LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA
MEDICINOS FAKULTETAS
Ausų, nosies ir gerklės ligų klinika

GINTARĖ PETREIKYTĖ

MIEGO ENDOSKOPIJOS RADINIAI IR JŲ SĄSAJOS SU PACIENTŲ, SERGANČIŲ KNARKIMU IR OBSTRUKCINE MIEGO APNĖJA, DEMOGRAFINIAIS RODIKLIAIS BEI LIGOS SUNKUMU

Medicinos vientisųjų studijų programos baigiamasis magistro darbas

Mokslinis vadovas: prof. habil. dr. Nora Šiupšinskienė

Kaunas, 2024

TURINYS

SANTRAUKA 3
SUMMARY 4
INTERESŲ KONFLIKTAS 5
ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS 5
SANTRUMPOS 6
SĄVOKOS 7
ĮVADAS 8
DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI 9
LITERATŪROS APŽVALGA 10
1. Viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijos vietos diagnostika 10
1.1. Vaistų sukelta miego endoskopija 10
1.1.1. Metodika ir patikimumas 10
1.1.2. Kolapso charakteristikos 11
1.1.3. Klinikinė nauda ir palyginimas su kitais obstrukcijos diagnostikos metodais 13
1.2. Miego endoskopijos radinių sąsajos su demografinias rodikliais 15
1.3. Miego endoskopijos radinių sąsajos su obstrukcinės miego apnėjos sunkumu 16
TYRIMO METODIKA 18
1. Tyrimo organizavimas ir metodai 18
2. Tiriamųjų atranka ir imties charakteristikos 19
3. Duomenų analizės metodai 21
REZULTATAI 22
1. Pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos metu registruojamo viršutinių kvėpavimo takų kolapso charakteristikos 22
2. Pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos radinių ir demografinių rodiklių sąsajos 25
3. Pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos radinių ir ligos sunkumo ryšiai 30
REZULTATŲ APTARIMAS 33
IŠVADOS 36
PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS 37
LITERATŪROS ŠALTINIAI 38

SANTRAUKA

Petreikytė Gintarė. Miego endoskopijos radiniai ir jų sąsajos su pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, demografiniais rodikliais bei ligos sunkumu. Magistro baigiamasis darbas, darbo vadovė prof. habil. dr. Šiupšinskienė Nora. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Ausų, nosies ir gerklės ligų klinika. Kaunas, 2024, 43 p.

Tyrimo tikslas: išanalizuoti vaistų sukeltos miego endoskopijos (ME) radinius ir jų sąsajas su pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja (OMA), demografiniais rodikliais bei ligos sunkumu Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų Ausų, nosies ir gerklės (LSMUL KK ANG) ligų klinikoje 2017-2022 m.

Tyrimo uždaviniai: 1. Įvertinti pacientų, sergančių knarkimu ir OMA, ME metu registruojamo viršutinių kvėpavimo takų (VKT) kolapso charakteristikas. 2. Ištirti pacientų, sergančių knarkimu ir OMA, ME radinių ir demografinių rodiklių sąsajas. 3. Nustatyti galimus ryšius tarp pacientų, sergančių knarkimu ir OMA, ME radinių ir ligos sunkumo.

Tyrimo imtis ir metodai: tiriamųjų imtį sudarė 410 pacientų, sergančių knarkimu ir OMA. Retrospektyviai analizuoti ligos istorijos duomenys pacientų, kuriems dėl knarkimo ir OMA atlikta ME. Buvo renkama informacija apie demografinius rodiklius, gomurio tonzilių, liežuvio tonzilių dydį, OMA sunkumą ir ME metu registruotas VKT kolapso charakteristikas, remiantis tarptautine VOTE klasifikacija. Skirtumai bei sąsajos tarp grupių buvo laikomos statistiškai reikšmingomis, kai $p<0,05$. Iš 410 pacientų 46 (11,2%) tiriamieji sirgo knarkimu ir 364 (88,8%) pacientams nustatyta OMA. Vyrų buvo 306 (74,6%), o moterų – 104 (25,4%). Vidutinis pacientų amžius buvo 44,86 ± 11,34 m. Amžius, kūno masės indeksas (KMI) ir apnėjų ir hipopnėjų indeksas (AHI) tarp vyrų bei moterų reikšmingai nesiskyrė ($p>0,05$).

Rezultatai: beveik visiems tiriamiesiems diagnozuotas kolapsas už minkštojo gomurio (97,6%), maždaug pusei pacientų – už liežuvio šaknies (46,3%) ir šoninių burnaryklės sienų srityje (45,4%), apie trečdaliui – už antgerklio (33,9%). Obstrukcija už minkštojo gomurio ir už antgerklio daugumai pacientų nustatyta priekine-užpakaline kryptimi. Visose VKT srityse vyravo visiškai spindį uždarančios obstrukcijos. Dažniausiai nustatyta daugiaaukštė obstrukcija (83,2%) ir kolapso už minkštojo gomurio ir šoninių burnaryklės sienų ar liežuvio šaknies deriniai. Tyrime nustatytos reikšmingos sąsajos tarp kolapso charakteristikų ir visų tirtų demografinių rodiklių. Su lytimi stipriausiai koreliavo obstrukcijos už minkštojo gomurio kryptis ($r=0,262$, $p=0,002$). Moterims reikšmingai dažniau diagnozuotas priekinis-užpakalinis kolapsas už minkštojo gomurio nei vyrams (atitinkamai 67,3% ir 47,6%), o vyrams dažniau diagnozuotas koncentrinis kolapsas nei moterims – atitinkamai 44,0% ir 26,9% ($p<0,05$). Stipriausios koreliacijos parodė, kad didėjant amžiui, sunkėja kolapsas už minkštojo gomurio ($r=0,346$, $p=0,016$), o didėjant KMI, sunkėja šoninių burnaryklės sienų kolapsas ($r=0,307$, $p=0,019$). Pacientai su visišku kolapsu už minkštojo gomurio buvo reikšmingai vyresni nei tiriamieji su daliniu kolapsu – atitinkamai 45,3 ± 11,2 m. ir 37,1 ± 12,3 m. ($p<0,05$). Rezultatai taip pat parodė, kad sunkėjant OMA, daugėja šoninių ir koncentrinių ($r=0,160$, $p<0,001$), visiškų obstrukcijų už minkštojo gomurio ($r=0,277$, $p<0,001$), šoninių burnaryklės sienų obstrukcijų ($r=0,394$, $p<0,001$) ir daugiaaukščio kolapso ($r=0,342$, $p=0,021$).

Išvados: 1. ME metu dažniausiai registruota obstrukcija už minkštojo gomurio. Daugumai pacientų diagnozuota daugiaaukštė obstrukcija ir kolapso už minkštojo gomurio bei liežuvio šaknies ar burnaryklės derinys. 2. Nustatyti reikšmingi ryšiai tarp ME radinių ir visų tirtų demografinių rodiklių. Didėjant amžiui, sunkėja obstrukcija už minkštojo gomurio, o didėjant KMI, sunkėja obstrukcija šoninių burnaryklės sienų projekcijoje. 3. Sunkėjant OMA, daugėja šoninių, koncentrinių ir visiškų obstrukcijų už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų kolapso ir daugiaaukščių obstrukcijų.

SUMMARY

Petreikytė Gintarė, Sleep Endoscopy Findings and Their Associations with Demographic Indicators and Disease Severity in Patients with Snoring and Obstructive Sleep Apnea. Final master thesis, work supervisor: prof. habil. dr. Šiupšinskienė Nora. Lithuanian University of Health Sciences, Medical academy, department of Otorhinolaryngology. Kaunas, 2024, 43 p.

Research aim: to analyze drug induced sleep endoscopy (DISE) findings and their associations with demographic indicators and disease severity in patients with snoring and obstructive sleep apnea (OSA) in the department of Otorhinolaryngology of Lithuanian University of Health Sciences Hospital Kaunas Clinics in 2017-2022.

Research objectives: 1. To evaluate the characteristics of upper airway collapse recorded during DISE in patients with snoring and OSA. 2. To investigate associations between DISE findings and demographic indicators in patients with snoring and OSA. 3. To identify potential relationships between DISE findings and disease severity in patients with snoring and OSA.

Research sample and methods: sample consisted of 410 patients with snoring and OSA. Medical history data of patients, who underwent DISE due to snoring and OSA, was analyzed retrospectively. Information about demographic indicators, size of palatine tonsils, lingual tonsils, severity of OSA and characteristics of upper airway collapse, based on international VOTE classification, was collected. Out of 410 patients 46 (11,2%) subjects had snoring and 364 (88,8%) were diagnosed with OSA. There were 306 (74,6%) men and 104 (25,4%) women. The average age of patients was 44,86 ± 11,34 years. Age, body mass index (BMI) and apnea and hypopnea index (AHI) were not significantly different between men and women ($p>0,05$).

Results: almost all patients were diagnosed with the collapse at the velum (97,6%), about half of them – at the tongue base (46,3%) and lateral walls of the oropharynx (45,4%), about a third – at the epiglottis (33,9%). In most patients velum and epiglottis obstruction were found in the anterior-posterior direction. Obstructions completely closing the lumen were predominant in all the sites of the upper airways. Multilevel obstruction and combinations of collapse at the velum and at the lateral walls of oropharynx or tongue base were most common. Significant associations between collapse characteristics and all examined demographic indicators were identified. The direction of obstruction at the velum was most strongly correlated with gender ($r=0,262$, $p=0,002$). Women were significantly more often diagnosed with anterior-posterior collapse at the velum than men (67,3% and 47,6% respectively), and men were more often diagnosed with concentric collapse than women – 44,0% ir 26,9% respectively ($p<0,05$). The strongest correlations showed that as age increases, collapse at the velum worsens ($r=0,346$, $p=0,016$) and as BMI increases, collapse at the lateral walls of the oropharynx worsens ($r=0,307$, $p=0,019$). Patients with complete collapse at the velum were significantly older than those with partial collapse – 45,3 ± 11,2 years and 37,1 ± 12,3 years respectively ($p<0,05$). The results also showed that when severity of OSA increases, there is an increase in the lateral and concentric ($r=0,160$, $p<0,001$), complete obstructions at the velum ($r=0,277$, $p<0,001$), at the lateral walls of the oropharynx ($r=0,394$, $p<0,001$) and multi-level obstructions ($r=0,342$, $p=0,021$).

Conclusions: 1. During DISE obstruction at the velum was most often recorded. For most of the patients multi-level obstruction and combinations of collapse at the velum and tongue base or oropharynx were diagnosed. 2. Significant associations were found between DISE findings and all the examined demographic indicators. With increasing age, obstruction at the velum worsens, and with increasing BMI, obstruction in the projection of the lateral walls of the oropharynx worsens. 3. As the severity of OSA increases, lateral, concentric, and complete obstructions at the velum, obstructions at the lateral walls of the oropharynx and multi-level obstructions increase.

PADĖKA

Nuoširdžiai dėkoju vadovei prof. habil. dr. Norai Šiupšinskienei už skirtą laiką, pagalbą ir vertingas pastabas ruošiant baigiamąjį magistro darbą.

INTERESŲ KONFLIKTAS

Autorei interesų konflikto nebuvo.

ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS

Šiam darbui 2022 m. gruodžio 23 d. buvo išduotas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto (LSMU) Bioetikos centro leidimas Nr. BEC-MF-131.

SANTRUMPOS

AHI – apnėjų ir hipopnėjų indeksas;

ANG – ausys, nosis ir gerklė;

CPAP – nuolatinio teigiamo slėgio aparatas (angl. continuous positive airway pressure);

KMI – kūno masės indeksas, kg/m^2.

LSMUL KK – Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno Klinikos;

ME – vaistų sukelta miego endoskopija;

OMA – obstrukcinė miego apnėja;

UPFP – uvulopalatofaringoplastika;

VKT – viršutiniai kvėpavimo takai;

VOTE – minkštasis gomurys-burnaryklė-liežuvio šaknis-antgerklis (angl. velum-oropharynx-tongue base-epiglottis).

SĄVOKOS

Apnėjų ir hipopnėjų indeksas - vidutinis apnėjų (visiškos obstrukcijos, kvėpavimo sustojimo) ir hipopnėjų (dalinės obstrukcijos, kvėpavimo takų susiaurėjimo) skaičius per miego valandą.

Miulerio tyrimas – dinaminis tyrimas, leidžiantis identifikuoti galimas VKT obstrukcijos sritis, kurio metu budriam pacientui dirbtinai sukeliamas kolapsas, atliekant atvirkštinį Valsalvos mėginį.

Nuolatinio teigiamo slėgio aparatas (CPAP) – gydymo būdas, kai pučiant tam tikro slėgio oro srautą yra palaikomi atviri kvėpavimo takai.

VOTE – VKT obstrukcijos vertinimo įrankis, pagal kurį ME metu VKT kolapsas vertinamas keturiuose aukštuose: už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų projekcijoje, už liežuvio šaknies ir už antgerklio (angl. velum-oropharynx-tongue base-epiglottis).

ĮVADAS

OMA – tai miego sutrikimas, kurį sukelia VKT obstrukcija, kai laikinai išnyksta ar sumažėja oro srovė kvėpavimo takuose [1]. 2019 m. nustatyta, jog 936 milijonai 30-69 metų žmonių pasaulyje serga OMA [2]. Knarkimas yra vienas pagrindinių OMA simptomų, bet knarkimu gali skųstis ir OMA nesergantys pacientai [3]. Knarkimas nesukelia sunkių klinikinių pasekmių, tačiau OMA yra susijusi su padidėjusia cukrinio diabeto, arterinės hipertenzijos, bronchinės astmos, onkologijos, Alzheimerio ir kitų ligų rizika [3,4]. Gydymas nuolatinio teigiamo slėgio aparatu (CPAP) yra pirmo pasirinkimo pacientams, sergantiems vidutine ir sunkia OMA, bet CPAP netoleruoja iki 50% pacientų [5]. Knarkiantiems, sergantiems lengva OMA, netoleruojantiems CPAP, rekomenduojamas chirurginis gydymas [6].

