

# VEIKSNIAI, TURINTYS ĮTAKOS SVEIKŲ ŽMONIŲ KVĖPAVIMUI MIEGANT

ASTA JANUŠKEVIČIŪTĖ

PANEVĖŽIO APSKRITIES LIGONINĖ

**Reikšminiai žodžiai:** miegas, miego fazės, kvėpavimas, miego apnėja.

**Santrauka.** Miegas – periodiška sąlyginė ramybės būseną, kurios metu organizmas aktyviai atkuria jėgas. Kai žmogus miega, susilpnėja jo fiziologinės funkcijos, jis nemato ir negirdi, išnyksta sąmoningas psichikos aktyvumas. Miego metu keičiasi ir kvėpavimas. Straipsnyje nagrinėjami veiksniai, kurie turi įtakos miegančių sveikų žmonių kvėpavimui. Tyrimai rodo, jog amžius ir cheminės medžiagos bei vaistai, kaip antai alkoholis bei benzodiazepinai, slopina kvėpavimą, sumažina deguonies įsotinimą kraujyje, tuo tarpu lytis neturi ryškesnės įtakos kvėpavimui.

Miegas – periodiška sąlyginės ramybės būseną, kurios metu organizmas, iš dalies praradęs kontaktą su aplinka, aktyviai atkuria savo jėgas. Svarbiausias miego bruožas, kuris atskiria jį nuo budrios būsenos, yra suvokimo pertrūkis. Kai žmogus miega, susilpnėja jo fiziologinės funkcijos, jis nemato ir negirdi, išnyksta sąmoningas psichikos aktyvumas.

Miego klasifikacija:

- Aktyvus budrumas – žmogus guli atmerkęs akis, nustatomas greitas, mažos amplitudės bioelektrinis aktyvumas, akys ir vokai juda.
- Ramus budrumas – žmogus guli atsipalaidavęs, užsimerkęs, elektroencefalogramoje (EEG) matyti alfa pobūdžio (8–13 svyravimų per sekundę) bioelektrinis aktyvumas, akys nejuda.
- Lėtas miegas, kuris skirstomas į keturias stadijas:
  - I stadija – snaudimas (elektroencefalogramoje (EEG) užrašomos mažos amplitudės teta bangos, 3–7 svyravimai per sekundę);
  - II stadija – miego pradžia (EEG užrašomos verpstės – 5–6 bangų grupės, 12–14 svyravimų per sekundę bei K kompleksai – didelės amplitudės dvifazės lėtosios bangos);
  - III stadija (lėtosios bangos, 2–4 svyravimai per sekundę, užima 25–50 proc. laiko);
  - IV stadija (*delta bangos*, 0,5–2 svyravimai per sekundę, užima 50 proc. laiko).
- Paradoksinis (aktyvusis) miegas (EEG užrašomi mišraus aktyvumo teta bangų epizodai (dar vadinami „pjūklo dantų bangomis“, nes jų morfologija trikampė ir susimaišę su alfa ritmo pūpsniais), užima 20–25 proc. viso miego laiko, pastebimi greitai pavieniai ar dauginiai akių judesiai, raumenų tonusas išnykęs, trumpi raumenų iškrūviai), kurie

skiriami į fazinius ir toninius (skiriasi raumenų tonusu – ryški atonija ar faziniai, trumpi judesiai). Dėl greitų akių judesių šis miegas dar vadinamas REM miegu (angl. *rapid eye movements*, REM), o lėtas – NREM.

Miego mechanizmą, ypač lėtojo ir greitojo miego fazių kaitą, reguliuoja smegenų kamieno branduoliai. Lėtojo miego metu aktyvuojama gama aminosviesto rūgštis (GABA) bei serotoninerginė sistema, dalyvauja regimasis gumburas (*N. reticularis thalami*), atsakingas už lėtojo miego pradžią bei slopinantis cholinerginę impulsaciją, žievės antrojo sluoksnio nervinės ląstelės, atsakingos už delta bangų atsiradimą, smegenų kamieno siulės branduoliai (iš jų sklindanti serotoninerginė impulsacija palaiko gilesnį miegą – delta miegą, regimojo gumburo žievės neuronų hiperpolarizaciją) bei pagumburis (skatina prostaglandino D, insulino, adenoizino, DSIP (delta miegą indukuojančio specifinio peptido) gamybą). Paradoksinio miego metu veikia tilto ir pailgųjų smegenų branduolių struktūros (jos turi cholinoreceptinius neuronus IV skilvelio dugne ir per serotoninerginę bei noradrenerginę sistemas aktyvina žievę bei sukeliama raumenų atonija), keturkalnis (atsakingas už fazinio paradoksinio miego aktyvumą), pagumburio ir hipofizio struktūros (susijusios su neuromoduliacinių peptidų sekrecija) bei humoralinė sistema (išskirianti egzo- ir endogenines medžiagas: hormonus, peptidus ir kt.).

