

---

# Miegas ir poilsio jausmas: ryšys tarp smegenų elektrofiziologinių rodiklių ir subjektyviai vertinamos miego kokybės

---

**M. Žakevičius\***

**V. Liesienė\*\***

**R. Masaitienė\*\*\***

**O. Rukšėnas\***

*\*Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto Biochemijos ir biofizikos katedra*

*\*\*Kauno medicinos universitetas*

*\*\*\*VšĮ Sapiegos ligoninės Miego sutrikimų diagnostikos laboratorija*

**Santrauka.** Darbo tikslas – registruojant nubudimus, išnagrinėti miego vientisumo pažeidimus abiejose miego fazėse bendrai ir įvertinti nubudimų ryšį su poilsio jausmu po miego, nepriklausomai nuo nemigos tipo.

Visos nakties miego polisomnogramos buvo užrašytos 50-iai pacientų (amžius nuo 36 iki 55 metų, vidutinis  $45,6 \pm 5,7$ ) su įvairiais miego sutrikimais. Žieviniams mikronubudimams registruoti naudojome AMSA kriterijus ir tyrėme tik žievinius, be jokio papildomo raumeninio aktyvumo mikronubudimus (raumeninis aktyvumas galėjo būti tik paradoksinio miego metu nuo smakro elektrodo). Vegetaciniai ir elgseniniai nubudimai registruoti esant padidėjusiam aktyvumui vegetacinėje ar motorinėje sistemose, kuris buvo susijęs su suaktyvėjimu bent viename iš EEG kanalų. Subjektyvi miego kokybė buvo vertinama Pitsburgo miego kokybės skale.

Iš gautų rezultatų galima daryti šias išvadas: 1) su subjektyviai vertinama miego kokybe (PMKI) ir amžiumi geriausiai koreliuoja ne atskiri nubudimų indeksai, o nubudimų indeksų deriniai; 2) gana silpnos pavienių indeksų koreliacijos su subjektyvia miego kokybe rodo, kad vien iš kiekybinio nubudimų įvertinimo spręsti apie subjektyvią miego kokybę negalima; 3) tikėtina, kad svarbesnis yra ne nubudimų kiekis (dažnis), o bendras sužadinimo kiekis, t. y. bendra nubudimų trukmė ar santykinė jos dalis nuo miego trukmės.

**Raktažodžiai:** miegas, miego sutrikimai, mikronubudimai, vegetaciniai nubudimai, elgseniniai nubudimai, Pitsburgo miego kokybės indeksas, polisomnografija, subjektyvi miego kokybė.

Neurologijos seminarai 2009; 13(39): 27–33

---

## ĮVADAS

Ryšys tarp nusiskundimų blogu miegu ir objektyvių duomenų yra svarbus ir įdomus keliais aspektais. Gerai žmogaus savijautai svarbus poilsio jausmas po miego. Lyginamieji apklausų ir poligrafijos tyrimai parodė, kad sveiki asmenys nepakankamai įvertina savo užmigimo laiką – nurodo jį esant trumpesnį, nei yra iš tikrųjų, o besiskundžiantieji nemiga pervertina. Panašūs duomenys gauti ir apie miego trukmės subjektyvių (objektyvių) duomenų santykį [1–3].

Miego kokybės tyrimai parodė, jog asmens pasitenkinimas miegu nepriklauso nuo miego trukmės – vienoda miego trukmė sukelia nevienodą subjektyvų pasitenkinimą [4]. Mokslininkai nesutaria, kas lemia poilsio jausmą po miego. Buvo manoma, kad miego struktūroje svarbu atskirų jo fazių – lėtojo miego 3-os ir 4-os stadijų ar paradoksinio miego kiekis, tačiau tai nepasitvirtino [5]. Yra duomenų, kad miegą blogina oksigenizacijos stoka dėl kvėpa-

vimo nepakankamumo [6], tačiau yra ir asmenų, kurių miego laikas pakankamas, kraujo išotininimas deguonimi normalus, bet jie jaučiasi nepailsę [7]. Pastaruoju metu atkreiptas dėmesys į miego vientisumą ir jo suskaldymo reikšmę mūsų gyvenime [8]. Yra duomenų, kad miego fragmentacija – miego suskaidymas dažniais trumpais nubudimais (mikro, vegetaciniais, judesniais ar elgseniniais) – mažina miego atstatomąją vertę, ypač smegenims [8]. Pastebėta, kad padidėjęs ciklinių alteruojančių vaizdų (CAV) kiekis atspindi nemiga besiskundžiančių pacientų pablogėjusią miego kokybę ir suprastėjusią savijautą dieną [8]. Miegas yra dinaminis procesas, su tam tikromis savireguliacinėmis savybėmis, todėl riba tarp normos ir patologijos nėra visiškai aiški – nedideli nubudimų ar CAV kiekiai atspindi normalius fiziologinius procesus, tuo tarpu dideli nubudimų ar CAV kiekiai signalizuoja apie smegenų nebesugebėjimą konsoliduoti ir apsaugoti miego, todėl gali būti siejami su žalingomis pasekmėmis. Taip pat nėra galutinai aišku, kas konkrečiai nulemia savijautą dienos metu – tam tikras nubudimų ar CAV potipis ar galbūt tam tikro nubudimo ar CAV potipio kiekis ir pasiskirstymas miego cikle [9].