Planuojant OMA gydymo taktiką, svarbu įvertinti VKT anatomiją ir identifikuoti tikslias obstrukcijos sritis. Vaistų sukelta ME – tai šiuolaikinis dinaminis tyrimas, leidžiantis nustatyti VKT audinių virpėjimo ir kolapso charakteristikas, medikamentais dirbtinai sukeliant miegą [1]. Obstrukcija už antgerklio, kuri diagnozuojama iki 65,5% atvejų, gali būti identifikuojama tik ME metu [13,14]. Daugiaaukštis kolapsas nustatomas iki 92% atvejų [7,8]. Naujausi tyrimai patvirtina, kad esant obstrukcijai už antgerklio ar daugiaaukščiam kolapsui galimi prastesni izoliuotos uvulopalatofaringoplastikos (UPFP) rezultatai, todėl pagal ME duomenis galima tiksliau parinkti gydymo būdą, operacijos metodiką [15]. ME taip pat leidžia diagnozuoti CPAP netoleravimo priežastis, patikslinti kolapso vietą, kai operacinis gydymas yra neveiksmingas, ir yra siejama su geresnėmis gydymo išeitimis [9–13]. Nors ME į klinikinę praktiką įdiegta 1991 m. [14], pasaulyje plačiau pradėta naudoti tik nuo XXI a. pradžios. Šio tyrimo taikymui populiarėjant, manoma, kad ateityje ME gali tapti naujuoju OMA sergančių pacientų ištyrimo aukso standartu [2,7,10].

Šiuolaikiniai tyrimai parodė, kad didėjantis kūno masės indeksas (KMI) bei amžius, vyriška lytis gali būti susiję su sunkesne OMA dėl didėjančio VKT kolapsiškumo [16,17], tačiau vis dar trūksta duomenų, nagrinėjančių, kaip keičiasi kolapso charakteristikos, atsižvelgiant į šiuos demografinius rodiklius. Kelios publikacijos patvirtina, kad obstrukcija už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų srityje gali būti susijusi su didesniu KMI nei obstrukcija už antgerklio ir liežuvio šaknies [18,19]. Pavieniai tyrimai rodo galimą teigiamą koreliaciją tarp amžiaus ir daugiaaukštės obstrukcijos [20]; AHI bei šoninių burnaryklės sienų obstrukcijos [8]. Tyrimų apie lyties ir kolapso charakteristikų sąsajas mokslinėje literatūroje trūksta. Šie duomenys leistų geriau suprasti obstrukcijos priežastis, numatyti galimas obstrukcijos vietas bei iš anksto aptarti optimaliausius gydymo būdus su pacientu, siekiant geresnių gydymo rezultatų. ME tyrimas LSMUL KK ANG ligų klinikoje įdiegtas 2016 m. pabaigoje. Lietuvoje šios srities tyrimų iki šiol nebuvo atlikta.

DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Tyrimo tikslas: išanalizuoti vaistų sukeltos miego endoskopijos radinius ir jų sąsajas su pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, demografiniais rodikliais bei ligos sunkumu LSMUL KK ANG ligų klinikoje 2017-2022 m.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos metu registruojamo viršutinių kvėpavimo takų kolapso charakteristikas;
2. Ištirti pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos radinių ir demografinių rodiklių sąsajas;
3. Nustatyti galimus ryšius tarp pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos radinių ir ligos sunkumo.

LITERATŪROS APŽVALGA

1. Viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijos vietos diagnostika

1.1. Vaistų sukelta miego endoskopija

1.1.1. Metodika ir patikimumas

Metodika

Remiantis 2017 m. Europos pozicijos dėl ME atnaujinimu, tyrimas atliekamas prieš tai įvertinus anatominius, klinikinius ypatumus bei respiracinės polisomnografijos ar poligrafijos duomenis [1]. Operacinėje arba endoskopijų kabinete gyvybinių funkcijų monitoravimui naudojama standartinė anesteziologinė įranga, kurioje sekama elektrokardiograma, matuojamas arterinis kraujospūdis, deguonies įsotinimas kraujyje, anestezijos gylis – bispektrinis indeksas. VKT vertinami pernosine įeiga, naudojant lankstų fibroendoskopą. Pacientas dažniausiai tiriamas gulintis ant nugaros (prasčiausioje miego padėtyje), pasirūpinama ramia aplinka, pritemdyta šviesa.

Miegui sukelti iki šiol dažniausiai naudojamas vaistas yra propofolis, rečiau - midazolamas, kartais – jų kombinacija, tačiau literatūroje aprašomi ir kiti rečiau naudojami medikamentai – deksmedetomidinas, ketaminas, remifentanilis [1,6,12]. 2021 m. atliktoje metaanalizėje nustatyta, jog deksmedetomidinas sukelia mažiau šalutinių poveikių, susijusių su kvėpavimo funkcija, bet atsiranda didesnė nesėkmingos sedacijos rizika, ilgiau užtrunka užmigimo procesas, lyginant su propofoliu [23]. 2023 m. atliktas atsitiktinės atrankos klinikinis tyrimas, kuriame lygintas dar vieno vaisto – remimazolamo – ir propofolio veiksmingumas bei saugumas, atliekant ME [21]. Gauti rezultatai rodo, jog remimazolamas sukelia panašų sedacinį poveikį, kaip ir propofolis, bet rečiau pasireiškia hipoksemija ir vaistas pasižymi saugesniu profiliu. Literatūroje vis dar trūksta duomenų, kurie pagrįstų remimazolamo naudojimą klinikinėje praktikoje, atliekant ME, todėl reikalingi tolimesni tyrimai.

VKT obstrukcijai įvertinti iki šiol yra naudojama daug įvairių sistemų, tačiau VOTE (angl. velum-oropharynx-tongue base-epiglottis) klasifikacija taikoma plačiausiai – Amos ir kiti autoriai sisteminėje apžvalgoje apibendrino, jog iš 21 vertinimo sistemos, VOTE klasifikaciją naudoja 38,6% tyrėjų [22]. Remiantis šia sistema, vertinamos keturios VKT obstrukcijos sritys – už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų projekcijoje, už liežuvio šaknies ir antgerklio. Obstrukcijos sunkumas nustatomas subjektyviai pagal VKT susiaurėjimo spindį: obstrukcijos nėra (0 laipsnis), obstrukcija dalinė (2 laipsnis) arba visiška (3 laipsnis) [1,6]. Ši vertinimo sistema taip pat yra rekomenduojama kaip pagrindinė De Vito ir kitų autorių 2017 m. paskelbtame Europos otorinolaringologų sutarime dėl ME [2].

Patikimumas

ME yra vertingas tyrimo metodas, leidžiantis identifikuoti knarkimu ir OMA sergančių pacientų VKT kolapso ypatumus, tačiau tyrėjai diskutuoja, ar ši technika yra patikima ir gali atspindėti realius pokyčius, stebimus nakties miego mietu. Mokslininkai ME patikimumą vertina lygindami VKT obstrukcijos charakteristikas, stebimas atliekant vaistų sukeltą ME ir VKT fibroendoskopiją natūralaus miego metu. 2019 m. atliktame perspektyviniame kohortiniame tyrime nustatyta, kad tiek vaistų sukeltos ME, tiek natūralaus miego metu stebimos VKT obstrukcijos vietos panašios [23]. Obstrukcija už minkštojo gomurio abiejų tyrimų metu sutapo 76,9%, burnaryklės šoninių sienų zonoje – 88,5%, už antgerklio – 92,3% atvejų. Tik už liežuvio šaknies nustatytas mažesnis atitikimas lygus 69,2%.

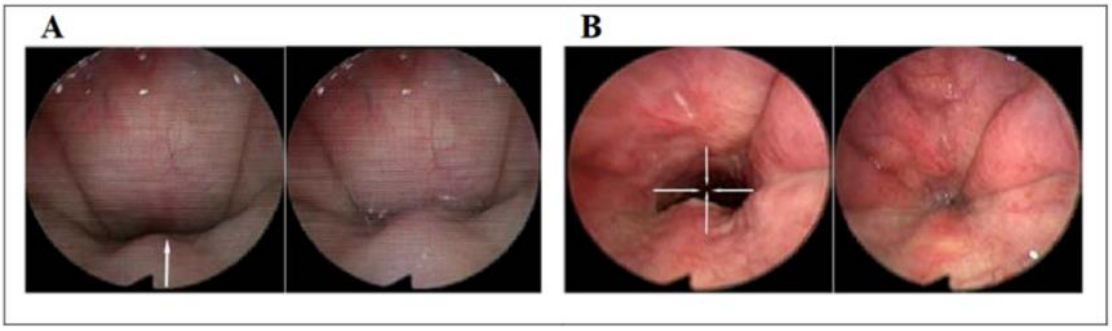
Kitame tyrime buvo palyginti OMA sergančių ir sveikų asmenų ME duomenys su natūralaus miego metu polisomnografijos tyrime užregistruotais duomenimis. Paaiškėjo, kad ME sveikiems asmenims beveik nesukelia knarkimo ir kvėpavimo sutrikimų, o dauguma knarkiančių, sukėlus miegą, knarkia [24].

2020 m. publikuotas tyrimas, kuriame vertinti ME ir polisomnografijos metu stebėti rodikliai. Nustatyta, kad tiek ME, tiek polisomnografijos tyrimo metu daugiausiai VKT obstrukcijos įvykių stebėta negreitų akių judesių miego fazėje. Be to, mažiausias deguonies įsotinimas ME ir polisomnografijos tyrimuose reikšmingai nesiskyrė (atitinkamai 74,0 ± 17,3% ir 73,6 ± 20,3%) [25].

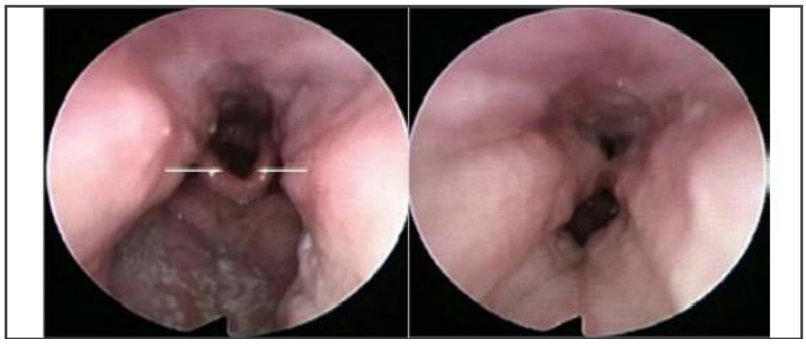
Kitas metodas, padedantis įvertinti ME patikimumą – VKT obstrukcijos ypatumų vertinimas, kartojant ME tiems patiems pacientams dukart, skirtingu laiko tarpu. 2020 m. Kim su bendraautoriais, atlikę VKT kolapso vertinimą antrą kartą, nustatė, kad obstrukcija už minkštojo gomurio atitiko 97,1%, o ties antgerkliu – 100%. Nors tiriamųjų imtis nėra didelė (n=34) ir rezultatų patvirtinimui reikalingos tolimesnės didelės imties studijos, mokslininkai šioje publikacijoje daro išvadą, jog ME yra patikimas tyrimas ir tai patvirtina labai gerą rezultatų suderinamumą rodantis Koheno kapa koeficientas (>0,81) [26].

1.1.2. Kolapso charakteristikos

Minkštųjų audinių kolapsas gali pasireikšti keturiuose pagrindiniuose VKT aukštuose. Pagal VKT audinių judėjimą priskiriama viena iš trijų kolapso krypčių [1,6]. 1-4 pav. pateikti galimi VKT obstrukcijos variantai [1]. Paveiksluose parodyti LSMUL KK ANG ligų klinikoje tirtų pacientų VKT kolapso vaizdai [27].



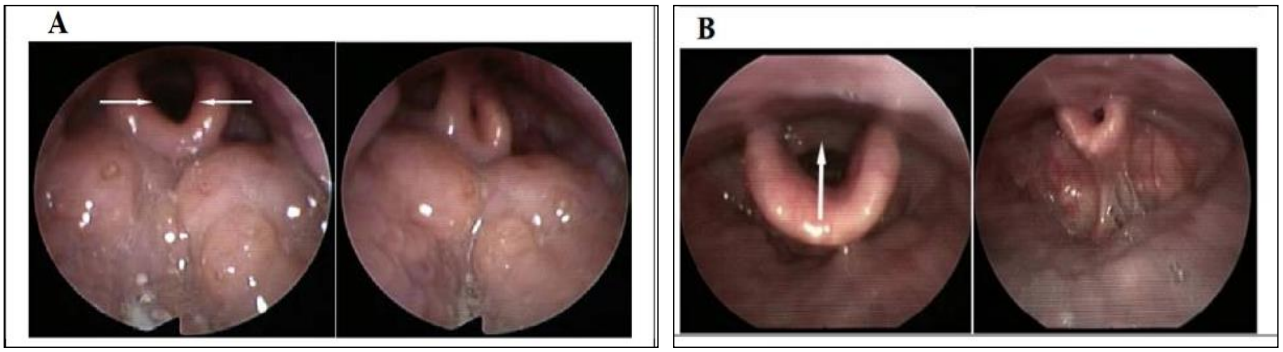
1 pav. Minkštojo gomurio priekinis–užpakalinis (A) ir koncentrinis (B) kolapsas [27]



2 pav. Burnaryklės šoninių sienų kolapsas [27]



3 pav. Liežuvio šaknies priekinis-užpakalinis kolapsas [27]



4 pav. Antgerklio šoninis (A) ir priekinis-užpakalinis (B) kolapsas [27]

2018 m. atliktoje 19 studijų metaanalizėje nustatyta, jog OMA sergantiems pacientams dažniausiai stebima obstrukcija už minkštojo gomurio. Obstrukcijos sričių pasiskirstymas, remiantis nagrinėtos metaanalizės duomenimis, pateiktas 1-oje lentelėje [28].

1 lentelė. Viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijos sritys [28]

Obstrukcijos sritis	Dažnis (%) 4 aukštų vertinimo sistemoje	Dažnis (%) 2 aukštų vertinimo sistemoje
Už minkštojo gomurio	84,1	91,6
Burnaryklės šoninių sienų	32,8	-
Už liežuvio šaknies	51,6	58,0
Už antgerklio	34,3	-

Analizuojant obstrukciją už minkštojo gomurio, dažniausiai nustatytas kolapsas koncentrine (46,5%) ir priekine-užpakaline (44,4%) kryptimis, rečiau – šonine (7,7%) kryptimi. 69,3% tiriamųjų stebėta daugiau nei 75,0% VKT spindį uždaranti visiška obstrukcija už minkštojo gomurio. Be to, daugiau nei pusei pacientų obstrukcija diagnozuota keliuose VKT aukštuose [28]. 2022 m. Olandijoje atliktoje perspektyvinėje studijoje iš 119 tirtų pacientų kolapsas už minkštojo gomurio registruotas 98,3%, burnaryklės šoninių sienų projekcijoje 68,9%, už liežuvio šaknies 60,5% ir už antgerklio 65,5% atvejų [7]. Obstrukcija už minkštojo gomurio dažniausiai stebėta priekine-užpakaline kryptimi (52,1%), rečiau – šonine (28,2%) ir koncentrine (18%) kryptimis. Daugiaaukštė VKT obstrukcija naujų tyrimų duomenimis nustatoma beveik visiems pacientams – siekia iki 92% atvejų [7,8]. Dažniausiai nustatomas kolapso derinys yra už minkštojo gomurio ir už liežuvio šaknies [29].