Miegas būtinas sveikam kūnui ir protui. Jis padeda kūnui pailsėti ir atsinaujinti visoms sritims:

- Atmintis, mokymasis ir socialiniai procesai – miegas padeda smegenims užkoduoti naują informaciją ir tinkamai ją saugoti. Neramus miegas aktyvina smegenų dalis, kurios kontroliuoja mokymąsi. Sme-

genų dalys, kurios kontroliuoja jausmus, emocijas, sprendimų priėmimą ir socialines sąveikas, miegant sulėtėja.

- Nervų sistema – miegant atsikuria neuronų funkcijos. Kai žmogui miego stinga, nervų sistema negali funkcionuoti efektyviai, todėl susilpnėja.
- Imuninė sistema – miegas padeda imuninei sistemai efektyviai funkcionuoti. Jei miegama per mažai, imuninė sistema susilpnėja ir organizmas tampa jautresnis infekcijoms ir ligoms.
- Augimas ir raida – vaikams reikia daug daugiau miego negu suaugusiesiems. Augimo hormonai atsipalaiduoja miegant, todėl miegas yra gyvybiškai svarbus deramai fizinei ir protinei raidai.

Miegant susilpnėja daugelis organizmo funkcijų. Viena jų – kvėpavimas. Kvėpavimas – tai nenutrūkstantis biologinis procesas, kurio metu kvėpavimo organai ir kvėpavimo takai dalyvauja pasisavinant deguonį ir pašalinant anglies dioksidą. Jis keičiasi priklausomai ir nuo miego stadijos: pirmai lėtojo miego stadijai būdinga nestabili kvėpavimo kontrolė, o per kitas lėtojo miego stadijas kvėpavimas tampa reguliarus, sumažėja kvėpavimo raumenų tonusas, gali pagilėti hipoventiliacija. Faziniam paradoksiniam miegui būdingas nereguliarus, paviršinis kvėpavimas. Šio miego metu diafragma yra vienintelis kvėpavimo raumuo, dalyvaujantis kvėpavimo procese, nes dėl bendros raumenų atonijos, kuri būdinga faziniam paradoksiniam miegui, tarpšonkauliniai krūtinės raumenys kvėpuojant nedalyvauja. Toniniam paradoksiniam miegui būdingas reguliarus, bet tai pat diafragminis kvėpavimas.

Kas dar turi įtakos miegančių sveikų žmonių kvėpavimui? Vienas iš miego tyrimo būdų yra polisomnografija. Ja įvertinama:

- smegenų bioelektrinis aktyvumas (EEG);
- akių obuolių judesiai;
- apatinio žandikaulio raumenų aktyvumas;
- knarkimas;
- kojų raumenų aktyvumas ir judesiai;
- širdies veiklos parametrai (EKG) ir pulso pokyčiai;
- deguonies įsotinimo kraujyje pokyčiai.

## VEIKSNIAI, VEIKIANTYS KVĖPAVIMĄ MIEGANT

**Lytis.** Lyginant vyrų ir moterų kvėpavimo dažnį bei kvėpuojamąjį tūrį miego metu, skirtumų nenustatyta, tačiau vyrams būdingesnis viršutinių kvėpavimo takų pasipriešinimas. Manoma, jog šie skirtumai atsiranda dėl moteriškųjų hormonų poveikio kvėpavimo takų plėtikliams. Daugiausia hormonų būna liuteininėje fazėje, jų kiekis sumažėja folikulinėje fazėje ir ypač po menopauzės. Vyrams dažnesni deguonies įsotinimo sumažėjimo kraujyje epizodai tiek greitojo miego, tiek lėtojo miego fazių metu. Dauguma tyrimų lyčių įtakos kvėpavimo kokybei miego metu nenustatė. Kadangi dažnesni deguonies įsotinimo sumažėjimo epizodai miegant nustatomi žmonėms, turintiems antsvorio, manoma, kad kokybiškesnis moterų miegas gali būti siejamas su mažesne moterų kūno mase.