Taigi, klausimų yra daug, bet tyrimų, nagrinėjančių santykį tarp objektyvių ir subjektyvių miego kokybės duomenų, nėra pakankamai. Todėl šiuo tyrimu siekėme anali-

---

### Adresas:

Prof. Osvaldas Rukšėnas

Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto

Biochemijos ir biofizikos katedra

Čiurlionio g. 21/27, LT-03101 Vilnius

Tel. (8 5) 239 82 22, el. paštas: osvaldas.ruksenas@gf.vu.lt

zuoti dar vieną šios svarbios srities aspektą – pasitenkinimą miegu ir poilsio jausmą po miego, kuris yra svarbus kiekvieno asmens gyvenimo kokybei. Pirmoji mūsų tyrimo dalis, kurioje buvo siekiama įvertinti mikronubudimų ir subjektyvios miego kokybės ryšį, apčiuopiamų rezultatų nedavė. Ryšio tarp dviejų minėtų parametrų nerasta (koreliacija silpna –  $R_{xy} = 0,34$ ) [10]. Kilo mintis, kad miego kokybei svarbūs ne vien mikronubudimai, bet svarbesni yra platesnio veikimo nubudimai, sužadinantys ne vien žievę, bet ir kitas organizmo sistemas. Spėjimą dėl plačiau veikiančių nubudimų įtakos subjektyviam miego kokybės vertinimui iš dalies patvirtina ir kai kurie darbai, kurių išvados teigia, kad autonominiai nubudimai turi įtakos žmonių mieguistumui bei pablogėjusiai nuotaikai dieną [7, 11, 12]. Literatūroje galima aptikti patvirtinimų, kad plačiau veikiantys nubudimai, lemiantys tokius aspektus kaip širdies ritmą [13], kraujo sistolinį spaudimą [12], turi įtakos mieguistumui dieną [11], sistoliniam kraujo spaudimui dieną [12]. Todėl nuspręsta tyrimą išplėsti, įtraukiant kitų tipų (vegetacinius ir elgseninius) nubudimus bei padidinant tiriamųjų grupę iki 50 asmenų. Tikėtasi, kad pavyks surasti nubudimų tipą ar jų derinį, kuris patikimai ir aiškiai koreliuoja su subjektyviu miego kokybės jausmu.

## DARBO TIKSLAS

Įvertinti ryšį tarp objektyvių ir subjektyvių miego kokybės duomenų per miego vientisumą, t. y. išnagrinėti miego vientisumo pažeidimus abiejose miego fazėse bendrai, registruojant mikronubudimus, vegetacinius ir elgseninius nubudimus ir įvertinti šių parametrų ryšį su poilsio jausmu po miego nepriklausomai nuo nemigos tipo.

## METODAI

### Polisomnografija

Darbe buvo naudojamas firmos JAEGER-TOENNIES polisomnografas Somnostar PRO su programine įranga „Matrix Sleep Analysis“, „SleepLab® for Windows“ (versija 1.70.0.3).

Polisomnografu buvo registruojama 15 parametrų: elektroencefalograma, abipusė elektrookulograma, smakro elektromiograma, elektrokardiograma, kojų judesiai ir kiti, mažiau reikšmingi mūsų tyrimui, parametrai; mikrofonu – knarkimas.

### Tiriamieji

Pirmiausia iš visų Vilniaus miesto VšĮ Sapiegos ligoninės Miego sutrikimų tyrimų laboratorijos pacientų, kuriems buvo atliktas PSG tyrimas, buvo atrinkti pacientai pagal diagnozę – atmetėme pacientus su MAS (miego apnėjos sindromas) ir labai knarkiančius, nes, esant tokiems sutrikimams, sunku nustatyti mikronubudimų prigimtį ir juos

išskirti. Atrinkti pagal diagnozę asmenys buvo suskirstyti į amžiaus grupes kas 5 ir kas 10 metų. Tyrimui pasirinktos žmonių grupės nuo 36 iki 55 metų.

Remiantis tokiais kriterijais, buvo atrinkta 50 pacientų, kuriems buvo atliktas visą naktį trukęs PSG tyrimas. Visos polisomnogramos buvo 7–8 val. trukmės, pacientai tyčia žadinami ryte nebuvo, nebent patys to paprašydavo. Prieš atliekant PSG tyrimą, pacientai konsultuodavosi su gydytojais ir pildydavo reikiamas anketas. Vienos iš tokių anketų duomenis mes ir naudojome savo tyrime, t. y. anketa Pitsburgo (Pittsburgh) miego kokybės indeksui nustatyti.

### Pitsburgo miego kokybės skalė

Pacientai ją pildydavo kartu su kitomis anketomis patys arba padedami gydytojo prieš atliekant tyrimą. Tuomet gydytojas rekomenduodavo arba ne PSG tyrimą. Atliekant tyrimus rusakalbiamis pacientams, viskas buvo verčiama į rusų kalbą.

Pitsburgo skalė (anketa) susideda iš 19 klausimų tiriamajam ir 5 klausimų kambario ar lovos partneriui, jei toks yra. Klausimai rakte yra suskirstyti į 7 grupes taip, kad jų suma sudaro galutinį atsakymą apie miego kokybę:

- Subjektyvi miego kokybė
- Miego latentiškumas
- Miego trukmė
- Įprastinis miego efektyvumas
- Miego sutrikimai
- Vaistų miegui vartojimas
- Bloga savijauta dienos metu.