1.1.3. Klinikinė nauda ir palyginimas su kitais obstrukcijos diagnostikos metodais

Klinikinė nauda

OMA sergantiems pacientams tiksli obstrukcijos sričių identifikacija yra itin svarbi, siekiant parinkti tinkamiausią gydymą. ME yra pagrindinis diagnostikos metodas, esant kolapsui papildomai apatinėje ryklės dalyje už liežuvio šaknies ir/arba už antgerklio. Izoliuotą antgerklio obstrukciją galima nustatyti tik ME metu [30]. Daugiaaukštis kolapsas yra nustatomas dažniau nei izoliuota vienos srities VKT obstrukcija ir paplitimas skirtingų tyrimų duomenimis siekia iki 92% atvejų [7,8]. Obstrukcija šiose VKT srityse yra siejama su didesne neefektyvios izoliuotos UPFP rizika [15]. Taigi pagal ME

duomenis gali būti tiksliau pasirenkamas ar koreguojamas gydymo būdas, operacijos pobūdis ir apimtis.

ME tyrimas padeda prognozuoti chirurginio gydymo rezultatus. 2023 m. publikacijoje apibendrinama, kad VKT obstrukcijos krypties ir sunkumo nustatymas yra vertingas, siekiant įvertinti OMA sergančių pacientų chirurginio gydymo išeitis. Tyrimo duomenimis, pacientai, kuriems nustatyta šoninė dalinė obstrukcija (pagal VOTE) yra tinkami kandidatai operaciniam OMA gydymui [31]. Kito tyrimo duomenimis, ME metu aptikus visišką koncentrinę obstrukciją už minkštojo gomurio ir visišką priekinį-užpakalinį kolapsą už liežuvio šaknies galima tikėtis prastesnių UPFP rezultatų [13]. Nustačius apatinės ryklės dalies šoninių sienų ir antgerklio kolapsą nutukusiems asmenims, klasikinės UPFP prognozė taip pat prasta [32]. Esant 3-4 laipsnio gomurio tonzilių hipertrofijai ir daliniam priekiniam-užpakaliniam kolapsui už minkštojo gomurio UPFP išeitys yra geros [13].

ME taip pat yra naudinga, norint patikslinti kolapso vietą, kai chirurginis gydymas yra neefektyvus. 2019 m. publikuota sisteminė apžvalga ir metaanalizė, kurioje Albdah su bendraautoriais apibendrino 1247 pacientų imties duomenis [11]. Gauti rezultatai rodo, kad po ME tyrimo specialistai pakeitė gydymo planą net 43,7% pacientų. Gydymo taktika statistiškai reikšmingai dažniau keitėsi po ME tyrimo (62,2%) lyginant su paprastu klinikiniu ištyrimu (44,6%) arba su lateraline cefalometrija, paprastu klinikiniu ištyrimu ir Miulerio tyrimu kartu (40,1%). Dažniausiai chirurginė taktika buvo keičiama nustačius obstrukciją už antgerklio [11]. Kitoje 535 tiriamųjų sisteminėje apžvalgoje autoriai apibendrina, kad po ME tyrimo 50,2% atvejų yra keičiama chirurgijos taktika [33]. Taigi ME yra vertinga planuojant chirurginį gydymą ir siekiant geresnių gydymo rezultatų.

Gydymas CPAP yra sunkiai toleruojamas dėl didelio diskomforto užsidėjus aparatą miego metu, dusulio jausmo, nemalonių nosies sausumo, užgulimo pojūčių ir didelio teigiamo slėgio. ME leidžia patikslinti CPAP netoleravimo priežastį ir koreguoti gydymą [34]. Taip pat ME yra svarbi sprendžiant, ar indikuotinas OMA gydymas poliežuvinio nervo stimuliacija. Šį gydymo metodą su implantuojama sistema galima taikyti tik tikslingai atrinktiems pacientams, atsižvelgus į kontraindikacijas. Implantai stimuliuoja XII galvinį nervą (*n. hypoglossus),* taip sukeliamas smakrinio liežuvinio raumens (*m. genioglossus*) išstūmimas ir atveriami VKT. Poliežuvinio nervo stimuliacija yra kontraindikuotina esant koncentriniam kolapsui už minkštojo gomurio [35].

Palyginimas su kitais obstrukcijos diagnostikos metodais

Literatūroje iki šiol išnagrinėti tyrimai pateikia prieštaringus rezultatus apie ME privalumus, lyginant su kitais obstrukcijos diagnostikos metodais. 2023 m. Bari su bendraautoriais metaanalizėje, į kurią įtraukta 880 tiriamųjų, nustatė, kad pacientams, kuriems prieš operaciją buvo atlikta ME, stebėtas

reikšmingai didesnis mažiausio deguonies įsotinimo padidėjimas, deguonies desaturacijos indekso sumažėjimas, Epworth mieguistumo skalės balų sumažėjimas po operacijos, lyginant su tais, kuriems ME netaikyta [15]. Be to, autoriai ištyrė, kad sėkmingo chirurginio gydymo rodikliai buvo statistiškai reikšmingai geresni ME grupėje (64,0%) nei tiriamiesiems, kuriems atliktas tik Miulerio tyrimas (52,5%), kai kolapso sritys vertintos budriems pacientams atliekant atvirkštinį Valsalvos manevrą. Priešingi rezultatai stebėti kitoje tais pačiais metais publikuotoje 791 tiriamojo imties metaanalizėje [36]. Autoriai nenustatė reikšmingų mažiausio deguonies įsotinimo, Epworth mieguistumo skalės, AHI indekso pokyčių tarp pacientų, kuriems atlikta ME prieš operaciją ir tų, kuriems ME prieš operaciją neatlikta. ME taip pat nebuvo susijusi su didesne chirurginio gydymo sėkme. Tyrėjai apibendrina, kad šie rezultatai turėtų būti vertinami atsargiai, nes analizuotose 7 publikacijose pateikti duomenys pasižymi dideliu heterogeniškumu ir žemu įrodymų lygmeniu, todėl svarbu atlikti tolimesnes kokybiškas, didelės apimties kohortines ir atsitiktinės atrankos kontroliuojamas studijas.

Apibendrinus literatūros duomenis galima teigti, kad ME suteikia galimybę gauti geresnį visapusišką VKT struktūrų vaizdą kolapso metu ir detaliau įvertinti obstrukciją miegant nei tiriant budrų pacientą. Be to VKT obstrukcija nėra diagnozuojama sveikiems žmonėms, todėl daroma prielaida, jog ME tyrimas yra pagrįstas [24,30,37]. Miulerio tyrimu gerai įvertinama obstrukcija už minkštojo gomurio, tačiau vertinant daugiaaukštį kolapsą, obstrukciją už liežuvio šaknies ir antgerklio, ME tyrimas yra tikslesnis [32]. Miulerio tyrimo metu net dukart dažniau nustatoma lengvesnio laipsnio obstrukcija nei ME metu [38] ir dažniau klaidingai diagnozuojamas šoninis kolapsas [39]. Tai yra svarbu planuojant kompleksinį gydymą ir renkantis chirurgijos metodiką.

1.2. Miego endoskopijos radinių sąsajos su demografinias rodikliais

Antsvoris ir nutukimas yra svarbūs OMA rizikos veiksniai [16]. Vertindami KMI ir VKT kolapso sąsajas Wong su bendraautoriais 2021 m. nustatė, kad mažesnį KMI turintiems pacientams yra reikšmingai didesnė visiškos obstrukcijos už liežuvio šaknies ir antgerklio tikimybė. Priešingai – tiriamiesiems su didesniu KMI labiau tikėtina visiška koncentrinė obstrukcija už minkštojo gomurio ir visiška šoninių burnaryklės sienų obstrukcija [18]. Panašūs rezultatai stebėti kitame 2023 m. publikuotame retrospektyviniame tyrime. Visiškos obstrukcijos už liežuvio šaknies ir visiško kolapso už antgerklio fenotipui būdingas mažesnis KMI (vidurkis 26,781 kg/m^2), lyginant su kitu fenotipu – visiška koncentrine obstrukcija už minkštojo gomurio ir visiška šoninių burnaryklės sienų obstrukcija (KMI vidurkis 30,435 kg/m^2) [19]. Sung ir kiti 2021 m., retrospektyviai ištyrę 587 pacientus, nustatė

reikšmingai teigiamą sąsają tarp obstrukcijos už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų kolapso ir KMI, o neigiamą koreliaciją – tarp obstrukcijos už liežuvio šaknies, už antgerklio ir KMI [40].

2017 m. 11 studijų sisteminėje apžvalgoje įrodyta, kad kaklo apimtis yra tikslus rodiklis, padedantis nustatyti viršsvorį ir diagnozuoti nutukimą [41]. Taip pat žinoma, kad didėjant kaklo apimčiai, didėja AHI [42,43]. Literatūros duomenimis, vyrai su sunkesnio laipsnio obstrukcija už minkštojo gomurio turi didesnę kaklo apimtį, lyginant su lengvesne šios srities obstrukcija [18]. Daroma prielaida, jog obstrukcijos sunkumas ir vieta priklauso nuo susikaupusio riebalinio audinio kiekio kaklo srityje, kuris yra susijęs su pacientų KMI.

Apžvelgiant ME radinių ir amžiaus sąsajas, literatūros duomenys rodo, kad amžiui didėjant, dažniau nustatoma obstrukcija keliose VKT srityse [20]. Šie rezultatai išlieka statistiškai reikšmingi ir kai atsižvelgiama į pacientų lytį, KMI, gomurio tonzilių dydį bei liežuvio padėtį gomurio atžvilgiu. Be to, 60 metų ir vyresniems pacientams reikšmingai dažniau stebimas visiškas priekinis-užpakalinis kolapsas už minkštojo gomurio (69,2%) ir rečiau – visiškas šoninių burnaryklės sienų kolapsas (23,1%), palyginus su 60 metų ir jaunesniais asmenimis (atitinkamai 39,2% ir 41,2% atvejų). Lyginant su kitomis VKT kolapso sritimis, obstrukcija už minkštojo gomurio yra siejama su vyresniu pacientų amžiumi (atitinkamai 34,7 ± 15,9 m. ir 48,2 ± 14,9 m.) [40]. Kitame tyrime nustatyta, kad visiškas kolapsas už minkštojo gomurio ir dalinis kolapsas už antgerklio yra reikšmingai dažnesnis virš 65 metų ir vyresniems pacientams, palyginus su jaunesnio amžiaus tiriamųjų grupe [44]. Taigi kolapso charakteristikos priklauso nuo pacientų amžiaus.

1.3. Miego endoskopijos radinių sąsajos su obstrukcinės miego apnėjos sunkumu

Remiantis respiracinės polisomnografijos ar poligrafijos tyrimo metu registruojamu AHI, OMA gali būti lengva, kai AHI svyruoja nuo ≥5 iki <15 epizodų/val., vidutinio sunkumo, kai AHI siekia nuo ≥15 iki <30 epizodų/val. ir sunki, kai AHI ≥30 epizodų/val. Šis OMA sunkumo skirstymas buvo patvirtintas Amerikos miego medicinos akademijos rekomendacijose *(angl. American Academy of Sleep Medicine – AASM)* [45].

Literatūroje pateikti duomenys rodo, kad daugiaaukštis kolapsas, lyginant su obstrukcija viename aukšte, yra susijęs su reikšmingai didesniu AHI (atitinkamai 24 ± 18 epizodų/val. ir 12,6 ± 16,2 epizodų/val.) [46]. Visiška obstrukcija, palyginus su daline, taip pat siejama su didesniu AHI vidurkiu (atitinkamai 25,4 ± 18,3 epizodų/val. ir 7,8 ± 9,8 epizodų/val.). Visišką kolapsą už liežuvio

šaknies turintys pacientai pasižymi didesniu vidutiniu AHI (30,1 ± 17,5 epizodų/val.) nei tie, kuriems obstrukcija šioje srityje dalinė (17,3 ± 17,3 epizodai/val.). AHI yra reikšmingai teigiamai susijęs su koncentrine obstrukcija už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų ir priekine-užpakaline obstrukcija už liežuvio šaknies [42]. Taikant linijinės regresijos analizę nustatyta, jog priekinis-užpakalinis kolapsas už liežuvio šaknies ir šoninių burnaryklės sienų kolapsas yra nepriklausomi prognostiniai OMA sunkumo faktoriai. Kitos retrospektyvinės studijos duomenys atspindi panašius rezultatus – didėjant AHI, didėja obstrukcijos už minkštojo gomurio, už liežuvio šaknies ir šoninių burnaryklės sienų tikimybė [40]. Taip pat pastebėta, kad sunkėjant šoninių burnaryklės sienų obstrukcijai, didėja vidutinis AHI (vidurkis padidėja nuo 41,5 epizodų/val., kai obstrukcija dalinė, iki 82 epizodų/val., kai obstrukcija visiška) [8]. Apžvelgiant obstrukcijos už antgerklio ir AHI sąsajas, nustatyta, kad šį kolapsą turintys pacientai serga lengvesne OMA [47]. Taigi ME radiniai gali būti susiję su OMA sunkumu.

TYRIMO METODIKA

Tyrimo dizainas – retrospektyvinis.

Tyrimo objektas – ME radiniai ir jų sąsajos su pacientų, sergančių knarkimu ir OMA, demografiniais rodikliais bei ligos sunkumu. Subjektas – LSMUL KK ANG ligų klinikoje 2017-2022 m. tirti pacientai, sergantys knarkimu ir OMA.

1. Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimui atlikti gautas bioetikos leidimas Nr. BEC-MF-131. Tyrimo metu retrospektyviai analizuota pacientų medicininė dokumentacija – ligos istorijos, naudojantis informacine sistema (LIS), išrašai. Buvo renkama informacija apie demografinius rodiklius (lytį, amžių, ūgį, svorį), klinikinius duomenis (gomurio tonzilių, liežuvio tonzilių dydį), OMA sunkumą (pagal respiracinės polisomnografijos ar poligrafijos tyrimo metu nustatytą AHI, remiantis Amerikos miego medicinos akademijos rekomendacijomis [45]) ir ME metu registruotas VKT kolapso charakteristikas.

Informacija apie VKT kolapso charakteristikas medicininėje dokumentacijoje buvo užfiksuota LSMUL KK ANG ligų klinikos patyrusių otorinolaringologų, atlikusių ME tyrimą. Remiantis Eriko Keziriano (angl. E. J. Kezirian) ir bendraautorių 2011 m. sudaryta VOTE klasifikacija, obstrukcija vertinta keturiuose VKT aukštuose – už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų srityje, už liežuvio šaknies ir antgerklio. Kolapso sunkumas nustatytas III laipsniais: obstrukcijos nėra, dalinė arba visiška obstrukcija (2 lentelė). Ši vertinimo sistema yra praktiškiausia nustatant obstrukcijos vietą, leidžia patikimai atskirti kolapso sritis, apima visas VKT anatomines sritis ir yra rekomenduojama De Vito ir kitų autorių 2017 m. paskelbtame Europos otorinolaringologų sutarime dėl ME [1].

2 lentelė. VKT vertinimo schema pagal VOTE klasifikaciją [27]

Obstrukcijos sritis / aukštas	**Sunkumas**	**Obstrukcijos kryptis**		
	0° – nėra obstrukcijos; 1° – dalinė obstrukcija; 2° – visiška obstrukcija	Priekinė-užpakalinė	Šoninė	Koncentrinė (cirkuliari)
Gomurys (minkštasis gomurys, liežuvėlis, šoninės nosiaryklės sienos)		+	+	+
Burnaryklė (šoninės sienos su tonzilėmis ar be jų)			+	
Liežuvio šaknis		+		
Antgerklis		+	+	

+ reiškia galimą obstrukcijos kryptį

2. Tiriamųjų atranka ir imties charakteristikos

Tiriamųjų imtį sudarė 410 asmenų, sergančių knarkimu ir OMA. Analizuoti ligos istorijos duomenys pacientų, kuriems dėl knarkimo ir OMA atlikta vaistų sukelta miego endoskopija LSMUL KK ANG ligų klinikoje 2017 m. sausio mėn. – 2022 m. gruodžio mėn. Tiriamieji atrinkti pagal šiuos kriterijus:

1. Amžius ≥ 18 m.;
2. Atlikus respiracinės polisomnografijos ar poligrafijos tyrimą, diagnozuotas knarkimas arba OMA;
3. Atlikta ME (ACHI kodas: 41764-02 (ryklės ištyrimas endoskopu));
4. ME tam pačiam tiriamajam atlikta vieną kartą.

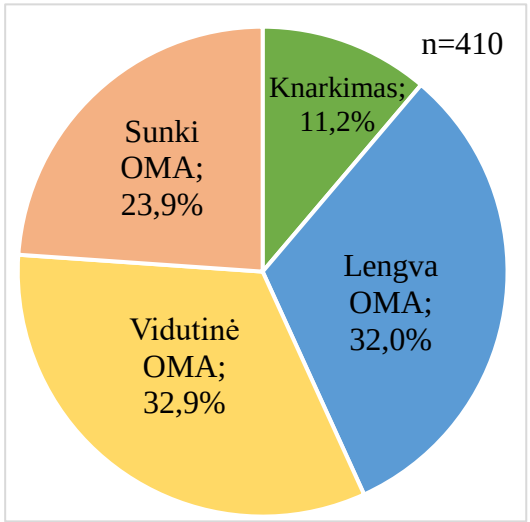
Atmetimo kriterijai:

1. Amžius < 18 m.;
2. ME tam pačiam tiriamajam atlikta daugiau nei vieną kartą (kontrolinės ME).

Iš viso šiuo laikotarpiu atlikti 468 ME tyrimai, atrankos kriterijus atitiko 410 pacientų.

Vyrų buvo 306 (74,6%), o moterų – 104 (25,4%).

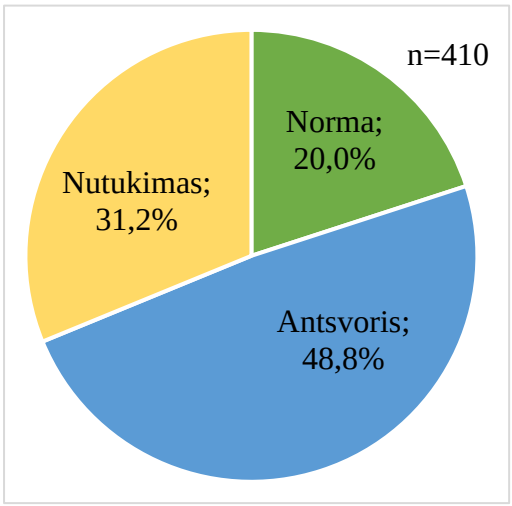
46 (11,2%) tiriamieji sirgo knarkimu ir 364 (88,8%) pacientams nustatyta OMA. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal OMA sunkumą pateiktas 5 pav.



OMA – obstrukcinė miego apnėja

5 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal OMA sunkumą

Tiriamųjų amžius svyravo nuo 18 m. iki 76 m., vidutinis amžius buvo 44,86 ± 11,34 m. Penktadalis (82 (20%)) pacientų turėjo normalų KMI (18,5-24,99 kg/m^2), o likusieji (328 (80%)) turėjo antsvorį arba nutukimą (KMI ≥ 25 kg/m^2) (6 pav.).



6 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal KMI

58 (14,1%) tiriamiesiems gomurio tonzilės buvo išoperuotos, o dauguma turėjo I-II laipsnio gomurio tonzilių hipertrofiją (320 (78,1 %)). Didžiausiai daliai pacientų (beveik pusei) buvo nustatytos II laipsnio liežuvio tonzilės (172 (42,0%)), remiantis Friedman liežuvio tonzilių hipertrofijos klasifikacija [48,49]. Apibendrintos imties charakteristikos pateiktos 3 lentelėje.

3 lentelė. Imties charakteristikos

Charakteristikos	Tiriamieji
Amžius (x̄ ± SN) m.	44,86 ± 11,34
AHI (x̄ ± SN) epizodai/val.	21,62 ± 17,81
Vyrai / moterys n (%)	306 (74,6) / 104 (25,4)
Gomurio tonzilių laipsnis n (%)	
0	58 (14,1)
I	163 (39,8)
II	157 (38,3)
III	32 (7,8)
Liežuvio tonzilių laipsnis pagal Friedman n (%)	
0	26 (6,2)
I	118 (28,8)
II	172 (42,0)
III	86 (21,0)
IV	8 (2,0)

x̄ – vidurkis, SN – standartinis nuokrypis, AHI – apnėjų ir hipopnėjų indeksas, n – pacientų skaičius

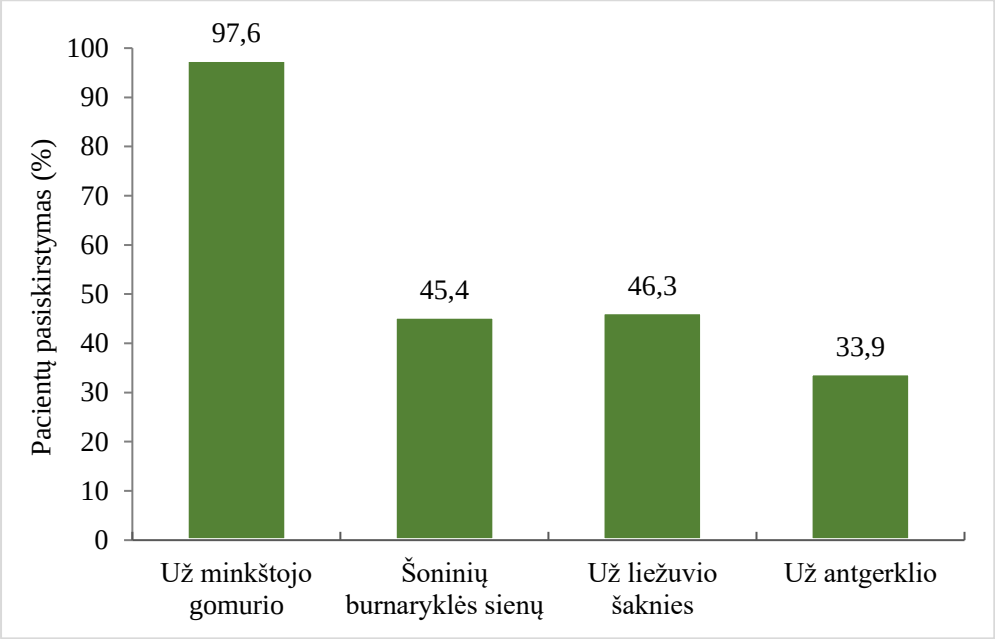
3. Duomenų analizės metodai

Statistinė surinktų duomenų analizė atlikta naudojantis IBM SPSS 24.0 ir Microsoft Office programų paketais. Aprašomojoje statistikoje kintamųjų grupių atsakymų dažniai buvo pateikiami absoliučiaisiais dydžiais (n) ir procentais (%). Nagrinėjami statistiniai skirtumai bei priklausomybės tarp grupių buvo laikomi statistiškai reikšmingais, kai apskaičiuotas statistinio reikšmingumo lygmuo $p<0,05$. Duomenų analizėje nominalinių ir ranginių kintamųjų sąsajoms bei reikšmių pasiskirstymo palyginimui grupėse nustatyti naudotas Chi kvadrato (χ^2) testas. Skaitinių kintamųjų, kurių reikšmės pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, vidurkiams tarp dviejų grupių palyginti naudotas Stjudento t testas. Skaitinių kintamųjų, kurių reikšmės pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, vidurkiams tarp daugiau nei dviejų grupių palyginti naudota ANOVA dispersinė analizė. Ryšiui tarp ranginių kintamųjų vertinti skaičiuotas Spearman koreliacijos koeficientas. Ryšio stiprumui tarp nominalinių dydžių nustatyti naudotas Kramerio koeficientas. Jei $0<|r|\leq0,3$, ryšys silpnas, jei $0,3<|r|\leq0,75$ – vidutiniškas, jei $0,75<|r|\leq1$ – stiprus.

REZULTATAI

1. Pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos metu registruojamo viršutinių kvėpavimo takų kolapso charakteristikos

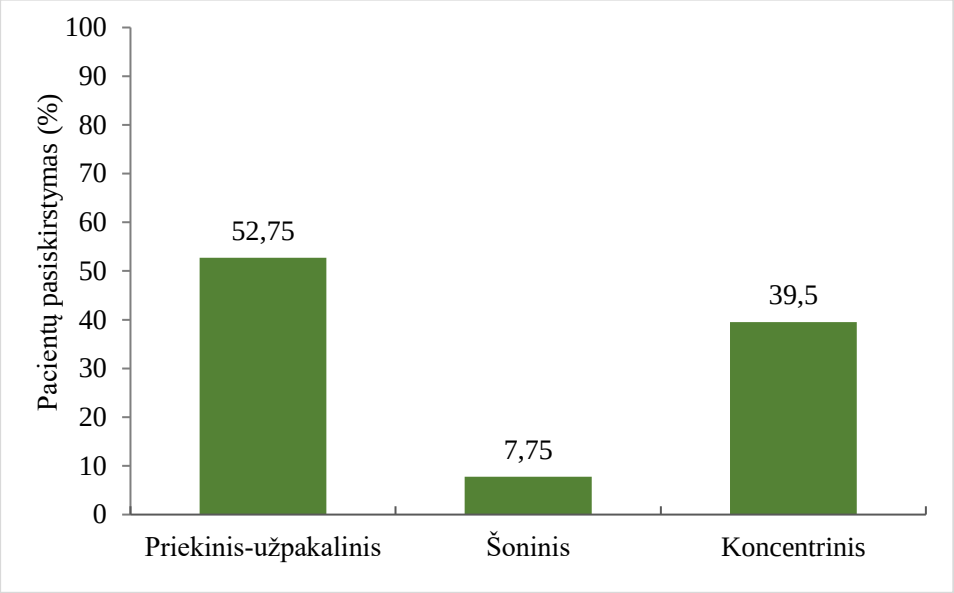
Nustatyta, kad iš 410 pacientų, kuriems buvo atlikta ME, beveik visiems diagnozuotas kolapsas už minkštojo gomurio 400 (97,6%), maždaug pusei pacientų – už liežuvio šaknies 190 (46,3%) ir šoninių burnaryklės sienų srityje 186 (45,4%), apie trečdaliui – už antgerklio 139 (33,9%) (7 pav.).



7 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal VKT kolapso vietą (n=410)

23 (12,4%) pacientams su šoninių burnaryklės sienų obstrukcija gomurio tonzilės buvo išoperuotos, o dauguma – 163 (87,6%) turėjo I-III laipsnio gomurio tonzilių hipertrofiją (I – 57 (30,6%), II – 77 (41,4%), III – 29 (15,6%)). Beveik pusė tiriamųjų 88 (46,3%), kuriems diagnozuotas kolapsas už liežuvio šaknies, turėjo išreikštas (III-IV laipsnio) liežuvio tonziles, o likusiems – 102 (53,7%) liežuvio tonzilės buvo kliniškai neišreikštos (0-II laipsnio).

Kolapsas už minkštojo gomurio daugumai pacientų nustatytas priekine-užpakaline kryptimi 211 (52,75%). Pacientų pasiskirstymas pagal nustatytą kolapso už minkštojo gomurio kryptį pateiktas 8 pav.



8 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal kolapso už minkštojo gomurio kryptį (n=400)

Už antgerklio, taip pat kaip ir už minkštojo gomurio, vyraujanti obstrukcijos kryptis buvo priekinė-užpakalinė 107 (77%), o šoninė obstrukcija nustatyta 32 (23%) pacientams.