**Amžius.** Dėl centrinės nervų sistemos brendimo, raumenų bei kremzlių formavimosi naujagimių, kūdikių bei vaikų kvėpavimo sutrikimai skiriasi nuo suaugusiųjų, o paauglių kvėpavimo pokyčiai miego metu

yra panašūs į suaugusiųjų. Tiriant sveikus suaugusius žmones nustatyta, kad sumažėjęs deguonies įsotinimas ir periodinis kvėpavimas būdingesni vyresnio amžiaus žmonėms. Keleto tyrimų, kuriais tirti sveiki, jokių nusiskundimų dėl kvėpavimo sistemos neturintys vyresni nei 55 metų žmonės, duomenimis, nuo 30 iki 60 proc. tiriamųjų buvo požymių, kurie atitiko miego apnėjos (kvėpavimo pauzė, atsirandanti miegant ir trunkanti mažiausia 10 sekundžių) sindromo kriterijus – daugiau nei 5 apnėjos ar kvėpavimo sutrikimo epizodai per vieną miego valandą. Apnėja, nustatyta vyresnio amžiaus žmonėms, buvo tiek obstrukcinė (atsiradusi dėl viršutinių oro takų pokyčių), tiek centrinė (atsiradusi dėl nervinės kvėpavimo kontrolės sutrikimų), jų trukmė nesiskyrė nuo apnėjos epizodų trukmės žmonių, kuriems diagnozuotas obstrukcinės miego apnėjos sindromas. Nustatytas ir didelis panašumas pagal deguonies įsotinimo sumažėjimo kraujyje epizodų skaičių bei deguonies įsotinimo sumažėjimo laipsnį. Kyla klausimas – kodėl miego apnėja vyresnio amžiaus žmonėms nesukelia pastebimo poveikio sveikatai? Jie ne tik kad nejaučia simptomų, kuriuos turėtų sukelti miego apnėjos sindromas, bet ir nebūna pasekmių ateityje. Miego apnėjos išsivystymo mechanizmas vyresnio amžiaus sveikiems asmenims kol kas nėra aiškus. Nenustatyta ryšio tarp kūno masės, padidėjusio viršutinių kvėpavimo takų pasipriešinimo ir chemoreptorių jautrumo. Manoma, kad tam turi įtakos endokrininės sistemos sutrikimai, alkoholio bei migdomųjų vaistų vartojimas. Minutinio kvėpavimo tūrio sumažėjimas miegant buvo vienodas ir vyresnio amžiaus žmonių, kuriems nustatyta miego apnėjų, ir tų, kuriems jų nenustatyta, taip pat ir vyresnio, ir jaunesnio amžiaus žmonių grupėse. Tai rodo, kad ventiliacijos sumažėjimas nepriklauso nuo apnėjų atsiradimo vyresniame amžiuje. Taip pat šiems žmonėms nepadidėja ventiliacija reaguojant į chemines medžiagas. Manoma, kad svarbiausias veiksnys, sukiantis kvėpavimo nestabilumą vyresnio amžiaus žmonių grupėje, yra padidėjęs miego jautrumas. Tai ir sąlygoja tiek centrinės, tiek obstrukcinės apnėjos išsivystymą, tačiau nesukelia klinikinių simptomų.

**Nėštumas.** Dėl sumažėjusios funkcinės kvėpavimo talpos ir liekamojo tūrio, kaip ir dėl sumažėjusio širdies nuosrūvio gulint ant nugaros, nėščios moterys galėtų patirti didesnę hipoksemiją miegodamos, tačiau, tiriant 36 savaites nėščias bei jau pagimdžiusias moteris, ryškesnių skirtumų miego metu nenustatyta, bet hipopnėjos ir apnėjos buvo retesnės nėščiųjų grupėje, galbūt dėl stimuliuojančio progesterono poveikio kvėpavimo sistemai.

**Cheminės medžiagos.** Miegant kvėpavimą veikia daugelis vaistų ir cheminių medžiagų – vieni jį slopina, kiti aktyvina. Panagrinėsime dažniausia vartojamas chemines medžiagas – alkoholį ir benzodiazepinus.

