



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

Juris Svaža

**OROFARINGEĀLA PATOLOĢIJA
UN ĶIRURĢISKĀS ĀRSTĒŠANAS
REZULTĀTI PACIENTIEM AR
ELPOŠANAS TRAUCĒJUMIEM
MIEGĀ**

Promocijas darbs
medicīnas doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Specialitāte – anestezioloģija-reanimatoloģija

Rīga, 2013

Promocijas darbs izstrādāts:
Rīgas Stradiņa Universitātes Stomatoloģijas institūtā

Darba zinātniskais vadītājs:
Dr. habil. med. Profesors **Andrejs Skaģers**,
Rīgas Stradiņa universitāte (Latvija)
Dr. habil. med. Profesors **Indulis Vanags**,
Rīgas Stradiņa Universitāte (Latvija)

Oficiālie recenzenti:
Dr. habil. med. Profesore **Ingrīda Čēma**,
Rīgas Stradiņa Universitāte (Latvija)
Dr. habil. med. Profesors **Juris Aivars**,
Latvijas Universitāte (Latvija)
Dr. med. Docents **Tālis Kauliņš**,
Latvijas Universitāte (Latvija)

Promocijas darba aizstāvēšana notiks Promocijas padomes atklātā sēdē
16.12. 2013. pl. 15-30 RSU Hipokrāta auditorijā, Dzirciema ielā – 16,
Rīgā.

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU mājaslapā:
www.rsu.lv

Promocijas darbs izstrādāts ar ESF līdzfinansēta projekta „Atbalsts
doktorantiem studiju programmas apguvei un zinātniskā grāda ieguvei
Rīgas Stradiņa universitātē”, vienošanās Nr.
2009/0147/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/009, atbalstu.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

SATURS

1.	Ievads	7
1.1.	Zinātniskā darba aktualitāte.....	7
1.2.	Zinātniskā pētījuma mērķis	9
1.3.	Zinātniskā pētījuma uzdevumi.....	9
1.4.	Zinātniskā darba novitāte	10
2.	Materiāli un metodes	11
2.1.	Pētījuma dizains	11
2.2.	Anketēšana	12
2.3.	Miega izmeklējumi	13
2.4.	Augšējo elpošanas ceļu radioloģiskie izmeklējumi	14
2.5.	Augšējo elpceļu endoskopija medikamentoza miega laikā	14
2.6.	Rezecēto audu paraugu patomorfoloģiskā izmeklēšana	15
2.7.	Ķirurģiskās ārstēšanas metodes	15
2.8.	Bispektrālā indeksa izmantošana OMA pacientu miegainības objektīvai noteikšanai.....	18
2.9.	Rezultātu analīze un statistiskā apstrāde.....	18
3.	Rezultāti	21
3.1.	Pētījumā iekļauto pacientu antropometriskie un klīniskie dati	21
3.2.	Ķirurģiskās ārstēšanas efektivitātes novērtējums	23
3.3.	Ķirurģiskajā ārstēšanā izmantotās operācijas	25
3.4.	PSG rezultāti un atsevišķu fizisko parametru ietekme uz ĶĀ objektīvo rezultātu (n=62) (obj.-T2).....	25
3.5.	PSG rezultāti un atsevišķu fizisko parametru ietekme uz ĶĀ subjektīvo vērtējumu (subj.-T1 un subj.-T2)	27
3.6.	Elpceļu sagitālās dimensijas salīdzinājums	29
3.7.	Operācijās iegūto augšējo elpceļu mīksto audu paraugu histoloģiskās izmeklēšanas rezultāti.....	30
3.8.	Bispektrālā indeksa izmantošana miegainības noteikšanai.....	31