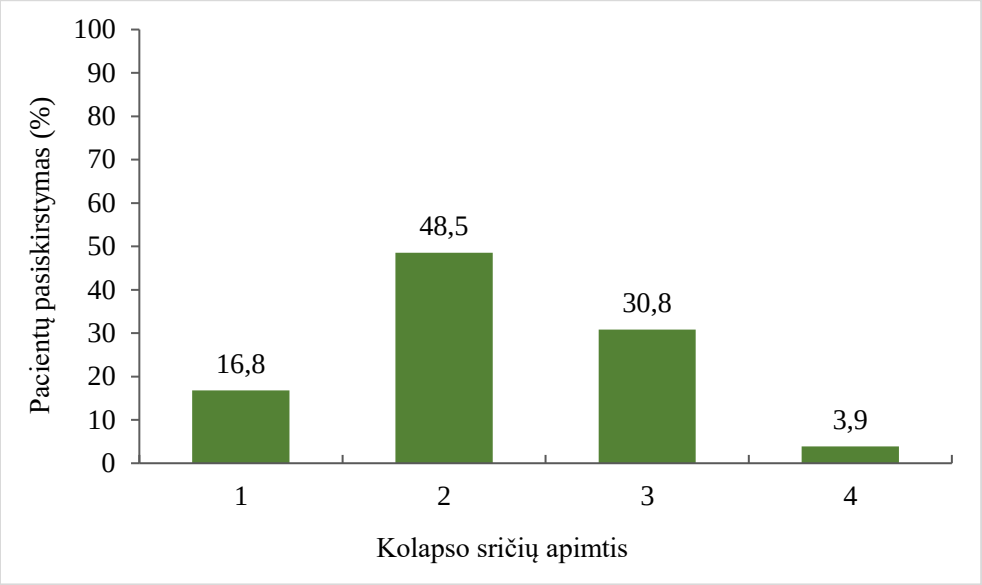
Vertinant obstrukcijos sunkumą, nustatyta, kad visose VKT srityse vyravo visiškai spindį uždarančios obstrukcijos. Duomenys, rodantys pacientų pasiskirstymą, atsižvelgiant į kolapso sunkumą, pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal kolapso sunkumą

Kolapso charakteristikos		Dalinis n (%)	Visiškas n (%)
Už minkštojo gomurio	Priekinis-užpakalinis (n=211)	11 (5,2)	200 (94,8)
	Šoninis (n=31)	2 (6,5)	29 (93,5)
	Koncentrinis (n=158)	5 (3,2)	153 (96,8)
Šoninių burnaryklės sienų	Šoninis (n=186)	66 (35,5)	120 (64,5)
Už liežuvio šaknies	Priekinis-užpakalinis (n=190)	64 (33,7)	126 (66,3)
Už antgerklio	Priekinis-užpakalinis (n=107)	28 (26,2)	79 (73,8)
	Šoninis (n=32)	15 (46,9)	17 (53,1)

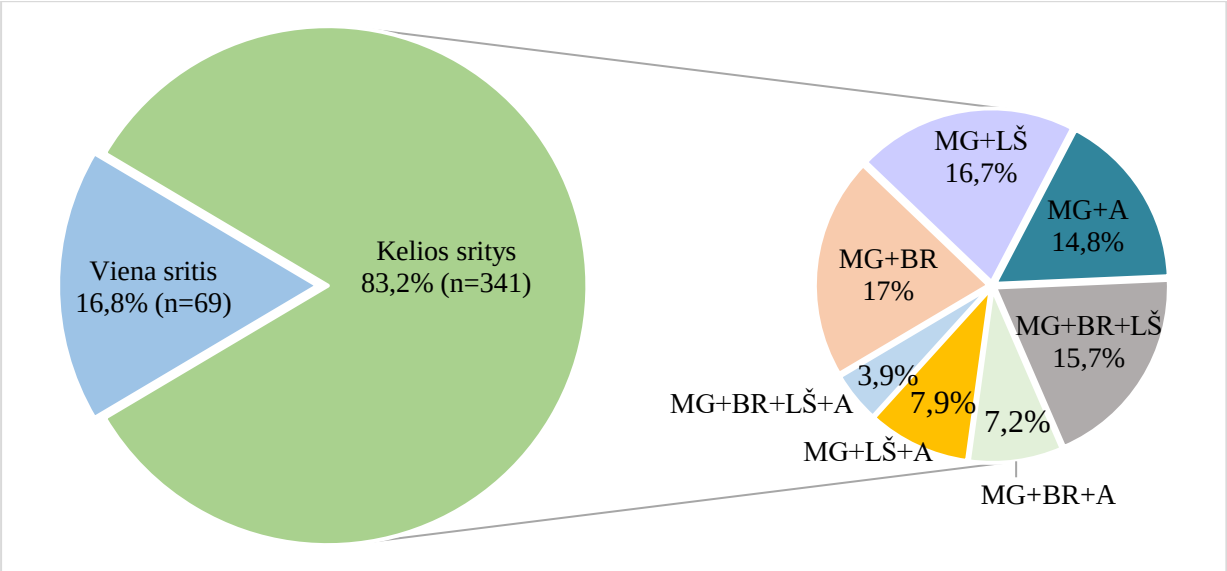
n – pacientų skaičius

Analizuojant pacientų pasiskirstymą pagal nustatytą kolapso sričių apimtį, dažniausiai (beveik pusei pacientų) diagnozuota obstrukcija dviejose VKT srityse 199 (48,5%), o rečiausiai – keturiose 16 (3,9%) pacientų (9 pav.).



9 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal VKT kolapso sričių apimtį (n=410)

Tyrimo rezultatai parodė, kad daugiaaukštė VKT obstrukcija diagnozuota didžiajai daliai tiriamųjų – 341 (83,2%) (10 pav.). Iš viso stebėti 7 skirtingi kelias VKT sritis apimantys kolapso deriniai. Visuose kolapso deriniuose buvo nustatyta obstrukcija už minkštojo gomurio. Iš 10 pav. pateiktų duomenų taip pat matyti, kad dažniausiai (panašiu dažniu) diagnozuoti du VKT kolapso deriniai: už minkštojo gomurio ir šoninių burnaryklės sienų projekcijoje – 58 (17%) pacientams bei už minkštojo gomurio ir liežuvio šaknies – 57 (16,7%) pacientams.



MG – už minkštojo gomurio, BR – šoninių burnaryklės sienų, LŠ – už liežuvio šaknies, A – už antgerklio

10 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal nustatytus VKT kolapso derinius

2. Pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos radinių ir demografinių rodiklių sąsajos

Miego endoskopijos radinių sąsajos su lytimi

Buvo įvertinti 306 (74,6%) vyrų ir 104 (25,4%) moterų duomenys. Abiejų lyčių amžius, KMI ir AHI buvo panašūs (p>0,05).

Tyrimo rezultatai parodė, kad nuo lyties reikšmingai priklauso šie ME radiniai – obstrukcijos už minkštojo gomurio kryptis, obstrukcijos už liežuvio šaknies buvimas, obstrukcijos už antgerklio buvimas ir kryptis, kolapso sričių apimtis (5 lentelė).

5 lentelė. ME radinių sąsajos su lytimi

Kolapso charakteristikos		Lytis		χ^2	p
		Moteris n (%)	Vyras n (%)		
Už minkštojo gomurio	Nėra	0 (0)	10 (3,3)	3,484	0,062
	Yra	104 (100)	296 (96,7)		
	Priekinis-užpakalinis	70 (67,3)	141 (47,6)	11,986	**0,002***
	Šoninis	6 (5,8)	25 (8,4)		
	Koncentrinis	28 (26,9)	130 (44,0)		
	Dalinis	4 (3,8)	14 (4,7)	0,140	0,708
	Visiškas	100 (96,2)	282 (95,3)		
Šoninių burnaryklės sienų	Nėra	60 (57,7)	164 (53,6)	0,526	0,468
	Yra	44 (42,3)	142 (46,4)		
	Dalinis	18 (40,9)	48 (33,8)	0,741	0,389
	Visiškas	26 (59,1)	94 (66,2)		
Už liežuvio šaknies	Nėra	34 (32,7)	186 (60,8)	24,634	**<0,001***
	Yra	70 (67,3)	120 (39,2)		
	Dalinis	21 (30,0)	43 (35,8)	0,673	0,412
	Visiškas	49 (70,0)	77 (64,2)		
Už antgerklio	Nėra	78 (75,0)	193 (63,1)	4,928	**0,026***
	Yra	26 (25,0)	113 (36,9)		
	Priekinis-užpakalinis	24 (92,3)	83 (73,5)	4,241	**0,039***
	Šoninis	2 (7,7)	30 (26,5)		
	Dalinis	6 (23,1)	37 (32,7)	0,924	0,336
	Visiškas	20 (76,9)	76 (67,3)		
Sritys	Viena	6 (5,8)	63 (20,6)	12,178	**<0,001***
	Kelios	98 (94,2)	243 (79,4)		

n – pacientų skaičius, χ^2 – chi kvadrato testas, *statistiškai reikšmingas skirtumas, kai p<0,05

Atlikus porinius palyginimus nustatyta, kad moterims reikšmingai dažniau diagnozuotas priekinis-užpakalinis kolapsas už minkštojo gomurio nei vyrams (atitinkamai 70 (67,3%) ir 141 (47,6%)), o vyrams toje pačioje VKT srityje dažniau diagnozuotas koncentrinis kolapsas nei moterims – atitinkamai 130 (44,0%) ir 28 (26,9%) (p=0,002) (žr. 5 lentelę). Įvertinus Kramerio koeficientą, gauta, kad obstrukcijos už minkštojo gomurio kryptis silpnai, bet reikšmingai priklauso nuo tiriamųjų lyties (r=0,262, p=0,002).

Iš 5 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad moterims beveik dukart dažniau nustatytas kolapsas už liežuvio šaknies nei vyrams – atitinkamai 120 (39,2%) ir 70 (67,3%) (p<0,001). Apskaičiavus ryšio stiprumą, nustatyta, kad obstrukcija už liežuvio šaknies silpnai, bet reikšmingai susijusi su lytimi (r=0,245, p<0,001).

Tyrimo duomenys parodė, kad obstrukcija už antgerklio dažniau nustatyta vyrams nei moterims – atitinkamai 113 (36,9%) ir 26 (25,0%). Nors skirtumas statistiškai reikšmingas (p=0,026), tačiau nustatyta koreliacija buvo silpna (r=0,110, p=0,026). Taip pat moterims reikšmingai dažniau diagnozuotas priekinis-užpakalinis kolapsas už antgerklio, o vyrams – šoninis (p=0,039) (pacientų pasiskirstymą žr. 5 lentelėje). Be to, nustatyta, kad obstrukcijos už antgerklio kryptis silpnai, bet reikšmingai priklauso nuo lyties (r=0,175, p=0,039).

Vyrams reikšmingai dažniau nei moterims nustatytas daugiaaukštis kolapsas – atitinkamai 98 (94,2%) ir 243 (79,4%) (p<0,001). Koreliacinė analizė taip pat patvirtino reikšmingą ryšį tarp lyties ir kolapso apimties (r=0,172, p<0,001).

Tarp kitų obstrukcijos charakteristikų ir lyties reikšmingų sąsajų nerasta (p>0,05).

Miego endoskopijos radinių sąsajos su amžiumi

Tiriamųjų amžius svyravo nuo 18 m. iki 76 m., vidurkis buvo 44,86 ± 11,34 m.

Atlikus statistinę analizę nustatyta, kad su amžiumi buvo reikšmingai susijusios dvi kolapso charakteristikos – obstrukcijos už minkštojo gomurio sunkumas ir obstrukcijos už antgerklio buvimas.

Tyrimo rezultatai parodė, kad pacientai su visišku kolapsu už minkštojo gomurio buvo reikšmingai vyresni nei tiriamieji su daliniu kolapsu – atitinkamai 45,3 ± 11,2 m. ir 37,1 ± 12,3 m. (p=0,003) (6 lentelė).

6 lentelė. ME radinių sąsajos su amžiumi

Kolapso charakteristikos		Amžius ($\bar{x} \pm SN$)	t/F	p
Už minkštojo gomurio	Nėra	43,1 ± 11,9	0,610	0,588
	Yra	44,9 ± 11,6		
	Priekinis-užpakalinis	44,7 ± 11,3	2,119	0,122
	Šoninis	41,4 ± 11,7		
	Koncentrinis	45,9 ± 11,3		
	Dalinis	37,1 ± 12,3	-3,031	**0,003***
	Visiškas	45,3 ± 11,2		
Šoninių burnaryklės sienų	Nėra	44,1 ± 11,5	-1,518	0,130
	Yra	45,8 ± 11,1		
	Dalinis	46,3 ± 11,4	0,466	0,642
	Visiškas	45,5 ± 11,0		
Už liežuvio šaknies	Nėra	45,1 ± 11,1	0,472	0,637
	Yra	44,6 ± 11,7		
	Dalinis	42,6 ± 10,4	-1,684	0,094
	Visiškas	45,6 ± 12,2		
Už antgerklio	Nėra	45,8 ± 10,8	2,455	**0,015***
	Yra	41,0 ± 12,1		
	Priekinis-užpakalinis	42,3 ± 11,9	-1,158	0,249
	Šoninis	45,1 ± 12,8		
	Dalinis	44,4 ± 12,9	1,028	0,306
	Visiškas	42,1 ± 11,8		
Sritys	Viena	46,3 ± 11,7	1,086	0,313
	Kelios	44,6 ± 12,1		

n– pacientų skaičius, $\bar{x}$ – vidurkis, SN – standartinis nuokrypis, F – ANOVA dispersinė analizė >2 grupių vidurkiams palyginti, t – Stjudento t testas vidurkiams tarp dviejų grupių palyginti, *statistiškai reikšmingas skirtumas, kai $p<0,05$

Apskaičiavus Spearman koreliacijos koeficientą, nustatyta vidutinio stiprumo teigiama ir statistiškai reikšminga koreliacija tarp amžiaus bei obstrukcijos už minkštojo gomurio sunkumo, kuri rodo, jog amžiui didėjant, kolapsas už minkštojo gomurio sunkėja ($r=0,346$, $p=0,016$).

Obstrukciją už antgerklio turintys asmenys buvo jaunesni, lyginant su tais, kuriems obstrukcija šioje srityje nenustatyta – atitinkamai 41,0 ± 12,1 m. ir 45,8 ± 10,8 m. ($p=0,015$) (žr. 6 lentelę). Įvertinus koreliaciją, gauta silpna reikšminga sąsaja tarp obstrukcijos už antgerklio ir amžiaus ($r=0,117$, $p=0,035$).