**Alkoholis** kvėpavimą slopina nestipriai, tačiau jis padažnina miego apnėjų atsiradimą. Jo poveikis aiškina centrinės nervų sistemos bei viršutinių kvėpavimo takų raumenų jautrumo miegant slopinimu, dėl ko padidėja ryklės pasipriešinimas. Šią nuomonę palaiko ir pastebėjimas, kad alkoholis sukelia ar sustiprina knarkimą – būklę, lemiamą padidėjusio oro srauto ir sumažėjusio viršutinių kvėpavimo takų tonuso. Nedidelio laipsnio alkoholinė intoksikacija 50 proc. sumažina ventiliacijos atsaką į hiperkapniją ir hipoksiją. Ti-

riant 20 besimptomų 20–65 metų vyrų, nustatyta, kad jiems pavartojus alkoholio, gerokai padaugėjo apnėjos bei deguonies išotinio sumažėjimo epizodų, pailgėjo apnėjos bei hipopnėjos trukmė, tačiau moterims (net pomenopauzinio amžiaus) tokio poveikio nebuvo. Kai kuriais tyrimais lygintas alkoholio poveikis jauniems, knarkiantiems ir sveikiems vyrams. Skirtumų nebuvo pastebėta arba jie buvo menki. Tokie nevienodi rezultatai aiškinami tiriamų grupių skirtingumu. Tuo tarpu tiriant vyresnio amžiaus, atsvario turinčius vyrus alkoholio poveikis buvo akivaizdus. Alkoholio poveikis sveikų žmonių kvėpavimo funkcijai yra palyginti švelnus, o jo pavartojusiems vyrams, kuriems diagnozuotas obstrukcinis miego apnėjos sindromas, apnėjos epizodų padaugėja, pailgėja jų trukmė.

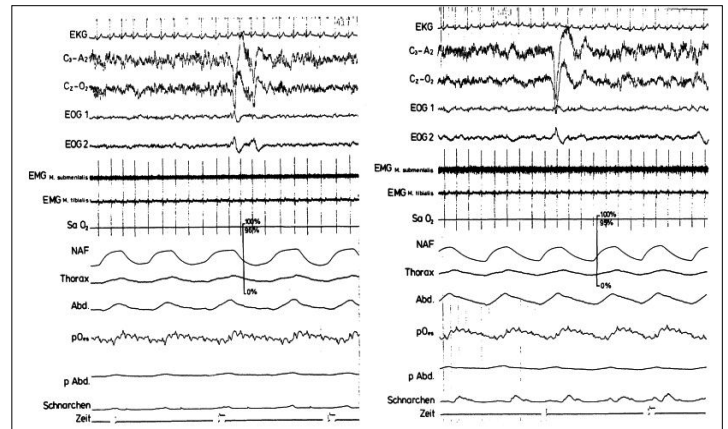
Taigi alkoholio poveikis yra trejopas:

1. Neknarkiantys pradeda knarkti;
2. Knarkiantiems atsiranda apnėja;
3. Esant obstrukcinės miego apnėjos sindromui, jis dar pasunkėja.

Daugelis raminamųjų vaistų veikia panašiai kaip alkoholis – svaigina. Vartojami siekiant slopinti nerimą, depresiją, gerinti miegą. Šių preparatų negalima vartoti kartu su alkoholiu, nes poveikis stiprėja ir yra sunkiai prognozuojamas.

*Benzodiazepinai* – vieni dažniausiai vartojamų migdomųjų vaistų. Jų poveikis sveikų žmonių kvėpavimui nėra labai stiprus, tačiau sergantiems lėtine obstrukcine plaučių liga (LOPL), esant ryškiai hiperkapnijai, organizmo jautrumas šiems vaistams padidėja. Jie veikia taip pat kaip alkoholis – mažina viršutinių kvėpavimo takų tonusą. Intraveninis midazolamas (0,1 mg/kg) sveikiems vyrams didina viršutinių kvėpavimo takų pasipriešinimą, sukelia tiek centrinę, tiek obstrukcinę apnėją. Tuo tarpu, kaip ir alkoholis, moterims vaistas poveikio nedaro. Manoma, kad jautrumas benzodiazepinams individualus, tačiau žmonėms, kuriems nustatytas obstrukcinis miego apnėjos sindromas, rekomenduojama šių vaistų neskirti. Centrinės apnėjos atsiradimo priežastys įvairios. Keleto tyrimų duomenimis, asmenims, vartojusiems benzodiazepinus, sumažėjo centrinės apnėjos epizodų skaičius. Toks rezultatas gautas gydant klonazepamo 1 mg nakčiai vieną savaitę prieš tyrimą. Kitas tyrimas rodo, kad, skyrus gydymą triazolamu (0,125 mg ar 0,25 mg/d) penkiems sveikiems vyrams, kuriems vyravo centrinė apnėja, palyginti su placebo, 50 proc. sumažėjo apnėjos epizodų skaičius, daugiausia centrinių, tuo tarpu obstrukcinių nepakito. Žalingas alkoholio bei benzodiazepinų poveikis kvėpavimui pasireiškė ne visiems tirtiems asmenims. Kyla klausimas – ar žmonės nevienodai jiems jautrūs, o gal miego apnėjos sindromo būta slapto ir vartojant šias medžiagas jis išryškėjo. Benzodiazepinus saugu skirti daugumai pacientų, kuriems diagnozuotas lengvo ar vidutinio laipsnio miego apnėjos sindromas ar LOPL be hiperkapnijos.