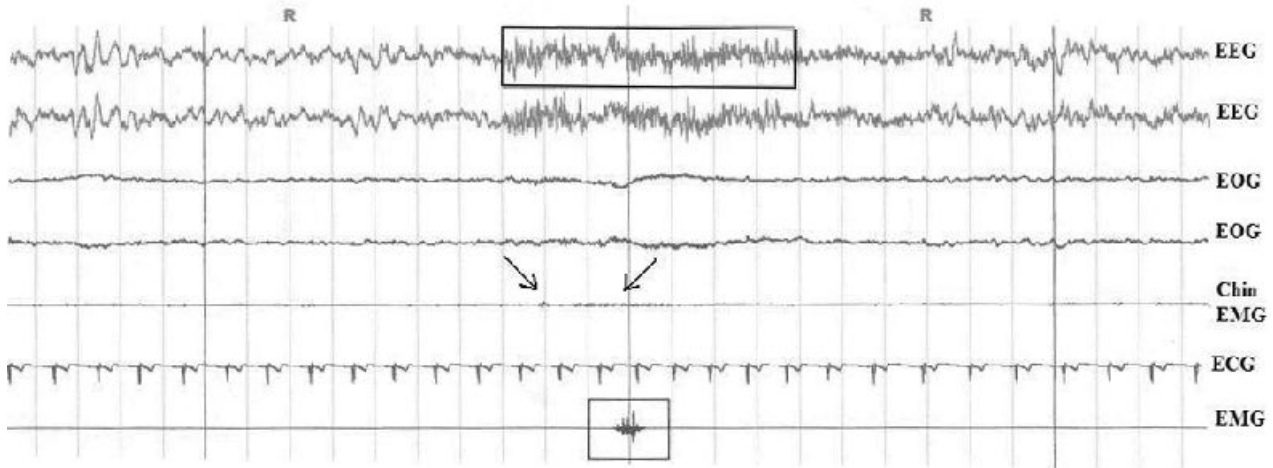
Kiekviena klausimų grupė pagal atsakymą vertinama nuo 0 iki 3 balų. Visais atvejais 0 reiškia, kad nėra jokių problemų, o 3 nurodo ryškius sutrikimus. Galutinis atsakas gaunamas sumuojant visų grupių balų skaičių, taigi suma gali būti nuo 0 iki 21. Subjektyvų miego kokybės blogėjimą rodo balų skaičiaus didėjimas nuo 0 iki 21 [14].

Duomenys, gauti analizuojant polisomnogramas, t. y. MAI (mikronubudimų indeksai – mikronubudimų skaičius per valandą), yra objektyvūs, o duomenys, gauti peržiūrėjus anketas, t. y. PSQI (Pitsburgo miego kokybės indeksai), yra subjektyvūs, nes pacientai jas pildė remdamiesi savo pojūčiais, mintimis ar nuotaikomis.

### Mikronubudimų registravimas

Šiame darbe vertinant ir žymint mikronubudimus (1 pav.), buvo remiamasi ASDA (angl. *American Sleep Disorders Association* – Amerikos miego sutrikimų asociacija) nustatytais kriterijais (rekomendacijomis) [15].

Mikronubudimas – tai daugiau nei 2 ir mažiau nei 30 sek. trunkantis staigus EEG dažnio pokytis, pasireiškiantis alfa, teta ar greitų bangų (> 16 Hz, bet ne miego verpstės), ryškiai išsiskiriančių iš aplinkinio EEG fono, atsiradimu. Paradoksinio miego (PM) metu prie jau minėto staigaus EEG dažnio pokyčio pridedamas dar vienas kriterijus – tai pasmakrinis (angl. *submental*) raumeninis tonusas [15, 16]. Be to, nubudimas dar turi atitikti ir kitus papildomus kriterijus [22].



1 pav. Mikronubudimas PM metu (apibrauktas viršuje).

Pasmakrio elektrodas (Chin EMG) fiksuoja nereikšmingą raumeninį aktyvumą (pažymėta rodyklėmis). Matosi ir kojos spontaniškus judesius (apibrauktas žemiau), bet jis atsirado jau po mikronubudimo pradžios, vadinasi, jokios reikšmės mikronubudimo atsiradimui neturėjo, kituose kanaluose reikšmingo aktyvumo taip pat nėra. EEG (C4A1) – dešiniojo pusrutulio EEG; EEG (C3A2) – kairiojo pusrutulio EEG; EOG – akies judesiai; EMG (Chin) – smakro elektromiograma; EKG – elektrokardiograma; EMG – kojų judesiai; atstumas tarp dviejų vertikalių linijų – 1 sek.



2 pav. Vegetacinis nubudimas LM 2-oje stadijoje.