Kitų reikšmingų sąsajų tarp ME radinių ir amžiaus nenustatyta ($p>0,05$).

Miego endoskopijos radinių sąsajos su kūno masės indeksu

Remiantis medicininės dokumentacijos duomenimis, apskaičiuotas kiekvieno paciento KMI pagal ūgį ir svorį. Suskirsčius pacientus į grupes pagal KMI reikšmes, 82 (20%) pacientai turėjo normalų KMI 18,5-24,99 kg/m^2, beveik pusė – 200 (48,8%) turėjo antsvorį, kai KMI 25-29,99 kg/m^2, ir apie trečdalis pacientų 128 (31,2%) buvo nutukę – KMI ≥ 30 kg/m^2.

Atliktame tyrime nustatyta, kad obstrukcijos už minkštojo gomurio sunkumas ir šoninių burnaryklės sienų kolapso buvimas yra reikšmingai susiję su pacientų KMI (7 lentelė).

7 lentelė. ME radinių sąsajos su KMI

Kolapso charakteristikos		KMI grupės			χ^2	p
		Norma n (%)	Antsvoris n (%)	Nutukimas n (%)		
Už minkštojo gomurio	Nėra	4 (4,9)	4 (2,0)	2 (1,6)	2,625	0,269
	Yra	78 (95,1)	196 (98,0)	126 (98,4)		
	Priekinis-užpakalinis	47 (60,3)	104 (53,0)	60 (47,6)	3,404	0,493
	Šoninis	4 (5,1)	16 (8,2)	11 (8,7)		
	Koncentrinis	27 (34,6)	76 (38,8)	55 (43,7)		
	Dalinis	8 (10,3)	9 (4,6)	1 (0,8)	10,046	**0,007***
	Visiškas	70 (89,7)	187 (95,4)	125 (99,2)		
Šoninių burnaryklės sienų	Nėra	61 (74,4)	118 (59,0)	45 (35,2)	34,044	**<0,001***
	Yra	21 (25,6)	82 (41,0)	83 (64,8)		
	Dalinis	9 (42,9)	33 (40,2)	24 (28,9)	2,874	0,238
	Visiškas	12 (57,1)	49 (59,8)	59 (71,1)		
Už liežuvio šaknies	Nėra	43 (52,4)	110 (55,0)	67 (52,3)	0,283	0,868
	Yra	39 (47,6)	90 (45,0)	61 (47,7)		
	Dalinis	13 (33,3)	24 (26,7)	27 (44,3)	5,042	0,080
	Visiškas	26 (66,7)	66 (73,3)	34 (55,7)		
Už antgerklio	Nėra	48 (58,5)	134 (67,0)	89 (69,5)	2,838	0,242
	Yra	34 (41,5)	66 (33,0)	39 (30,5)		
	Priekinis-užpakalinis	31 (91,2)	50 (75,8)	26 (66,7)	6,263	0,055
	Šoninis	3 (8,8)	16 (24,2)	13 (33,3)		
	Dalinis	11 (32,4)	16 (24,2)	16 (41,0)	3,274	0,195
	Visiškas	23 (67,6)	50 (75,8)	23 (59,0)		
Sritys	Viena	14 (17,1)	40 (20,0)	15 (11,7)	3,828	0,147
	Kelios	68 (82,9)	160 (80,0)	113 (88,3)		

n – pacientų skaičius, χ^2 – chi kvadrato testas, *statistiškai reikšmingas skirtumas, kai p<0,05

7 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad dalinį kolapsą už minkštojo gomurio reikšmingai dažniau turėjo asmenys, kurių KMI buvo normalus, lyginant juos su nutukimą turinčiais (atitinkamai 8 (10,3%) ir 1 (0,8%)), o visiškas kolapsas šioje srityje dažniau buvo diagnozuotas nutukusiems nei normalų KMI turintiems pacientams (atitinkamai 125 (99,2%) ir 70 (89,7%)) (p=0,007). Apskaičiavus Spearman koreliacijos koeficientą gauta teigiama ir reikšminga koreliacija rodanti, kad didėjant KMI, sunkėja obstrukcija už minkštojo gomurio (r=0,155, p=0,002).

Atlikus statistinę analizę nustatyta, kad didėjant KMI, šoninių burnaryklės sienų obstrukcijos dažnis reikšmingai didėja – 21 pacientas su šoninių burnaryklės sienų kolapsu buvo normalaus svorio (25,6%), 82 turėjo antsvorį (41,0%) ir 83 pacientai su kolapsu šioje srityje buvo nutukę (64,8%) (p<0,001). Įvertinus ryšio stiprumą tarp šios obstrukcijos srities ir KMI grupių, gauta vidutinio stiprumo reikšminga koreliacija (r=0,307, p=0,019). Duomenys, atspindintys koreliacijų stiprumą, pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė. Koreliacijos tarp kolapso charakteristikų ir KMI koeficientas

Kolapso charakteristikos		p	r
Už minkštojo gomurio	Nėra	0,171	0,092
	Yra		
	Priekinis-užpakalinis	0,107	0,081
	Šoninis		
	Koncentrinis		
	Dalinis	**0,002***	0,155
	Visiškas		
Šoninių burnaryklės sienų	Nėra	**0,019***	0,307
	Yra		
	Dalinis	0,097	0,122
	Visiškas		
Už liežuvio šaknies	Nėra	0,903	0,006
	Yra		
	Dalinis	0,134	0,109
	Visiškas		
Už antgerklio	Nėra	0,127	0,076
	Yra		
	Priekinis-užpakalinis	0,064	0,175
	Šoninis		
	Dalinis	0,371	0,077
	Visiškas		
Sritys	Viena	0,183	0,066
	Kelios		

*statistiškai reikšminga koreliacija, kai p<0,05, r – Spearman koreliacijos koeficientas

3. Pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, miego endoskopijos radinių ir ligos sunkumo ryšiai

OMA sunkumas buvo vertinamas atsižvelgiant į respiracinės polisomnografijos ar poligrafijos tyrimo metu registruotą AHI. Pacientai, atsižvelgiant į Amerikos miego medicinos akademijos rekomendacijose patvirtintą OMA sunkumo klasifikaciją [45], buvo suskirstyti į grupes: 46 (11,2%) tiriamieji buvo knarkiantys, kai AHI <5 epizodai/val, 131 (32%) sirgo lengva OMA, kai AHI ≥5 AHI <15 epizodų/val., 135 (32,9%) sirgo vidutine OMA, kai ≥15 AHI <30 epizodų/val. ir 98 (23,9%) turėjo sunkią OMA, kai AHI ≥30 epizodų/val.

Rezultatai parodė, kad OMA sunkumas yra reikšmingai susijęs su šiais ME radiniais – obstrukcijos už minkštojo gomurio kryptimi, sunkumu, kolapso buvimu šoninių burnaryklės sienų projekcijoje ir už antgerklio bei kolapso sričių apimtimi (9 lentelė).

9 lentelė. ME radinių sąsajos su ligos sunkumu

Kolapso charakteristikos		AHI grupės				χ^2	p
		Knarkimas n (%)	Lengva OMA n (%)	Vidutinė OMA n (%)	Sunki OMA n (%)		
Už minkštojo gomurio	Nėra	0 (0)	3 (2,3)	4 (3,0)	3 (3,1)	1,477	0,687
	Yra	46 (100)	128 (97,7)	131 (97,0)	95 (96,9)		
	Priekinis-užpakalinis	33 (71,7)	75 (58,6)	62 (47,3)	37 (39,0)	20,091	**0,003***
	Šoninis	2 (4,4)	6 (4,7)	9 (6,9)	14 (14,7)		
	Koncentrinis	11 (23,9)	47 (36,7)	60 (45,8)	44 (46,3)		
	Dalinis	7 (15,2)	6 (4,7)	4 (3,1)	1 (1,1)	15,570	**<0,001***
	Visiškas	39 (84,8)	122 (95,3)	127 (96,9)	94 (98,9)		
Šoninių burnaryklės sienų	Nėra	35 (76,1)	83 (63,4)	76 (56,3)	30 (30,6)	35,532	**<0,001***
	Yra	11 (23,9)	48 (36,6)	59 (43,7)	68 (69,4)		
	Dalinis	7 (63,6)	18 (37,5)	22 (37,3)	19 (27,9)	5,667	0,129
	Visiškas	4 (36,4)	30 (62,5)	37 (62,7)	49 (72,1)		
Už liežuvio šaknies	Nėra	26 (56,5)	60 (45,8)	73 (54,1)	61 (62,2)	6,319	0,097
	Yra	20 (43,5)	71 (54,2)	62 (45,9)	37 (37,8)		
	Dalinis	9 (45,0)	26 (36,6)	21 (33,9)	8 (21,6)	3,831	0,280
	Visiškas	11 (55,0)	45 (63,4)	41 (66,1)	29 (78,4)		
Už antgerklio	Nėra	23 (50,0)	80 (61,1)	97 (71,9)	71 (72,4)	10,557	**0,014***
	Yra	23 (50,0)	51 (38,9)	38 (28,1)	27 (27,6)		
	Priekinis-užpakalinis	19 (82,6)	44 (86,3)	32 (84,2)	12 (44,4)	2,146	0,053
	Šoninis	4 (17,4)	7 (13,7)	6 (15,8)	15 (55,6)		
	Dalinis	11 (47,8)	18 (35,3)	10 (26,3)	4 (14,8)	7,188	0,066
	Visiškas	12 (52,2)	33 (64,7)	28 (73,7)	23 (85,2)		
Sritys	Viena	17 (37,0)	28 (21,4)	11 (8,1)	5 (5,1)	13,629	**0,003***
	Kelios	29 (63,0)	103 (78,6)	124 (91,9)	93 (94,9)		

AHI – apnėjų ir hipopnėjų indeksas, OMA – obstrukcinė miego apnėja, n – pacientų skaičius, χ^2 – chi kvadrato testas, *statistiškai reikšmingas skirtumas, kai p<0,05

Atlikus statistinę analizę paaiškėjo, kad priekinis-užpakalinis kolapsas už minkštojo gomurio reikšmingai dažniau nustatytas knarkimu ir lengva OMA sergantiems pacientams (atitinkamai 33 (71,7%) ir 75 (58,6%)), lyginant su pacientais, sergančiais vidutine ir sunkia OMA – atitinkamai 62 (47,3%) ir 37 (39,0%) ($p<0,05$). Šoninė obstrukcija reikšmingai dažniau diagnozuota sunkia (14 (14,7%)) nei lengva OMA sergantiems pacientams (6 (4,7%)) ($p<0,05$). Koncentrinė obstrukcija beveik dukart dažniau stebėta vidutine ir sunkia OMA sergantiems (atitinkamai 60 (45,8%) ir 44 (46,3%)), lyginant su knarkimu sergančiais pacientais 11 (23,9%) ($p=0,003$) (žr. 9 lentelę). Koreliacinė analizė patvirtino teigiamą ir reikšmingą ryšį tarp obstrukcijos už minkštojo gomurio krypties ir OMA sunkumo: sunkėjant obstrukcijai, daugėjo šoninio ir koncentrinio kolapso ($r=0,160$, $p<0,001$).

Apžvelgiant obstrukcijos už minkštojo gomurio sunkumo ir OMA sunkumo sąsajas, nustatyta, kad dalinė obstrukcija reikšmingai dažniau diagnozuota knarkiantiems nei OMA sergantiems pacientams, o visiška obstrukcija priešingai – dažniau stebėta sergantiems OMA nei knarkiantiems ($p<0,001$) (pacientų pasiskirstymą žr. 9 lentelėje). Spearman koreliacijos koeficientas taip pat patvirtino teigiamą reikšmingą ryšį tarp kolapso už minkštojo gomurio sunkumo ir OMA sunkumo, kuris rodo, kad sunkėjant ligai, didėjo obstrukcijos sunkumo laipsnis ($r=0,277$, $p<0,001$).

Iš 9 lentelėje pateiktų duomenų taip pat matyti, kad sunkėjant OMA, reikšmingai daugėjo obstrukcijų šoninių burnaryklės sienų projekcijoje ($p<0,001$). Apskaičiavus ryšio stiprumą, gauta teigiama reikšminga koreliacija rodanti, kad obstrukcija šoninių burnaryklės sienų projekcijoje vidutiniškai stipriai priklauso nuo OMA sunkumo ($r=0,394$, $p<0,001$).

Obstrukcija už antgerklio buvo dažnesnė knarkiantiems ir lengva OMA sergantiems (atitinkamai 23 (50%) ir 51 (38,9%)) nei vidutine ar sunkia OMA sergantiems pacientams (atitinkamai 38 (28,1%) ir 27 (27,6%)) ($p=0,014$). Įvertinus koreliacijos koeficientą, gauta, kad ryšys silpnas neigiamas, bet statistiškai reikšmingas ($r=-0,147$, $p=0,023$).

Atlikus porinius palyginimus paaiškėjo, kad daugiaaukštis kolapsas dažniau nustatytas sunkia (124 (91,9%)) ir vidutine OMA sergantiems pacientams (93 (94,9%)), lyginant su knarkimu (29 (63%)) ir lengva OMA sergančiais pacientais (103 (78,6%)). Kolapsas vienoje VKT srityje dažniau stebėtas knarkimu ir lengva OMA sergantiems (atitinkamai 17 (37,0%) ir 28 (21,4%)) nei vidutine ir sunkia OMA sergantiems pacientams (atitinkamai 11 (8,1%) ir 5 (5,1%)) ($p=0,003$). Apskaičiavus Spearman koreliaciją, gautas vidutinio stiprumo reikšmingas ryšys, rodantis, kad didėjant VKT kolapso sričių apimčiai, OMA sunkėja ($r=0,342$, $p=0,021$).

Tarp kitų ME radinių ir OMA sunkumo reikšmingų sąsajų nerasta ($p>0,05$). Apibendrinta koreliacinė analizė pateikta 10 lentelėje.