3.9.	Komplikācijas	32
4.	Diskusija	33
4.1.	Ķirurģiskās ārstēšanas rezultātu apraksts un salīdzinājums	33
4.2.	Mūsu pētījuma rezultātu analīze un salīdzināšana ar citiem.....	34
4.2.	Ķirurģiskās ārstēšanas rezultātus ietekmējošo faktoru analīze.....	35
4.3.	Bispektrālais indekss (BIS).....	42
4.4.	Komplikācijas	43
5.	Secinājumi.....	44
6.	Praktiskās rekomendācijas	45
7.	Autora publikācijas par pētījuma tēmu	47
8.	Izmantotā literatūra	51

DARBĀ BIEŽĀK LIETOTIE SAĪSINĀJUMI

AHI	apnojas – hipopnojas indekss
AE	augšējie elpošanas ceļi
ANP	priekškambaru nātrijurētiskais peptīds
BIS	bispektrālais indekss
CO₂	ogļskābā gāze
CPAP	pozitīvā spiediena terapija ar pastāvīgu spiedienu (<i>continuous positive airway pressure</i>)
DISE	endoskopija medikamentozi izraisīta miega laikā (<i>drug induced sleep endoscopy</i>)
EEG	elektroencefalogramma
EKG	elektrokardiogramma
EMG	elektromiogramma
EMS	Epvorta miegainības skala
EOG	elektrookulogramma
ĶĀ	ķirurģiskā ārstēšana
ĶMI	ķermeņa masas indekss
LC	laterālā cefalogrāfija
MLS	vairāku līmeņu ķirurģija (<i>multilevel surgery</i>)
MMA	maksilomandibulāra osteotomija ar žokļu pārvietošanu uz priekšu (<i>Maxillomandibular Advancement</i>)
NREM	lēno acu kustību miega fāze (<i>Nonrapid eye movement sleep</i>)
OMA	obstruktīva miega apnoja
OMAHS	obstruktīvās miega apnojas/ hipopnojas sindroms
OMAS	obstruktīvās miega apnojas sindroms
PG	poligrāfija

PSG	polisomnogrāfija
PST	pozitīva spiediena terapija
RFTBR	mēles saknes samazināšana ar radiofrekvences metodi (<i>Radio Frequency Tongue Base Reduction</i>)
RP	deguna plastika (<i>rhinoplasty</i>)
SNS	simpātiskā nervu sistēma
SP	deguna starpsienas korekcija (<i>septoplasty</i>)
SpO₂	skābekļa saturācija asinīs
UARS	augšējo elpceļu pretestības sindroms (<i>Upper airway resistance syndrom</i>)
UPP	uvulopalatoplastika
UPPP	uvulopalatofaringoplastika
TE	tonsilektomija
TT	turbinotomija

1. IEVADS

1.1. Zinātniskā darba aktualitāte

Termins *obstruktīva miega apnoja* (OMA) tika ieviests 1972. gadā un tiek lietots, lai apzīmētu konkrētu patoloģisku stāvokli, kad miegā apstājas elpošana. Ja elpošanas traucējumu skaits ir liels un šāds stāvoklis turpinās vairākus gadus, parādās raksturīgie klīniskie un laboratoriskie simptomi, tiek lietots termins *obstruktīvās miega apnojas sindroms* (OMAS). Mūsu darbā visbiežāk lietots termins OMA, ar to pirmām kārtām apzīmējot elpošanas traucējumus miegā gadījumos, kad nepieciešams uzsvērt OMA smaguma pakāpi, respektīvi, arī sistēmiskās komplikācijas, tiek lietots termins OMAS.