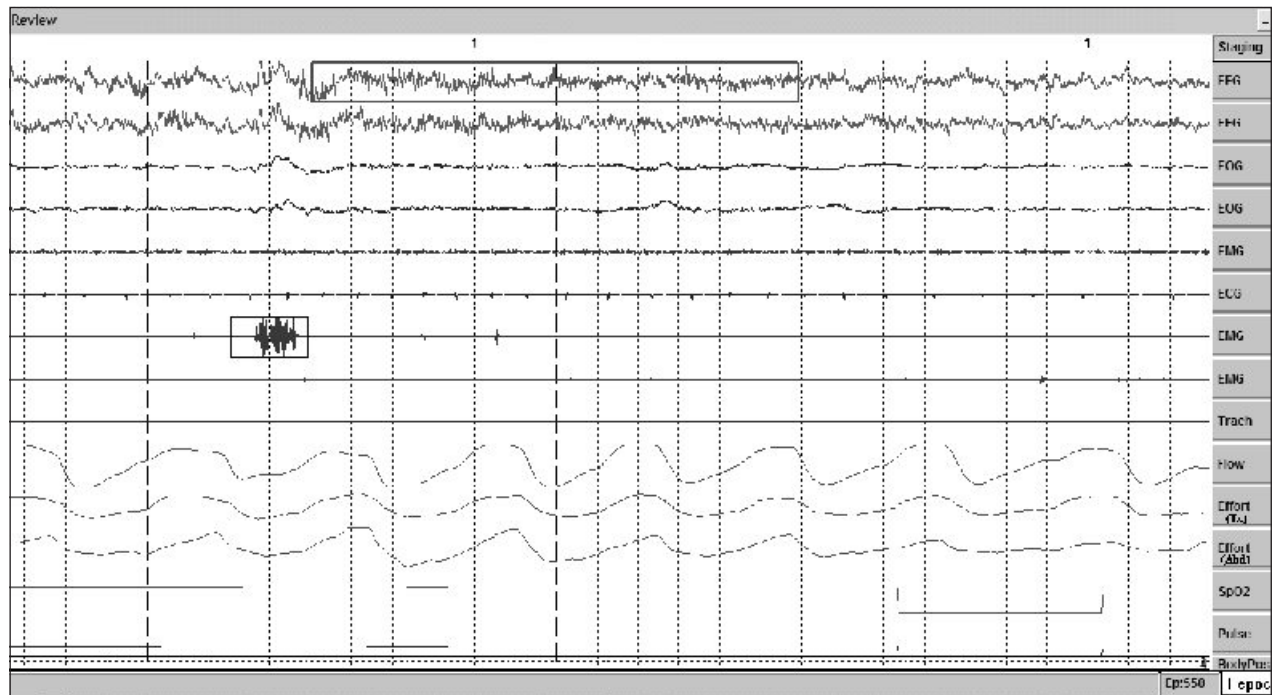
Matomas kvėpavimo sutrikimo sukeltas nubudimas (EEG kanale). Kanalai kaip 1 pav. Papildomai: Trach – mikrofonas registruoja garsus (knarkimą); Flow – iškv. / įkv. oro temperatūros skirtumas; Effort (Tx) – krūtinės raumens pastanga; Effort (Abd) – pilvo raumens pastanga; SpO2 – kraujo įsotinimas deguonimi.

### Vegetacinių nubudimų registravimas

Vegetacinis nubudimas registruojamas, kai vegetacinis suaktyvėjimas yra susijęs su trumpalaikiu / praeinančiu EEG aktyvumu (EEG nubudimu) [17, 18]. Mes registruojame širdies ritmo (EKG) nukrypimo nuo medicininių normų arba su kvėpavimu susijusių įvykių sukeltus EEG nubudimus (2 pav.).

### Elgseninių nubudimų registravimas

Elgseninis nubudimas aprašytas Rechtschaffen ir Kales vadove [19] kaip elektromiografinio aktyvumo padidėjimas, susietas su pokyčiais bent viename iš EEG kanalų (3 pav.).



3 pav. Elgseninis nubudimas LM 1-oje stadijoje – po kojos judesio (apibrauktas žemiau EMG kanale) seka žievės budimas (pažymėtas EEG kanale).

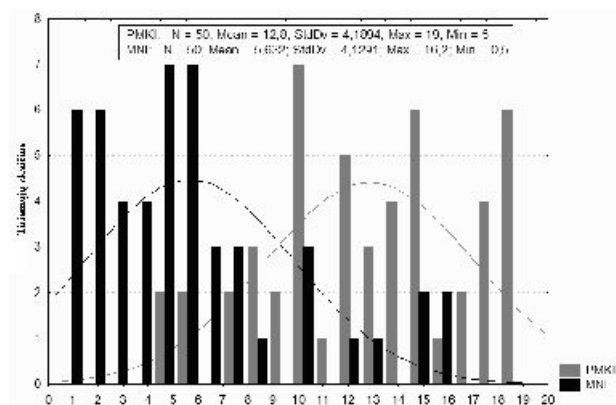
EEG (C4A1) – dešiniojo pusrutulio EEG; EEG (C3A2) – kairiojo pusrutulio EEG; EOG L – kairės akies judesiai; EOG R – dešinės akies judesiai; EMG (Chin) – smakro elektromiograma; ECG – elektrokardiograma; EMG L – kairės kojos judesiai; EMG R – dešinės kojos judesiai; Trach – mikrofonas registruoja garsus (knarkimą); Flow – iškv./įkv. oro temperatūros skirtumas; Effort (Tx) – krūtinės pastanga; Effort (Abd) – pilvo pastanga; SpO2 – kraujo įsotinimas deguonimi; Pulse – pulsas; BodyPos – kūno padėtis miegant.

## REZULTATAI

Buvo išanalizuota 50 pacientų nakties polisomnogramos, kurių kiekvienos trukmė 7–8 val. Remiantis anksčiau aprašytais kriterijais, buvo žymimi nubudimai, po to, naudojant programas „Matrix Sleep Analysis“, „SleepLab®“, buvo generuojami nubudimų indeksai. Iš užpildytų anketų pagal raktą suskaičiuoti Pitsburgo miego kokybės indeksai (PMKI).