10 lentelė. Koreliacijos tarp kolapso charakteristikų ir ligos sunkumo

Kolapso charakteristikos		p	r
Už minkštojo gomurio	Nėra	0,330	0,048
	Yra		
	Priekinis-užpakalinis	**<0,001***	0,160
	Šoninis		
	Koncentrinis		
	Dalinis	**<0,001***	0,277
	Visiškas		
Šoninių burnaryklės sienų	Nėra	**<0,001***	0,394
	Yra		
	Dalinis	0,057	0,140
	Visiškas		
Už liežuvio šaknies	Nėra	0,072	-0,089
	Yra		
	Dalinis	0,072	0,131
	Visiškas		
Už antgerklio	Nėra	**0,023***	-0,147
	Yra		
	Priekinis-užpakalinis	0,063	0,154
	Šoninis		
	Dalinis	0,062	0,207
	Visiškas		
Sritys	Viena	**0,021***	0,342
	Kelios		

*statistiškai reikšminga koreliacija, kai p<0,05, r – Spearman koreliacijos koeficientas

REZULTATŲ APTARIMAS

Šiame tyrime buvo siekiama retrospektyviai išanalizuoti ME radinius ir jų sąsajas su pacientų, sergančių knarkimu ir obstrukcine miego apnėja, demografiniais rodikliais bei ligos sunkumu. Į tyrimą įtraukta 410 asmenų, iš kurių knarkimu sirgo 46 (11,2%) pacientai, o 131 (32%) nustatyta lengva OMA, 135 (32,9%) – vidutinė ir 98 (23,9%) pacientams – sunki OMA. Vyrų buvo 306 (74,6%), o moterų triskart mažiau – 104 (25,4%). Tiriamųjų vidutinis amžius 44,86 ± 11,34 m.

Išanalizavus ME radinius paaiškėjo, kad beveik visiems pacientams buvo diagnozuota obstrukcija už minkštojo gomurio 97,6%, iš kurių 52,75% pacientų ji buvo priekinė-užpakalinė ir 94,8% atvejų – visiška. Vertinant obstrukciją už minkštojo gomurio, galima teigti, kad duomenys yra panašūs į užsienio tyrėjų pateiktus rezultatus. 2018 m. Lee su bendraautoriais metaanalizėje nustatė, kad taip pat daugumai (84,1%) registruotas kolapsas už minkštojo gomurio, dažniausiai – koncentrine ir priekine-užpakaline kryptimis (atitinkamai 46,5% ir 44,4% atvejų), bei daugumai (57,5% pacientų) ši obstrukcija buvo visiška [28]. Metaanalizė taip pat parodė, kad rečiausiai nustatytos obstrukcijos sritys buvo šoninių burnaryklės sienų projekcijoje (32,8%) ir už antgerklio (34,3%). Mūsų tyrime panašiu dažniu (taip pat rečiausiai) registruota obstrukcija už antgerklio (33,9%). 2022 m. Huang ir kiti prospektyvinėje studijoje taip pat dažniausiai (98,3%) nustatė kolapsą už minkštojo gomurio, beveik vienodu dažniu (52,1% pacientų), kaip ir mūsų tyrime, obstrukciją už minkštojo gomurio stebėjo priekine-užpakaline kryptimi ir daugumai (82,1%) pacientų ji buvo visiška [7]. Tačiau apžvelgiant kitas obstrukcijos sritis rezultatai šiek tiek skiriasi: aprašytame tyrime autoriai rečiausiai nustatė obstrukciją už liežuvio šaknies (60,5%). Mūsų tyrime rečiausiai ir panašiu dažniu nustatytas kolapsas šoninių burnaryklės sienų projekcijoje ir už liežuvio šaknies (atitinkamai 45,4% ir 46,3% pacientų). Šį skirtumą galėjo lemti skirtingos tiriamųjų imtys bei burnaryklės sienų kolapso klasifikavimas: kai kurie tyrėjai atskirai išskiria VOTE sistemoje nenurodytą VKT spindį uždarančią gomurio tonzilių hipertrofiją ir sutrikusį burnaryklės sienų raumenų tonusą [7,19,28]. Vertinant kolapso sričių apimtį rezultatai panašūs – daugiaaukštis kolapsas diagnozuojamas daugumai pacientų (iki 92% atvejų) [7,8], mūsų tyrime obstrukcija keliose VKT srityse stebėta 83,2% pacientų. Nustačius daugiaaukštę obstrukciją, svarbu tinkamai suplanuoti gydymo taktikos etapus ir parinkti individualiai tinkamą bei visas VKT obstrukcijos sritis koreguojantį chirurgijos planą.

Tyrime nustatėme, kad obstrukcijos už minkštojo gomurio kryptis, obstrukcijos už liežuvio šaknies buvimas, obstrukcijos už antgerklio buvimas ir kryptis, kolapso sričių apimtis silpnai, bet reikšmingai priklauso nuo lyties. Stipriausia koreliacija stebėta tarp obstrukcijos už minkštojo gomurio krypties ir lyties. Moterims dažniau nei vyrams buvo diagnozuota priekinė-užpakalinė obstrukcija už minkštojo gomurio, o vyrams dažnesnė koncentrinė šios srities obstrukcija. Pasaulio literatūroje

trūksta duomenų apie lyties ir ME radinių sąsajas. 2023 m. Merlano ir kiti, ištyrę 37 pacientus, pastebėjo, kad obstrukcija už antgerklio nėra susijusi su vyriška lytimi [8]. Mūsų analizėje nustatyta silpna sąsaja, atskleidžianti, jog vyriška lytis yra susijusi su dažnesne obstrukcija už antgerklio nei moteriška. Svarbu atsižvelgti į tai, kad minėtoje publikacijoje tiriamųjų imtis yra nedidelė. Šiame tyrime KMI, amžius ir AHI tarp vyrų ir moterų reikšmingai nesiskyrė ($p>0,05$), tačiau tiriamųjų grupės buvo pasiskirsčiusios netolygiai (vyrų buvo triskart daugiau nei moterų) ir patikimesnei rezultatų analizei reikalingos tolimesnės studijos.

Šis tyrimas atskleidė, kad visišką kolapsą už minkštojo gomurio turintys pacientai buvo reikšmingai vyresni, lyginant su dalinį kolapsą turinčiais pacientais (atitinkamai 45,3 ± 11,2 ir 37,1 ± 12,3 m.). Be to, nustatėme, jog amžiui didėjant, kolapsas už minkštojo gomurio sunkėjo ($r=0,346$, $p=0,016$). Taip pat pacientai, kuriems nustatyta obstrukcija už antgerklio, buvo reikšmingai jaunesni, lyginant su tiriamaisiais, neturinčiais obstrukcijos šioje srityje (41,0 ± 12,1 ir 45,8 ± 10,8 m. atitinkamai). Rezultatai patvirtina Vicini ir bendraautorių 2018 m. atliktame tyrime gautus panašius duomenis, vertinant obstrukcijos sunkumą už minkštojo gomurio [44]. Keletas publikacijų įrodė, kad dėl kintančios fiziologijos, vyresnio amžiaus pacientams nustatomas prailgėjęs liežuvėlis bei minkštasis gomurys, padidėjęs audinių kolapsiškumas už minkštojo gomurio [50–53]. Tačiau nagrinėjant kolapsą už antgerklio, sąsaja pastebėta tik tarp kolapso už antgerklio sunkumo ir amžiaus – autoriai nustatė, kad dalinė obstrukcija šioje srityje yra dažnesnė vyresnio nei 65 m. amžiaus pacientams, lyginant su jaunesniais [44]. Mūsų tyrime amžius reikšmingai nesiskyrė, atsižvelgiant į kolapso už antgerklio sunkumą. 2018 m. Zhao ir kiti nustatė, kad didėjant amžiui, didėja obstrukcijų keliose VKT srityse dažnis [20], tačiau šiame tyrime reikšmingos sąsajos tarp amžiaus ir daugiaaukščio kolapso nenustatėme.

Atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad didėjant KMI, reikšmingai daugėja šoninių burnaryklės sienų obstrukcijų. Taip pat nustatėme, kad visiškas kolapsas už minkštojo gomurio yra reikšmingai dažnesnis nutukusiems nei normalų KMI turintiems pacientams. Duomenys panašūs į ankstesnių publikacijų rezultatus, kuriose patvirtinta KMI ir kolapso charakteristikų sąsaja atspindi, kad obstrukcija už minkštojo gomurio ir už liežuvio šaknies sunkėja, didėjant pacientų KMI [18,19]. Be to, tyrimuose įrodyta, jog nutukimas lemia anatominius pokyčius, dėl kurių šoninėse burnaryklės sienose, parafaringiniuose audiniuose kaupiasi riebalinis audinys, didėja tūris ir audinių kolapsiškumas [54,55].

Šiame tyrime taip pat paaiškėjo, kad VKT kolapso ypatumai priklauso nuo ligos sunkumo, kurį rodo AHI. Stipriausias teigiamas ryšys tarp šoninių burnaryklės sienų obstrukcijos ir AHI parodė, kad sunkėjant ligai, reikšmingai daugėja šoninių burnaryklės sienų obstrukcijų. Panaši tendencija buvo nustatyta Ravesloot ir bendraautorių tyrime, kur gauti rezultatai atskleidė, kad šoninių burnaryklės sienų kolapsas yra susijęs su reikšmingai didesniu AHI. Taip pat 2021 m. Hsu ir bendraautorių

atliktame tyrime nustatyta reikšminga teigiama koreliacija tarp AHI ir šoninių burnaryklės sienų obstrukcijos [42]. Kita mūsų tyrime stebėta reikšminga koreliacija parodė, kad knarkimu ir lengva OMA sergantys pacientai dažniau turi izoliuotą vienos srities obstrukciją, lyginant su vidutine ir sunkia OMA sergančiais tiriamaisiais ir atvirkščiai. Taip pat apskaičiuotas koreliacijos koeficientas parodė, kad didėjant VKT kolapso sričių apimčiai, OMA sunkėja. Ši koreliacija buvo aprašyta kitų tyrėjų [47], tad esant vidutinei ar sunkiai ligos formai, galime įtarti, jog ME metu stebėsime daugiaaukštę obstrukciją ir atitinkamai planuoti gydymo taktiką, operacijos metodiką, aptarti su pacientu optimaliausius gydymo variantus. Taip pat nustatėme reikšmingą sąsają tarp OMA sunkumo ir obstrukcijos už antgerklio, kuri atskleidė, kad kolapsas šioje vietoje yra dažnesnis knarkiantiems nei sunkia ar vidutine ligos forma sergantiems pacientams. Nors 2021 m. retrospektyvinėje analizėje reikšmingos sąsajos tarp obstrukcijos už antgerklio ir AHI nebuvo nustatyta, autoriai stebėjo tendenciją, kad didėjant AHI, mažėja obstrukcijų šioje srityje dažnis [40]. Tais pačiais metais Kim ir kiti autoriai ištyrę 122 pacientus su obstrukcija už antgerklio nustatė, kad šios zonos kolapsas yra susijęs su reikšmingai lengvesne ligos forma [47]. Remiantis šio tyrimo rezultatais, kolapso už minkštojo gomurio kryptis ir sunkumas taip pat priklauso nuo OMA sunkumo, tačiau mūsų stebėtos koreliacijos buvo silpnos.

IŠVADOS

1. Vaistų sukeltos miego endoskopijos metu dažniausiai registruota obstrukcija už minkštojo gomurio. Visose viršutinių kvėpavimo takų srityse vyravo visiškai spindį uždarančios obstrukcijos. Daugumai (83,2%) pacientų diagnozuota daugiaaukštė obstrukcija ir kolapso už minkštojo gomurio bei liežuvio šaknies ar burnaryklės derinys.
2. Nustatyti reikšmingi ryšiai tarp vaistų sukeltos miego endoskopijos radinių ir visų tirtų demografinių rodiklių. Stipriausios koreliacijos gautos tarp kolapso už minkštojo gomurio ir lyties, amžiaus bei tarp šoninių burnaryklės sienų obstrukcijos ir KMI. Didėjant amžiui, sunkėja obstrukcija už minkštojo gomurio, o didėjant KMI, sunkėja obstrukcija šoninių burnaryklės sienų projekcijoje.
3. Tyrimo rezultatai parodė, kad obstrukcinės miego apnėjos sunkumas yra reikšmingai susijęs su kolapso už minkštojo gomurio kryptimi, sunkumu, burnaryklės šoninių sienų ir daugiaaukšte obstrukcija. Sunkėjant obstrukcinei miego apnėjai, daugėja šoninių, koncentrinių ir visiškų obstrukcijų už minkštojo gomurio, šoninių burnaryklės sienų kolapso ir daugiaaukščių obstrukcijų.

PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Gydytojams otorinolaringologams: planuojant ir kartu su pacientu aptariant OMA gydymo taktiką, atsižvelgti į lytį, amžių, KMI ir AHI, kurie gali būti susiję su konkrečiomis obstrukcijos charakteristikomis.
2. Gydytojams otorinolaringologams: nustačius sunkią OMA, ME metu atidžiai apžiūrėti visas VKT sritis, nes tikėtina daugiaaukštė obstrukcija, kurios sėkmingam gydymui svarbu tinkamai suplanuoti operacijos etapus, metodiką.

LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. De Vito A, Carrasco Llatas M, Ravesloot MJ, Kotecha B, De Vries N, Hamans E, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. Clin Otolaryngol. 2018;43(6):1541–52.

2. Benjafield A V., Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MSM, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. Lancet Respir Med. 2019;7(8):687–98.

3. Kucenko V, Morozas A, Lesinskas E. Knarkimo ir miego apnėjos sąsajos. 2019;1(84):20–8.

4. Wu D, Zhao Z, Chen C, Lu G, Wang C, Gao S, et al. Impact of obstructive sleep apnea on cancer risk : a systematic review and meta - analysis. Sleep Breath [prieiga per internetą]. 2023 [cituota 2023 m. rugpjūčio 23 d.];27(3):843–52. Gauta: https://doi.org/10.1007/s11325-022-02695-y

5. Rotenberg BW, Murariu D, Pang KP. Trends in CPAP adherence over twenty years of data collection: A flattened curve. J Otolaryngol - Head Neck Surg [prieiga per internetą]. 2016 [cituota 2023 m. rugsėjo 3 d.];;45(1):1–9. Gauta: http://dx.doi.org/10.1186/s40463-016-0156-0

6. Viana A, Estevão D, Zhao C. The clinical application progress and potential of drug-induced sleep endoscopy in obstructive sleep apnea. Ann Med. 2022;54(1):2909–20.

7. Huang Z, Bosschieter PFN, Aarab G, van Selms MKA, Vanhommerig JW, Hilgevoord AAJ, et al. Predicting upper airway collapse sites found in drug-induced sleep endoscopy from clinical data and snoring sounds in patients with obstructive sleep apnea: a prospective clinical study. J Clin Sleep Med. 2022;18(9):2119–31.