Pēc literatūras datiem, OMA izplatība vispārējā populācijā ir 3–7% pieaugušiem vīriešiem un 2–5% pieaugušām sievietēm [1]. Pēc 2003. gada pētījuma rezultātiem primāras aprūpes pacientu vidū, kuriem novēro kardiovaskulāras slimības vai vielmaiņas traucējumus, OMA paaugstināts risks konstatēts 38% vīriešiem un 28% sievietēm [2]. Citas palielināta OMA riska populācijas iekļauj pacientus ar cukura diabētu – izplatība 36%, ar rezistentu arteriālu hipertensiju – izplatība 63%, pirmreizēju insultu – izplatība 44–72%, hipotireozi – izplatība 45%, alkoholismu – izplatība 17%, akromegāliju – izplatība < 80%. Pēc epidemioloģiskiem datiem („*Wisconsin Sleep Cohort*”), adipozu pacientu vidū ar $\text{KMI} > 40$ vidēji smaga un smaga OMA ir raksturīga 42–55% vīriešu un 16–24% sieviešu. Ir arī pieejams ievērojams daudzums rakstu par OMA ciešo saistību ar kādu no šādiem stāvokļiem: galvaskausa priekšējās daļas dizostoze, kā Kruzona vai Apēra sindroma gadījumā, Tričera–Kolinsa sindroms, Pjēra Robēna sindroms, Marfāna sindroms, Prādera–Villija sindroms [3].

OMA patoģenēzē ievērojama loma ir augšējo elpceļu strukturālam sašaurinājumam. Tomēr biežāk sastopamais iemesls ir aptaukošanās izraisīta

parafaringeālo audu tauku infiltrācija [4], un ievērojama aptaukošanās ir dominējošs OMA izraisītājfaktors [5]. Apnoju definē kā gaisa plūsmas caur degunu un muti apstāšanos vismaz uz 10 sekundēm. Stāvokli, kad gaisa plūsma nav pilnīgi apstājusies, tomēr tā jau ir nepietiekama, sauc par hipopnoju. Šo epizožu skaitu izmanto, lai klasificētu OMA smaguma pakāpes, un abu šo notikumu skaits vienā miega stundā tiek dēvēts par apnojas – hipopnojas indeksu (AHI – gadījumu skaits/ 1 miega stundā). Jo augstāks AHI, jo smagāka OMA forma. AHI < 5 gad./h – norma, AHI 5–15 – viegla OMA, AHI 15–30 – vidēji smaga forma, AHI > 30 gad./h ir OMA smaga forma.

OMAS ir saistīta ar ievērojamu komorbidityti. Eiropas Savienības, ASV un citu valstu kardiologu, endokrinologu un neirologu profesionālās asociācijas kā vienu no hipertensijas un paaugstināta kardiovaskulāra riska [11, 6], II tipa cukura diabēta [7], metabolā sindroma un kognitīvo traucējumu [8] cēloņiem vadlīnijās ir iekļāvušas OMAS. Eiropas Savienībā tiek gatavota direktīva Nr. 91/439/EEC, kura paredz OMAS smagas formas iekļaušanu to slimību sarakstā, ar kurām nedrīkst iegūt autovadītāja apliecību [9]. OMAS ir arī saistīta ar paaugstinātu perioperatīvo risku.

Pēdējos gadu desmitos bijušas daudzas publikācijas par OMA ķirurģisko ārstēšanu, bet secinājumi par tās efektivitāti ir pretrunīgi. Tāpat tiek piedāvāti vairāki ķirurģiskās ārstēšanas modeļi. 2000. gadā radās ideja OMA diagnostiku un ārstēšanu sākt RSU Stomatoloģijas institūtā, kā arī veikt pētījumu par šo tēmu. Tam bija vairāki pamatojumi:

- 1) iepriekš OMAS Latvijā bija mazpazīstama diagnoze, netika diagnosticēta, ārstēta kā atsevišķa slimība un nebija arī veikti pētījumi šajā jomā;

- 2) RSU Stomatoloģijas institūtā bija pietiekama pieredze un resursi, lai sāktu OMA diagnostiku un ārstēšanu. Mutes, sejas un žokļu ķirurģijas un

Ortodontijas klīnikās jau tika veikti zinātniski pētījumi par augšējo elpceļu morfoloģiju un kraniofaciālo patoloģiju un tās ārstēšanu;

3) Tika izveidota miega laboratorija un sākta OMA diagnostika, kā arī smago OMA formu ārstēšanu ar pozitīvās spiediena palīdzību. Līdz ar to RSU Stomatoloģijas institūtā vienkopus bija visi nepieciešamie nosacījumi OMA diagnostikai un daudzprofilu ārstēšanai un pētniecībai.