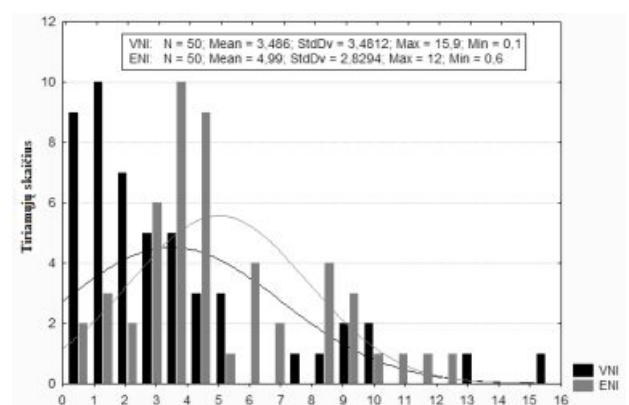
Atlikus Kolmogorovo-Smirnovo ir  $\chi^2$  testus duomenų normališkumui tikrinti, buvo nustatyta, kad duomenys patikimai nesiskyrė nuo normaliojo skirstinio, todėl tolesnei statistinei analizei taikyti parametriniai testai. Toliau pateikiami tiriamųjų indeksų skirstiniai ir jų aprašančios statistikos (4–5 pav.).

Po to atlikta koreliacinė PMKI bei tirtų nubudimų indeksų (MNI, VNI, ENI) ir tiriamųjų amžiaus bei visų indeksų (PMKI, MNI, VNI, ENI) analizė ir žiūrėta, kuris iš



4 pav. Tiriamųjų PMKI ir MNI skirstiniai su aprašančiomis statistikėmis.

X ašyje – indeksų reikšmės. N – tiriamųjų skaičius; Mean – vidurkis; StdDv – standartinis nuokrypis; Max – maksimali indekso reikšmė; Min – minimali indekso reikšmė. PMKI – Pitsburgo miego kokybės indeksas; MNI – mikronubudimų indeksas.



5 pav. Tiriamųjų VNI ir ENI skirstiniai su aprašančiomis statistikėmis.

X ašyje – indeksų reikšmės. N – tiriamųjų skaičius; Mean – vidurkis; StdDv – standartinis nuokrypis; Max – maksimali indekso reikšmė; Min – minimali indekso reikšmė. ENI – elgseninio nubudimų indeksas; VNI – vegetacinių nubudimų indeksas.

1 lentelė. Tiriamųjų PMKI ir nubudimų indeksų bei jų derinių koreliacijos koeficientai (pilkšva spalva žymi statistiškai patikimus duomenis).

	PMKI / AMZ	MNI / AMZ	VNI / AMZ	ENI / AMZ	MNI+VNI / AMZ	MNI+ENI / AMZ	MNI+VNI+ENI / AMZ	VNI+ENI / AMZ
Koreliacija	$R_{xy} = 0,30$	$R_{xy} = 0,19$	$R_{xy} = 0,12$	$R_{xy} = 0,21$	$R_{xy} = 0,21$	$R_{xy} = 0,32$	$R_{xy} = 0,33$	$R_{xy} = 0,28$
Reikšmingumas	$p = 0,037$	$p = 0,193$	$p = 0,391$	$p = 0,054$	$p = 0,143$	$p = 0,024$	$p = 0,019$	$p = 0,049$

$R_{xy}$  – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo. PMKI – Pitsburgo miego kokybės indeksas; MNI – mikronubudimų indeksas; ENI – elgseninių nubudimų indeksas; VNI – vegetacinių nubudimų indeksas.

2 lentelė. Tiriamųjų PMKI, nubudimų indeksų ir jų derinių ryšys su amžiumi (pilkšva spalva žymi statistiškai patikimus duomenis).

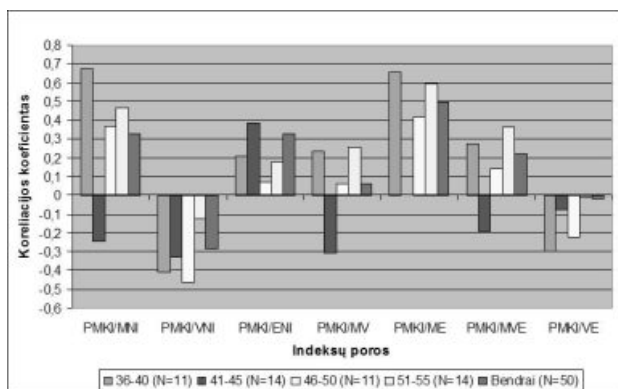
	PMKI / MNI	PMKI / VNI	PMKI / ENI	PMKI / MNI+VNI	PMKI / MNI+ENI	PMKI / MNI+VNI+ENI	PMKI / VNI+ENI
Koreliacija	$R_{xy} = 0,33$	$R_{xy} = -0,29$	$R_{xy} = 0,33$	$R_{xy} = 0,06$	$R_{xy} = 0,50$	$R_{xy} = 0,22$	$R_{xy} = -0,02$
Reikšmingumas	$p = 0,02$	$p = 0,043$	$p = 0,02$	$p = 0,676$	$p = 0,0002$	$p = 0,119$	$p = 0,904$

$R_{xy}$  – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo. PMKI – Pitsburgo miego kokybės indeksas; MNI – mikronubudimų indeksas; ENI – elgseninių nubudimų indeksas; VNI – vegetacinių nubudimų indeksas; AMZ – tiriamųjų amžius.

parametrų geriausiai koreliuoja su subjektyviu miego kokybės jausmu, t. y. su PMKI. Papildomai buvo tirta įvairių nubudimų derinių koreliacija su subjektyviu miego kokybės pojūčiu (1–2 lent.).