Narkotinės medžiagos smarkiai slopina kvėpavimą. Skyrus vienkartinę 10 mg morfino dozę sveikiems asmenims, 40–60 proc. sumažėjo kvėpavimo sistemos atsakas į hipoksemiją bei hiperkapniją bei PCO<sub>2</sub> kiekis kraujyje padidėjo nuo 2 iki 3 mm Hg. Narkotinių medžiagų poveikis kvėpavimui miegant nėra gerai ištirtas. Kvėpavimą slopina ir centrinę nervų sistemą veikian-



**Pav.** FLUNITRAZEPAMO (BENZODIAZEPINO) POVEIKIS KVĖPAVIMUI MIEGANT, Palyginti su PLACEBU

*Dešinėje* – polisomnograma, užrašyta skyrus placebo. Atkreipti dėmesį: nėra knarkimo (14 kanalas), slėgio svyravimai stemplėje tarp -5 ir -7 cm H<sub>2</sub>O (12 kanalas). *Kairėje* – tyrimas atliktas tam pačiam asmeniui skyrus flunitrazepamo, polisomnograma rašyta tos pačios miego fazės metu, esant tokiai pačiai kūno padėčiai. Atkreipti dėmesį: yra knarkimas (14 kanalas), slėgis svyruoja tarp -12 ir -15 cm H<sub>2</sub>O (12 kanalas). 1 kanalas – EKG (elektrokardiograma), 2 ir 3 kanalai – EEG, 4 ir 5 kanalai – okilogramos, 6 kanalas – smakro raumenų elektromiograma (EMG), 7 kanalas – *m. tibialis anterior* EMG, 8 kanalas – pulsoksimetrija, 9 kanalas – oro patekimas pro nosį ir burną, 10 kanalas – krūtinės judesiai, 11 kanalas – pilvo judesiai, 12 kanalas – slėgis stemplėje, 13 kanalas – slėgis pilve, 14 kanalas – mikrofonas knarkimui registruoti, 15 kanalas – laikas. BK – balso klostės.

tys anestetikai bei antidepresantai, o tokios cheminės medžiagos kaip nikotinas, teofilinas, acetazolamidas ir almitrinas kvėpavimą stimuliuoja.

Taigi miegas yra susijęs su aiškiais sveikų žmonių kvėpavimo funkcijos pokyčiais. Ar šie pokyčiai atlieka specifinę funkciją vis dar neaišku, kol kas nesuprastas ir visos miego funkcijos. Ventilacija miegant lengvai sutrikdoma, jai būdingas nestabilumas, yra pavojus, kad išsivystys viršutinių kvėpavimo takų obstrukcija, hipoventiliacija, sutriks ventilacija ir perfuzija, o tai pažeidžia organizmo homeostazę.

#### FACTORS INFLUENCING BREATHING DURING SLEEP OF NORMAL SUBJECTS

ASTA JANUŠKEVIČIŪTĖ  
PANEVĖŽYS HOSPITAL

**Key words:** sleep, sleep stages, breathing during sleep, sleep apnea.

**Summary.** Sleep is essential for human body. Regular sleep is necessary for survival. During sleep physiological functions of body seared, people can't see and listen, breathing changes. In this article some factors, which influence breathing during sleep in normal subjects have been reviewed. Several studies have demonstrated that age and chemical substances, such like alcohol and benzodiazepines, depresses breathing, worsens saturation. No significant differences between genders concerning breathing during sleep have been shown.

#### LITERATŪRA

1. Miegas. Iš Vikipedijos laisvoji enciklopedija [interaktyvus]. Vikipedija, 2008. Prieiga per internetą <<http://lt.wikipedia.org/wiki/Miegas>.
2. Miliuskas S. Kvėpavimo sutrikimų miego metu diagnostika ir gydymas. Kaunas 2007 m.
3. Liesienė V, Pauza V. Miego medicina. Kaunas 1999 m.;
4. Manber R, Armitage R. Sex, steroids, and sleep: a review. *Sleep*. 1999; 22:540-555.

*Kiti literatūros šaltiniai – redakcijoje (iš viso 17).*