8. Merlano SAR, Repetto GP, Durán RA, Silva JA, Saldaña RL. Relationship between level CPAP titration, anthropometric variables, and drug-induced sleep endoscopy DISE. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology [prieiga per internetą]. 2023 [cituota 2023 m. lapkričio 6 d.];;280(3):1353–9. Gauta: https://doi.org/10.1007/s00405-022-07771-3

9. Askar SM, Khazbak AO, Mobasher MA, Abd Al Badea AM, Abu Sharkh AA, Awad AM. Role of DISE in the surgical outcome for patients with obstructive sleep apnea. Am J Otolaryngol - Head Neck Med Surg [prieiga per internetą]. 2023 [cituota 2023 m. guodžio 2 d.];;44(4):103869. Gauta: https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2023.103869

10. Huntley C, Chou D, Doghramji K, Boon M. Preoperative Drug Induced Sleep Endoscopy

Improves the Surgical Approach to Treatment of Obstructive Sleep Apnea. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2017;126(6):478–82.

11. Albdah AA, Alkusayer MM, Al-Kadi M, Almofada H, Alnofal EA, Almutairi S. The Impact of Drug-induced Sleep Endoscopy on Therapeutic Decisions in Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. Cureus. 2019;11(10).

12. Carrasco-Llatas M, Matarredona-Quiles S, De Vito A, Chong KB, Vicini C. Drug-induced sleep endoscopy: Technique, indications, tips and pitfalls. Healthc. 2019;7(3):1–9.

13. Wang Y, Sun C, Cui X, Guo Y, Wang Q, Liang H. The role of drug-induced sleep endoscopy: predicting and guiding upper airway surgery for adult OSA patients. Sleep Breath. 2018;22(4):925–31.

14. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. Clin Otolaryngol Allied Sci [prieiga per internetą]. 1991 [cituota 2023 m. rugpjūčio 23 d.];16(5):504–9. Gauta: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2273.1991.tb02103.x

15. Di Bari M, Colombo G, Giombi F, Leone F, Bianchi A, Colombo S, et al. The effect of drug-induced sleep endoscopy on surgical outcomes for obstructive sleep apnea: a systematic review. Sleep Breath [prieiga per internetą]. 2023 [cituota 2023 m. rugpjūčio 2 d.];(0123456789). Gauta: https://doi.org/10.1007/s11325-023-02931-z

16. Dong Z, Xu X, Wang C, Cartledge S, Maddison R, Shariful Islam SM. Association of overweight and obesity with obstructive sleep apnoea: A systematic review and meta-analysis. Obes Med. 2020;17:100185.

17. Fietze I, Laharnar N, Obst A, Ewert R, Felix SB, Garcia C, et al. Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences – Results of SHIP-Trend. J Sleep Res. 2019;28(5):1–9.

18. Wong SJ, Luitje ME, Karelsky S. Patterns of Obstruction on DISE in Adults With Obstructive Sleep Apnea Change With BMI. Laryngoscope. 2021;131(1):224–9.

19. Bacak B, Porterfield L, Karelsky S. Multilevel Airway Obstruction Phenotypes in Adult OSA. OTO Open. 2023;7(2).

20. Zhao C, Viana A, Ma Y, Capasso R. The effect of aging on drug-induced sleep endoscopy findings. Laryngoscope. 2018;128(11):2644–50.

21. Zhang J, Zhang Y, Fang X, Weng L, Zhu S, Luo N, et al. Comparison of Remimazolam and

Propofol for Drug-Induced Sleep Endoscopy: A Randomized Clinical Trial. Otolaryngol Neck Surg [prieiga per internetą]. 2023 [cituota 2023 m. rugpjūčio 6 d.];169(5):1356–65. Gauta: https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.dbazes.lsmuni.lt/doi/full/10.1002/ohn.387

22. Amos JM, Durr ML, Nardone HC, Baldassari CM, Duggins A, Ishman SL. Systematic Review of Drug-Induced Sleep Endoscopy Scoring Systems. Otolaryngol - Head Neck Surg (United States). 2018;158(2):240–8.

23. Park D, Kim JS, Heo SJ. Obstruction patterns during drug-induced sleep endoscopy vs natural sleep endoscopy in patients with obstructive sleep apnea. JAMA Otolaryngol - Head Neck Surg. 2019;145(8):730–4.

24. Blumen M, Bequignon E, Chabolle F. Drug-induced sleep endoscopy: A new gold standard for evaluating OSAS? Part I: Technique. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis [prieiga per internetą]. 2017 [cituota 2023 m. rugpjūčio 20 d.];134(2):101–7. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28279631/

25. Ghorbani J, Adimi Naghan P, Safavi Naeini A, Sadeghi Haghighi K. Can be compared obstructive respiratory events during drug induced sleep endoscopy (DISE) and nocturnal polysomnography. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology [prieiga per internetą]. 2020 [cituota 2023 m. gruodžio 20 d.];;277(5):1379–84. Gauta: https://doi.org/10.1007/s00405-020-05848-5

26. Kim JS, Heo SJ. Test-retest reliability of drug-induced sleep endoscopy using midazolam. J Clin Sleep Med [prieiga per internetą]. 2020 [cituota 2024 m. sausio 12 d.];16(5):675. Gauta: /pmc/articles/PMC7849787/

27. Šiupšinskienė N, Norkienė S, Kaminskaitė K. Suaugusiųjų Obstrukcinės Miego Apnėjos Klinikinė Ir Instrumentinė Diagnostika – Otorinolaringologiniai Aspektai. Mokomoji knyga. Kaunas: Artema leidykla. 2018;29(5):30–9.

28. Lee EJ, Cho JH. Meta-Analysis of Obstruction Site Observed With Drug-Induced Sleep Endoscopy in Patients With Obstructive Sleep Apnea. Laryngoscope. 2019;129(5):1235–43.

29. da Cunha Viana A, Mendes DL, de Andrade Lemes LN, Thuler LCS, Neves DD, de Araújo-Melo MH. Drug-induced sleep endoscopy in the obstructive sleep apnea: comparison between NOHL and VOTE classifications. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology. 2017;274(2):627–35.

30. Cheong CSJ, Loke W, Thong MKT, Toh ST, Lee CH. The Emerging Role of Drug-Induced Sleep Endoscopy in the Management of Obstructive Sleep Apnea. Clin Exp Otorhinolaryngol [prieiga per internetą]. 2021 [cituota 2023 m. rugpjūčio 23 d.];14(2):149. Gauta: /pmc/articles/PMC8111386/

31. Cao X, Zhou Y, Zhang J, Yin G, Ye J. Application of drug-induced sleep endoscopy in predicting the outcomes of velopharyngeal surgery in adult patients with Friedman stage II and III obstructive sleep apnea syndrome. Front Neurol. 2023;13.

32. Soares D, Sinawe H, Folbe AJ, Yoo G, Badr S, Rowley JA, et al. Lateral oropharyngeal wall and supraglottic airway collapse associated with failure in sleep apnea surgery. Laryngoscope [prieiga per internetą]. 2012 [cituota 2023 m. liepos 10 d.];;122(2):473–9. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22253047/

33. Certal VF, Pratas R, Guimarães L, Lugo R, Tsou Y, Camacho M, et al. Awake examination versus DISE for surgical decision making in patients with OSA: A systematic review. Laryngoscope [prieiga per internetą]. 2016 [cituota 2023 m. liepos 10 d.];126(3):768–74. Gauta: https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.dbazes.lsmuni.lt/doi/full/10.1002/lary.25722

34. Yui MS, Tominaga Q, Lopes BCP, Eckeli AL, de Almeida LA, Rabelo FAW, et al. Can drug-induced sleep endoscopy (DISE) predict compliance with positive airway pressure therapy? A pilot study. Sleep Breath [prieiga per internetą]. 2022 [cituota 2023 m. rugpjūčio 23 d.];26(1):109–16. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33829370/

35. Pordzik J, Seifen C, Ludwig K, Hackenberg B, Huppertz T, Bahr-Hamm K, et al. Drug-Induced Sleep Endoscopy Findings and Hypoglossal Nerve Stimulation Therapy Outcomes. J Pers Med 2023, Vol 13, Page 532 [prieiga per internetą]. 2023 [cituota 2023 m. rugpjūčio 28 d.];13(3):532. Gauta: https://www.mdpi.com/2075-4426/13/3/532/htm

36. Lisan Q, Baudouin R, Lechien JR, Hans S, Blumen M. Is drug-induced sleep endoscopy associated with better outcomes after soft tissue surgery for sleep apnea? A systematic review and meta-analysis. Clin Otolaryngol. 2023;48(2):122–9.

37. Dijemeni E, D'Amone G, Gbati I. Are Drug-Induced Sedation Endoscopy–Based Predictors Better Predictors of Uvulopalatopharyngoplasty Outcomes? Otolaryngol - Head Neck Surg (United States). 2017;157(1):167.

38. Yegïn Y, Çelik M, Kaya KH, Koç AK, Kayhan FT. Comparison of drug-induced sleep endoscopy and Müller's maneuver in diagnosing obstructive sleep apnea using the VOTE classification system. Braz J Otorhinolaryngol [prieiga per internetą]. 2017 [cituota 2023 m. rugpjūčio 28 d.];83(4):445–50. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27388956/

39. Cavaliere M, Russo F, Iemma M. Awake versus drug-induced sleep endoscopy: evaluation of airway obstruction in obstructive sleep apnea/hypopnoea syndrome. Laryngoscope [prieiga per internetą]. 2013 [cituota 2023 m. rugpjūčio 28 d.];123(9):2315–8. Gauta:

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24167821/

40. Sung CM, Tan SN, Shin MH, Lee J, Kim HC, Lim SC, et al. The site of airway collapse in sleep apnea, its associations with disease severity and obesity, and implications for mechanical interventions. Am J Respir Crit Care Med. 2021;204(1):103–6.

41. Kroll C, Mastroeni SSBS, Czarnobay SA, Ekwaru JP, Veugelers PJ, Mastroeni MF. The accuracy of neck circumference for assessing overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. Ann Hum Biol [prieiga per internetą]. 2017 [cituota 2023 m. vasario 23 d.];44(8):667–77.Gauta: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03014460.2017.1390153

42. Hsu Y Bin, Lan MY, Huang YC, Huang TT, Lan MC. The correlation between drug-induced sleep endoscopy findings and severity of obstructive sleep apnea. Auris Nasus Larynx. 2021 Jun 1;48(3):434–40.

43. Tom C, Roy B, Vig R, Kang DW, Aysola RS, Woo MA, et al. Correlations Between Waist and Neck Circumferences and Obstructive Sleep Apnea Characteristics. Sleep Vigil [prieiga per internetą]. 2018 [cituota 2023 m. vasario 23 d.];2(2):111–8. Gauta: https://doi.org/10.1007/s41782-018-0041-1

44. Vicini C, De Vito A, Iannella G, Gobbi R, Corso RM, Montevecchi F, et al. The aging effect on upper airways collapse of patients with obstructive sleep apnea syndrome. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology [prieiga per internetą]. 2018 [cituota 2023 m. vasario 15 d.];275(12):2983–90. Gauta: http://dx.doi.org/10.1007/s00405-018-5163-5

45. Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC, Mehra R, Ramar K, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. J Clin Sleep Med [prieiga per internetą]. 2017 [cituota 2023 m. vasario 18 d.];13(3):479–504. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28162150/

46. Ravesloot MJL, De Vries N. One hundred consecutive patients undergoing drug-induced sleep endoscopy: results and evaluation. Laryngoscope [prieiga per internetą]. 2011 [cituota 2023 m. kovo 3 d.];121(12):2710–6. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22109770/

47. Kim HY, Sung CM, Jang H Bin, Kim HC, Lim SC, Yang HC. Patients with epiglottic collapse showed less severe obstructive sleep apnea and good response to treatment other than continuous positive airway pressure: A case-control study of 224 patients. J Clin Sleep Med [prieiga per internetą]. 2021 [cituota 2023 m. kovo 3 d.];17(3):413–9. Gauta: https://jcsm.aasm.org/doi/10.5664/jcsm.8904

48. Friedman M, Yalamanchali S, Gorelick G, Joseph NJ, Hwang MS. A standardized lingual tonsil grading system: Interexaminer agreement. Otolaryngol - Head Neck Surg (United States). 2015;152(4):667–72.

49. Friedman M, Salapatas AM, Bonzelaar LB. Updated Friedman Staging System for Obstructive Sleep Apnea. Adv Otorhinolaryngol. 2017;80:41–8.

50. Jang MS, Kim HY, Dhong HJ, Chung SK, Hong SD, Cho HJ, et al. Effect of parapharyngeal fat on dynamic obstruction of the upper airway in patients with obstructive sleep apnea. Am J Respir Crit Care Med [prieiga per internetą]. 2014 [cituota 2023 m. kovo 3 d.];190(11):1318–21. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25436784/

51. Malhotra A, Huang Y, Fogel R, Lazic S, Pillar G, Jakab M, et al. Aging Influences on Pharyngeal Anatomy and Physiology: The Predisposition to Pharyngeal Collapse. Am J Med [prieiga per internetą]. 2006 [cituota 2023 m. kovo 3 d.];119(1):72.e9. Gauta: /pmc/articles/PMC2287192/

52. Ahmad N, Srinivasan K, Naicker TR, Moudgil H. Sleep apnoea in the elderly. Lancet Respir Med [prieiga per internetą]. 2014 [cituota 2023 m. kovo 3 d.];2(11):e21. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25439573/

53. Diaz-Guzman E, Zwischenberger J, Thannickal VJ, Hoopes CW. Effect of Parapharyngeal Fat on Dynamic Obstruction of the Upper Airway in Patients with Obstructive Sleep Apnea. 2014;190(11).

54. Chi L, Comyn FL, Mitra N, Reilly MP, Wan F, Maislin G, et al. Identification of craniofacial risk factors for obstructive sleep apnoea using three-dimensional MRI. Eur Respir J [prieiga per internetą]. 2011 Aug 1 [cituota 2023 m. kovo 3 d.];38(2):348–58. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21233264/

55. Schwab RJ, Gupta KB, Gefter WB, Metzger LJ, Hoffman EA, Pack AI. Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. Am J Respir Crit Care Med [prieiga per internetą]. 1995 [cituota 2023 m. kovo 3 d.];152(5 Pt 1):1673–89. Gauta: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7582313/