Vertinant empyriškai, nors ir silpnai, bet geriausiai su PMKI koreliuoja MNI ( $R_{xy} = 0,33$ ) ir ENI ( $R_{xy} = 0,33$ ) indeksai (panašiai koreliuoja ir VNI, tačiau koreliacija šiuo atveju yra neigiama). Natūralu, kad šių indeksų suma (MNI + ENI) dar geriau koreliuoja su PMKI ( $R_{xy} = 0,49$ ). Su amžiumi geriausiai, nors ir silpnai ( $R_{xy} = 0,3$ ), koreliuoja PMKI.

Siekiant iširti, ar skirtingas tiriamųjų amžius turi įtakos priklausomybei tarp miego kokybės jausmo ir skirtingų nubudimų indeksų, tiriamieji buvo suskirstyti į grupes kas 5 metai (6 pav.). Stebina neigiamos koreliacijos (ypač vegetacinių nubudimų), nes tai reikštų, jog, daugėjant nubudimų, pasitenkinimas miegu didėja. Taip pat išsiskiria 41–45 metų amžiaus grupė, kurioje daugelis korelacių yra neigiamos, bet grupės dydis gerokai skiriasi nuo kitų, todėl išskirtys joje reikšmingesnės nei didesnėje grupėje. Taigi daryti konkretesnes išvadas bus galima tik išplėtus tiriamųjų grupes.



6 pav. Indeksų koreliacija su PMKI atskirose tiriamųjų amžiaus grupėse.

PMKI – Pitsburgo miego kokybės indeksas; MNI – mikronubudimų indeksas; ENI – elgseninių nubudimų indeksas; VNI – vegetacinių nubudimų indeksas; MV – MNI + VNI; ME – MNI + ENI; MVE – MNI + VNI + ENI; VE – VNI + ENI; N – tiriamųjų skaičius.

## REZULTATŲ APITARIMAS IR IŠVADOS

Nubudimų įtakos subjektyviai miego kokybei tyrimo rezultatai yra įdomūs keliais aspektais. Iš korelacių tarp nubudimų indeksų ir subjektyviai vertinamos miego kokybės matome, kad, vertinant atskirų nubudimų rūšių koreliacijas, jos yra gana silpnos – maksimalios koreliacijos reikšmės neviršija  $R_{xy} = 0,33$  ( $p = 0,02$ ). Su subjektyviai vertinamu miego kokybės jausmu geriausiai koreliuoja mikronubudimų indeksas ( $R_{xy} = 0,33$ ;  $p = 0,02$ ) ir elgseninių nubudimų indeksas ( $R_{xy} = 0,33$ ;  $p = 0,02$ ).

Toks ryšys sutampa su kitų autorių gautais rezultatais. Štai Pitson ir Stradling (1998 m.) viename iš savo darbų parodė, jog nubudimų koreliacija su mieguistumu – miego kokybės (nekokybės) pasekmė – siekia  $R_{xy} = 0,21 - 0,36$  [20]. Panašūs rezultatai gauti ir analizuojant atskirai tik mikronubudimų koreliacijas ( $R_{xy} = 0,34$ ;  $p = 0,03$ ) [10]. Vertinant nubudimų derinių ryšį su miego kokybės jausmu, matome, jog koreliacija išauga iki vidutinės ( $R_{xy}$  (MNI + ENI) = 0,5). Tai rodo, kad subjektyviam miego kokybės jausmui didesnę įtaką turi ne pavienių, o bendras nubudimų dažnis. Įdomu tai, jog tiek žieviniai, tiek elgseniniai nubudimai turėjo vienodą įtaką miego kokybės jausmui ( $R_{xy} = 0,33$ ). Tuo tarpu galima buvo tikėtis, kad bus patikimi skirtumai, nes žieviniai ir elgseniniai nubudimai apima skirtingas kūno sritis, egzistuoja kitokie ryšių mechanizmai. Juolab kad skirtingų nubudimų tipų dažniai nesiskyrė. Žievinų nubudimų atveju dalyvauja žievė, pogumburis, smegenų kamienas; elgseninių – nugaros smegenų projekcijos plačiau į kūną, t. y. elgseniniai nubudimai yra platesnio poveikio [21, 22].

Analizuojant nubudimų indeksų ryšį su tiriamųjų amžiumi, paaiškėjo, kad koreliacijos dar silpnesnės nei tarp nubudimų ir miego kokybės indeksų. Kaip ir nagrinėjant subjektyviai vertinamos miego kokybės sąryšius su nubudimais, taip ir šiuo atveju, koreliacijos su amžiumi yra stipresnės ne su konkreto nubudimų tipo indeksu, o su jų deriniais, pavyzdžiui, koreliacijos koeficientas su bendru indeksu MNI + VNI + ENI ( $R_{xy} = 0,33$ ;  $p = 0,02$ ).