Tika izvirzīta darba hipotēze:

Augšējo elpošanas ceļu struktūra un morfoloģiskās izmaiņas obstruktīvās miega apnojas pacientiem, kā arī pacientu anatomiskās īpatnības var tikt izmantotas, elpošanas traucējumu miegā, ķirurģiskās ārstēšanas rezultāta prognozēšanai.

Pētījuma veikšanai saņemta ētikas komisijas piekrišana.

1.2. Zinātniskā pētījuma mērķis

Noteikt augšējo elpceļu strukturālās un patomorfoloģiskās pārmaiņas obstruktīvās miega apnojas pacientiem, kuriem vēlāk veiktas augšējo elpošanas ceļu mīksto audu koriģējošas operācijas, lai izstrādātu ieteikumus individuālai ārstēšanas plānošanai.

1.3. Zinātniskā pētījuma uzdevumi

1. Izvērtēt augšējo elpceļu cefalometriskos rādītājus pacientiem ar dažāda smaguma pakāpes elpošanas traucējumiem miegā.
2. Izvērtēt operāciju gaitā izņemto augšējo elpceļu mīksto audu patomorfoloģiskās pārmaiņas pacientiem ar dažāda smaguma pakāpes elpošanas traucējumiem miegā.
3. Veikt ķirurģiskās ārstēšanas klīniskās efektivitātes noteikšanu, pamatojoties uz pacientu subjektīvajiem un objektīvajiem rādītājiem.

4. Noteikt korelācijas starp augšējo elpceļu cefalometriskajiem rādītājiem, operāciju laikā iegūtā materiāla morfoloģiskajām pārmaiņām, pacientu antropometriskajiem un klīniskajiem datiem, izmantotajām ķirurģijas metodēm un pacienta individuālajām īpatnībām.
5. Izvērtēt OMA pacientu miegainību, izmantojot bispektrālo indeksu (BIS).
6. Apkopot iegūtos rezultātus un izstrādāt rekomendācijas individuāla ķirurģiskā ārstēšanas plāna sastādīšanai.

1.4. Zinātniskā darba novitāte

1. Obstruktīvās miega apnojas kā atsevišķas slimības diagnostika un ārstēšana Latvijā iepriekš netika veikta.

2. OMA pacientu miegainības noteikšanai izmantots bispektrālais indekss, kura izmantošana šim nolūkam nav pētīta.

3. Pētījuma laikā, kas ilga 10 gadus, esam izstrādājuši ķirurģiskās ārstēšanas rekomendācijas, kuras balstītas uz konkrētiem anatomiskiem un klīniskiem parametriem.

Darbs sarakstīts uz 164 lapām, ietver 5 pielikumus, 267 atsauces, 92 attēlus un 11 tabulas.

2. MATERIĀLI UN METODEDES

2.1. Pētījuma dizains

Pētījums veikts Rīgas Stradiņa universitātes Stomatoloģijas institūtā laika periodā no 2003. gada līdz 2012. gada novembrim. No visiem operētajiem pētījumā iekļauti 97 pacienti, par kuriem bija izdevies apkopot nepieciešamos datus. Šie pacienti bija vērsušies pēc palīdzības sakarā ar krākšanu un/vai aizdomām par OMA, viņiem bija veikti miega izmeklējumi (PSG, PG), anketēšana (arī piederīgo anketēšana) un konstatēti elpošanas traucējumi miegā – krākšana vai dažādas smaguma pakāpes OMA. Pacienti tika piedāvātas ārstēšanās iespējas: smagu un vidēji smagu OMA formu gadījumos pozitīvā spiediena terapija (PST), vieglāku OMA formu gadījumos un krākšanas novēršanai – ķirurģiskie paņēmieni vai mutes aparatūras. Pacienti, kas izvēlējās ķirurģisko ārstēšanu (ĶĀ), bija iepazīstināti ar visām ārstēšanas iespējām, informēti par reālajām ĶĀ iespējām un komplikācijām. Pirms galīgās izšķiršanās par ĶĀ pacientiem tika atkārtoti izskaidrota operatīvās taktikas būtība, iespējamās alternatīvas, komplikācijas, un tie savu piekrišanu apstiprinājuši rakstiski. Pacienti tika brīdināti par liekā svara ietekmi uz elpceļiem un par to, ka, tam pieaugot, elpošanas traucējumi miegā atjaunosies.

