermanson T. Keuhkosairaudet ja ajokyvyn heikentyminen – Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen suositus. *Suom Lääkäril* 2006;61:1127–32.
31. Persson HE, Svanborg E. Sleep deprivation worsens obstructive sleep apnea. Comparison between diurnal and nocturnal polysomnography. *Chest* 1996;109:645–50.
32. Tregear S, Reston J, Schoelles K, ym. Continuous positive airway pressure reduces risk of motor vehicle crash among drivers with obstructive sleep apnea: systematic review and meta-analysis. *Sleep* 2010;33:1373–80.
33. Kylstra WA, Aaronson JA, Hofman WF, ym. Neuropsychological functioning after CPAP-treatment on obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2013;17:341–7.
34. Gurubhagavatula I, Sullivan S, Meoli A, ym. Management of obstructive sleep apnea in commercial motor vehicle operators: recommendations of the AASM Sleep and Transportation Safety Awareness Task Force. *J Clin Sleep Med* 2017;13:745–58.
35. AlGhanim N, Comondore VR, Fleetham J, ym. The economic impact of obstructive sleep apnea. *Lung* 2008;186:7–12.