Kalbant apie gautas silpnas koreliacijas, galima daryti išvadą, kad galbūt svarbesnis yra ne nubudimų kiekis (dažnis), o bendras sužadinimo kiekis, t. y. bendra nubudimų trukmė ar procentinė jos dalis nuo miego trukmės, ko šiame darbe nenagrinėjome. Tokią prielaidą palaikytų CAV sistemos šalininkai, nagrinėjantys ir bendrą laikinę išsiskiriančio aktyvumo (sužadinimo) dalį visoje miego trukmėje, ir to reikšmę.

Viena iš problemų, kurią reikėtų paminėti – nubudimų registravimo aspektai. Šiame darbe buvo naudojami konkretūs kriterijai, minimi literatūroje. Tačiau dėl konkrečių apibrėžimų ir jų interpretavimo tarp mokslininkų iki šiol netyla diskusijos, todėl galimas dalykas, kad reikėtų detaliau nagrinėti ryšius tarp skirtingų rūšių nubudimų. Hierarchinis ryšys tarp atskirų nubudimo komponentų galėtų būti aiškesnis, atsižvelgus į laiko ryšį tarp tų komponentų [23, 24]. Kadangi autonominis komponentas laike gali būti prieš EEG komponentą [25], žievinis lygmuo negali būti laikomas vieninteliu autonominio aktyvavimo šaltiniu. Tiek EEG, tiek ir vegetacinės reakcijos gali atsirasti nepriklausomai, tad šios dvi nubudimo apraiškos formos galėtų turėti atskirus ir nepriklausomus fiziologinius mechanizmus, aktyvuojamus tuo pat metu iš to paties šaltinio. Laikinas persidengimas tarp žievinio, somatomotorinio ir vegetacinio įvykių to paties nubudimo metu nebūtinai reiškia sinchroniškumą, o atskirų komponentų atsirandančių aktyvumų eiliškumas gali skirtis, tai priklauso nuo fiziologinių ar patologinių aplinkybių [26]. Apskritai gali būti, kad nubudimo fenomeno metu nėra privalomos chronologinės ir etiologinės priklausomybės [9]. Fenomenas pasireiškia tarsi sąveikaujančiose kilpose, kuriose smegenų žievė gali būti arba pradinis, arba galinis taškas, tačiau bet kuriuo atveju ji dalyvauja reguliacijoje. Nubudimo kilmė turėtų būti nustatoma iš to, kuri posistemė buvo pirmiausia aktyvuota ar sutrikdyta. Nubudimas gali būti sukeltas tiesiogiai žievės, dėl paties miego fiziologinės plėtotės arba kaip atsakas į jutiminius sutrikdymus: kvėpavimo sutrikimus, triukšmingą aplinką, kraujospūdžio ar širdies ritmo pokyčius arba judesinius sutrikimus [9]. Todėl nubudimus galima bandyti vertinti ne pagal jų „pirminį“ komponentą, o pagal tai, kiek plačiai apima minėtos sąveikaujančios grandinės – kiek sistemų organizme jos aktyvina.

Dar vienas įdomus aspektas – nubudimų indeksų vertės jokiaje grupėje neviršija 20, t. y. nebūdamo registruojama daugiau nei 20 nubudimų per valandą, o sudėjus tris nubudimų grupes – daugiau nei 60 nubudimų per valandą. Galima būtų manyti, kad egzistuoja tam tikras slopinimo mechanizmas (slopinimo grandinės) smegenyse, kuris riboja maksimalų sužadinimų skaičių miego metu, bent jau tokio amžiaus tiriamųjų grupėje. Yra duomenų, kad skirtingo amžiaus tiriamųjų grupėse registruojamas ir skirtingas nubudimų dažnis [27]. Tačiau, žinoma, sunku įvertinti ir komentuoti, kadangi šiame darbe nebuvo registruojama indeksų trukmė ar gilesni mechanizmai.