I. Pirms operācijas tika apkopoti šādi antropometriskie un klīniskie dati:

- demogrāfiskie dati: vecums (gadi), dzimums;
- antropometriskie dati: ĶMI, kakla apkārtmērs, Mallampati klase [10], aukslēju mandeļu izmērs noteikts pēc Frīdmena klasifikācijas [11];
- miega izmeklējuma dati (AHI, vidējā skābekļa saturācija asinīs nakts laikā – vid. SpO₂);
- anketēšanas dati (subjektīvs miegainības vērtējums pēc Epvorta miegainības skalas (EMS), krākšanas intensitāte).

II. Pacientu dati hronoloģiski tika iegūti:

- pirms $\text{K}\bar{\text{A}}$ – T0, antropometriskie, klīniskie, anketēšanas un miega izmeklējumu dati (n= 97);
- 3–6 mēnešus pēc operācijas – subj.-T1, atkārtotā anketēšanā iegūts subjektīvs operācijas rezultāta vērtējums (n=94);
- 3–4 gadus pēc operācijas – subj.-T2 (n= 67), atkārtotā anketēšanā iegūts subjektīvs $\text{K}\bar{\text{A}}$ vērtējums, KMI , EMS, un daļai pacientu veikti atkārtoti miega izmeklējumi un iegūti vēlinie objektīvie rādītāji – obj.-T2 (n=62). Pacientu skaits samazinājies, jo daļa pacientu nebija atrodami vai neieradās uz atkārtotām pārbaudēm. 12 pacientiem vēl nav pagājuši 3 gadi kopš operācijas.

III. $\text{K}\bar{\text{A}}$ rezultātu novērtēšana:

Objektīvo vērtējumu veica, balstoties uz atkārtotiem miega izmeklējumiem, no kuriem ārstēšanas efektivitātes vērtēšanai izvēlējāmies apnojas – hipopnojas indeksu (AHI), kas raksturo OMA smaguma pakāpi un vidējo skābekļa saturāciju asinīs (vid. SpO_2). Līdzīgos pētījumos ārstēšanas rezultāti visbiežāk tikuši salīdzināti, izmantojot šos lielumus. Atkārtots miega izmeklējums tika veikts 62 pacientiem. $\text{K}\bar{\text{A}}$ rezultātu kā veiksmīgu novērtējām pēc Šēra (*Sher*) ieviestajiem kritērijiem [12], ja $\text{AHI-T2} < 10$ vai $\text{AHI-T2} < 20$, bet tas samazinājies par vairāk nekā 50%. Vērtējums, kas neatbilda šiem kritērijiem, tika formulēts kā negatīvs.

2.2. Anketēšana

$\text{K}\bar{\text{A}}$ rezultātu vērtēšana pacientiem ar krākšanu tika veikta ar anketēšanas palīdzību (T0, T1, T2). Tika vērtēta krākšana (T0, T1, T2), miegainība, blakusslimības (T0, T2). Pētījumā tika izmantotas standartveida

anketas. Pacienta anketai ir šādas sadaļas: pases un antropometriskie dati, slimību anamnēze, medikamentozā terapija, galvenās sūdzības, Epvorta miegainības skala (EMS), atbildes uz jautājumiem, kas saistīti ar transporta līdzekļu vadīšanu. Gultas partneri anketā sniedz informāciju par elpošanas traucējumiem naktī, krākšanas intensitāti, vērtē pacientu miegainības pakāpi dienā, aizpildot EMS.

2.3. Miega izmeklējumi

Elpošanas traucējumu smaguma pakāpes noteikšanai un $\dot{V}_{\dot{A}}$ rezultātu salīdzināšanai OMA pacientiem tika izmantoti miega izmeklējumu polisomnogrāfijas (PSG) un poligrāfijas (PG) dati. Galvenais OMA smaguma pakāpes rādītājs ir AHI (T0, T2), vid. SpO_2 (T0, T2). Miega izmeklēšana notika Miega laboratorijā, kurā tika pavadīta visa nakts.

Apnojas un hipopnojas tika reģistrētas atbilstoši *American Association of Sleep Medicine* (Amerikas Miega medicīnas asociācija) standartiem: apnojas definētas kā elpošanas apstāšanās uz vairāk nekā 10 sekundēm un hipopnojas – kā gaisa plūsmas samazināšanās pie mutes un deguna ne mazāk kā 10 s vismaz par 20% un objektīvi noteikta desaturācija vismaz par 4%. Gaisa plūsmas noteikšanai izmantotas nazālās kanīles. Tika veikta pulsa oksimetrija – neinvazīva spektrofotometriska metode, kas mēra skābekļa saturāciju kapilārajās asinīs (SpO_2). Sirdsdarbības frekvence reģistrēta ar pulsa oksimetrijas un EKG palīdzību. Krūškurvja un vēdera elpošanas kustības reģistrētas ar pjezoelektriskām jostām, krākšanas skaļums ar mikrofonu. PSG gadījumā tiek reģistrēta arī elektroencefalogramma (EEG), elektrookulogramma (EOG), zoda un kāju elektromiogrammas (EMG). Datorprogramma veic niansētu datu statistisko apstrādi, kuru pārbauda Miega laboratorijas laborants, un rezultātu galīgo pārbaudi veic un slēdzienu noformulē ārsts. Miega izmeklējumi tika veikti, lai noskaidrotu elpošanas

traucējumu smaguma pakāpi, bet atkārtoti izmeklējumi – ārstēšanas rezultātu kontrolei. Vēlīnie ķirurģiskās ārstēšanas objektīvie rezultāti tika iegūti, atkārtojot PSG un PG 62 pacientiem. Salīdzinātie rādītāji bija AHI-T0 un AHI-T2 un vid. SpO₂-T0 un vid. SpO₂-T2.

2.4. Augšējo elpošanas ceļu radioloģiskie izmeklējumi

Laterālās cefalogrāfijas (LC) atrades klīniskās nozīmes vērtējums tika veikts, balstoties uz vairākiem pētījumiem, kuros aprakstītas pārmaiņas elpceļos OMA pacientiem un salīdzinātas tās ar pacientiem, kam nav OMA pazīmju. Par orientieri normāliem LC rādītājiem tika izvēlētas Kolliasa (*Kollias*) izveidotās 2 dažāda vecuma cilvēku kontroles grupas. 58 pētījumā iekļauto pacientu ūkas garums un biezums, velofaringeālās telpas izmērs, glosofaringeālās spraugas platums, sejas un žokļu skeleta stāvoklis tika salīdzināts ar datiem no izvēlētajām kontroles grupām, kā arī starp pacientiem ar dažāda smaguma pakāpes elpošanas traucējumiem miegā. LC visiem pacientiem tika veikta pēc standartizētas metodes stāvus, galva dabiskā stāvoklī, skats uz priekšu (spoguļa tehnikā), izelpas beigās. Cefalometrisko analīzi veica divi šajā metodikā kompetenti ārsti ortodonti. Mērījumi tika veikti akli attiecībā pret citiem pacientu datiem, kā AHI, ŪMI, vai citiem OMA simptomiem.