Gauta:  
2009 03 10

Priimta spaudai:  
2009 03 18

## Literatūra

1. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, et al. Quantification of subjective sleep quality in healthy men and women using the Pittsburgh sleep quality index. *Sleep* 1991; 14: 331–8.
2. Monroe L. Psychological and physiological differences between good and poor sleep. *J Abnorm Psychol* 1967; 72: 255–64.
3. Rosa RR, Bonnet MH. Reported chronic insomnia is independent of poor sleep as measured by electroencephalography. *Psychosom Med* 2000; 62: 474–82.
4. Zamit GK. Quality of life in people with insomnia. *Sleep* 1999; 1: 379–85.
5. Roth T, Roehrs T. Insomnia: epidemiology, characteristics and consequences. *Review Clin Cornerstone* 2003; 5: 5–15.
6. Martin SE, Engelman HM, Kingshott RN, Douglas NJ. Microarousals in patients with apnoea/hypopnoea syndrome. *J Sleep Res* 1997a; 6: 276–80.
7. Martin SE, Wraith PK, Deary IJ, Douglas NJ. The effect of nonvisible sleep fragmentation on daytime function. *Am J Resp Crit Care Med* 1997b; 155: 1596–601.
8. Terzano MG, Parrino L, Spaggiari MC, et al. CAP variables and arousals as sleep elektroencephalogram markers for primary insomnia. *Clin Neurophysiol* 2003; 114: 1715–23.
9. Terzano MG, Parrino L. The cyclic alternating pattern (CAP) in human sleep. In: Guilleminault C, ed. *Clinical Neurophysiology of Sleep Disorders Handbook of Clinical Neurophysiology*. Vol. 6. 2005.
10. Žakevičius M, Liesienė V, Rukšėnas O, Rouda O. Polygraphic analysis of microarousals and evaluation of their influence on subjective sleep quality. *Neurolog Semin* 2006; 10(29): 158–164.
11. Martin SE, Engleman HM, Deary IJ, Douglas NJ. The effect of sleep fragmentation on daytime function. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153(4): 1328–32.
12. Morrell MJ, Finn L, Kim H, Peppard PE, Safwan Badr M, Young T. Sleep fragmentation, awake blood pressure, and sleep-disordered breathing in a population-based study. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162(6): 2091–6.
13. Blasi A, Jo J, Valladares E, Morgan BJ, Skatrud JB, Khoo MCK. Cardiovascular variability after arousal from sleep: time-varying spectral analysis. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1394–404.
14. Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatr Res* 1989; 28: 193–213.
15. American Sleep Disorders Association (ASDA). EEG arousals: scoring rules and examples. A preliminary report from the Sleep Disorders Atlas Task Force of the American Sleep Disorders Association. *Sleep* 1992; 15: 174–84.
16. Sforza E, Chapotot F, Pigeau R, Naitoh PP, Buguet A. Effects of sleep deprivation on spontaneous arousals in humans. *Sleep* 2004; 27(6): 1068–75.
17. Rees K, Spence DP, Earis JE, Calverley PM. Arousal responses from apneic events during non-rapid-eye-movement sleep. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1016–21.
18. McNamara F, Lijoowska AS, Thach BT. Spontaneous arousal activity in infants during NREM and REM sleep. *J Physiol* 2002; 538: 263–9.
19. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Public Health Service, US Government, Printing Service, Washington DC, 1968.

20. Pitson DJ, Stradling JR. Autonomic markers of arousal during sleep in subjects undergoing investigation for obstructive sleep apnea, their relationship to EEG arousals, respiratory events and subjective sleepiness. *J Sleep Res* 1998; 7: 53–9.
21. Trinder J, Padula M, Berlowitz D, Kleiman J, Breen S, Rochford P, Worsnop C, Thompson B, Pierce R. Cardiac and respiratory activity at arousal from sleep under controlled ventilatory conditions. *J Appl Physiol* 2001; 90: 1455–63.
22. Trinder J, Allen N, Kleiman J, Kravlevski V, Kieverlaan D, Anson K, Kim Y. On the nature of cardiovascular activation at an arousal from sleep. *Sleep* 2003; 26: 543–51.
23. Riva L, Bianchi AM, Castronovo V, Oldani A, Zucconi M, Ferini-Strambi L. Heart rate variability in relation to periodic limb movement (PLM) disorder and cyclic alternating pattern (CAP). *Sleep* 2002; 25(abstract supplement): A63.
24. Kato T, Montplaisir JY, Guitard F, Sessler BJ, Lund JP, Lavigne GJ. Evidence that experimentally induced sleep bruxism is a consequence of transient arousal. *J Dent Res* 2003; 82: 284–8.
25. Bonnet MH, Arand DL. Heart rate variability: sleep stage, time of night, and arousal influences. *Elec Clin Neurophysiol* 1997a; 102: 390–6.
26. Karadeniz D, Ondze B, Besset A, Billiard M. EEG arousals and awakenings in relation with periodic leg movements during sleep. *J Sleep Res* 2000; 9: 273–7.
27. Boselli M, Parrino L, Smerieri A, Terzano MG. Effect of age on EEG arousals in normal sleep. *Sleep* 1998; 21: 351–7.

**M. Žakevičius, V. Liesienė, R. Masaitienė, O. Rukšėnas**

#### **SLEEP AND SENSE OF THE REST: RELATION BETWEEN BRAIN ELECTROPHYSIOLOGICAL PARAMETERS AND SUBJECTIVE SLEEP QUALITY**

##### **Summary**

The purpose of our research was to analyse sleep fragmentation by scoring various arousals (cortical, subcortical and behavioural arousals) in all sleep stages and to evaluate their relation to subjective sense of the rest after sleep irrespective of the type of insomnia.

We have recorded a whole-night sleep polysomnograms for 50 patients (the average age was  $45.6 \pm 5.7$  years, range 36 to 55 years) with various sleep disorders. For the scoring of microarousals we used ASDA criteria but we scored only cortical type arousals (it could be accompanied with submental muscle tone from the chin in REM sleep). Subcortical and behavioural arousals were scored when vegetative or motor activation was associated with a change in any EEG channel. The sleep quality was evaluated using the Pittsburgh sleep quality index.

From our results we can make the following conclusions:

- 1) Combination of arousal indices, not a single arousal index, better correlates with subjective sleep quality and age;
- 2) Quite weak correlations between separate arousals type indices and subjective sense of rest suggest that we can not judge about the patient's sleep quality only from quantitative evaluation of arousals;
- 3) It could be that for the evaluation of sleep quality more important is the total time of arousals or its portion in the total sleep time.

**Keywords:** microarousals, subcortical arousals, behavioural arousals, Pittsburgh sleep quality index (PSQI), polysomnography, sleep, sleep disorders, subjective sleep quality.