2.5. Augšējo elpceļu endoskopija medikamentoza miega laikā

DISE (*Drug Induced Sleep Endoscopy*) dod iespēju novērtēt augšējo elpceļu funkciju apstākļos, kuri ir maksimāli pietuvināti dabiskajam miegam. Elpceļu tendence nosprostoties tika vērtēta: deguna dobumā, mīksto aukslēju līmenī (*velopharynx*), mutes dobuma līmenī (*oropharynx*), mēles saknes līmenī (*tongue base*) un uzbalseņa (*epiglottis*) līmenī. Balstoties uz rekomendācijām, šo metodi izmantot pirms OMA ķirurģiskas ārstēšanas, RSU Stomatoloģijas

institūtā šim nolūkam tā izmantota kopš 2009. gada. Pētījumi liecina, ka DISE dod iespēju labāk plānot ĶĀ taktiku un izvairīties no nepamatotas ķirurģijas [13]. Pacienti, kuriem pirms ĶĀ izmantota DISE, vēl nav apkopoti vēlīnie rezultāti, līdz ar to mūsu pētījumā trūkst objektīvu datu par šīs metodes lietderību.

2.6. Rezecēto audu paraugu patomorfoloģiskā izmeklēšana

Ķirurģiskā ceļā iegūtie AE audu paraugi tika izmeklēti P. Stradiņa KUS Patoloģijas institūtā. Audu materiāli tika iegūti operāciju laikā, un tie lielākoties bija no ūkas, mīkstajām aukslējām un mandelēm. Rezecētie mīksto audu gabali fiksēti 10% neitrālā formalīna šķīdumā pēc histoloģiskās apstrādes, izgatavoti parafīna bloki, griezumi krāsoti ar hematoksilīnu/eozīnu un ar van Gīsona metodi + elastīgo šķiedru krāsojumu, un Masona trīskrāsu (*Masson trichrome*) metodēm. Preparāti izvērtēti gaismas mikroskopā, fotografēti (100× palielinājumā). Histoloģiski izmeklējot iegūto materiālu, patoloģiskās pārmaiņas salīdzinātas ar elpošanas traucējumu smaguma pakāpi. Visi paraugi tika numurēti ar nejauši izvēlētiem kodiem, lai nodrošinātu aklu pētījumu. Tika apkopotas biežākās patomorfoloģiskās pārmaiņas, un pēc to smaguma pakāpes tās tika iedalītas 4 grupās: 0 – pārmaiņu nav, 1 – nelielas pārmaiņas, 2 – vidēji izteiktas pārmaiņas, 3 – ļoti izteiktas pārmaiņas, un tās tika salīdzinātas ar elpošanas traucējumu smaguma pakāpi, vecumu un ĶMI.

2.7. Ķirurģiskās ārstēšanas metodes

Atsevišķu ķirurģiskās ārstēšanas paņēmienu izvēle un tehniskais izpildījums tika veikts atbilstošo pasaulē pieņemtām vadlīnijām un rekomendācijām. Par pamatu ĶĀ izvēlei tika lietots Pouela un Railija (*Powell, Riley*) piedāvātais divu etapu ķirurģiskās ārstēšanas protokols, kurš pirmajā

etapā paredz mīksto audu korekcijas augšējo elpceļu dažādos līmeņos atkarībā no nosprostojuma vietas, bet otrajā etapā – skeletu koriģējošas operācijas [14].

Kopumā 97 pacientam veiktas 157 operācijas: uvulopalatoplastikas (UPP) – 52, uvulopalatofaringoplastikas (UPPP) – 31, lāzeruvulopalatoplastikas (LAUPP) – 3, *m. genioglossus* un mēles virzīšana uz priekšu (GA) – 1, zoda plastika (GP) – 1, konvencionālās tonsilektomijas (TE) – 25, vaļējas deguna plastikas (RP) – 16, deguna starpsienas plastikas (SP) – 4, lāzeruvulopalatofaringoplastikas (LAUPP) – 4, deguna spārniņu nostiprināšana ar izplētējtransplantātu (SG) – 4, radiofrekvences turbinotomija (RFTT) – 2, radiofrekvences uvulopalatoplastikas (RFUPP) – 8, radiofrekvences mēles saknes redukcijas (RFTBR) – 8, maksilomandibulāras osteotomijas ar žokļu pārvietošanu uz priekšu (MMA) – 2. Vairāk nekā viena operācija tika veikta 64 pacientiem. Sistematizējot ĶĀ paņēmienus, tie tika apkopoti pa anatomiskajiem rajoniem, kuros veikti, lai uzlabotu gaisa plūsmu, neatkarīgi no ķirurģiskās metodes tehniskā risinājuma – konvencionālās, lāzera vai radiofrekvences izmantošanas.

Deguna korekcijas. Gadījumos, kad pacientiem bija apgrūtināta elpošana caur degunu, kā ĶĀ sastāvdaļa tika veiktas arī deguna operācijas: septoplastikas, vaļējas vai slēgtas rinoplastikas, deguna spārniņu nostiprināšana. Deguna elpošanai ir būtiska nozīme krākšanas fenomena attīstībā. Bieži sastopama patoloģija ir deguna starpsienas deviācija, kas rada gaisa turbulenci degunā un nereti ir iemesls tā sauktajai aukslēju krākšanai. Šādos gadījumos, ķirurģiski uzlabojot deguna elpošanu, krākšanu iespējams likvidēt. Tāpat deguna elpošanas funkciju uzlabošanai ir būtiska nozīme pozitīva spiediena terapijas (PST) gadījumā.

Mīksto aukslēju ķirurģija. Biežāk izmantotās operācijas, kas vērstas uz sašaurinājumu un/vai nosprostojumu likvidēšanu mīksto aukslēju līmenī, bija UPP, UPPP. UPP izmantoja galvenokārt gadījumos, kad nebija aukslēju

mandeļu izteiktas palielināšanās, bet tikai krākšana bez izteiktiem elpošanas traucējumiem un citos līmeņos elpceļu sašaurinājumi nebija konstatēti.

Gadījumos, kad radioloģiskie, endoskopiskie un citi dati liecināja, ka pacientiem nosprostojums mīksto aukslēju un rīkles sienas līmenī ir stipri izteikts, bija nepieciešama lielāka apjoma aukslēju/rīkles sienas plastika – UPPP. Gadījumos, kad bija ievērojami palielinātas mandeles, UPPP bieži tika apvienota ar TE. Pētījuma pirmajos gados vairāk tika izmantota UPP, bet pēc pirmo rezultātu apkopošanas ĶĀ taktika kļuva radikālāka un biežāk tika lietota UPPP.

Oropharynx paplašināšana. Lai likvidētu elpceļu nosprostojumu hipofaringeālajā līmenī, tika izmantota radiofrekvences metode mēles saknes audu apjoma samazināšanai, *m. genioglossus* virzīšana uz priekšu un abu žokļu pārvietošana uz priekšu – apakšžokli pārvietojot par ne mazāk kā 10 mm.

Abu žokļu osteotomija ar pārvietošanu uz priekšu (MMA). Līdzšinējā ĶĀ pieredze pasaulē liecina, ka visefektīvākā operatīvā tehnika pēc traheostomijas ir abu žokļu osteotomija ar pārvietošanu uz priekšu par ne mazāk kā 10 mm. MMA mūsu apstākļos tiek izmantota, ja pacientam ar atbilstošu sakodiena patoloģiju ir arī smaga OMA forma. Operācija izmantota 2 gadījumos, kad pacienti bija jauni cilvēki ar smagu OMA formu un sakodiena anomāliju – retrognātisku apakšžokli. Amerikas Miega medicīnas asociācija atzinusi šo ķirurģijas paņēmienu par efektīvāko vidēji 90% gadījumu [15].

Radiofrekvences metode tika izmantota gan deguna dobumā gliemežnīcu audu tilpuma samazināšanai (turbinotomija), mutes dobumā aukslēju un aukslēju mandeļu tilpuma samazināšanai (RFUPP) un mēles saknē (RFTBR). Ir zināms, ka ar radiofrekvences metodi audu samazināšanas iespējas ir nelielas, tāpēc procedūra visbiežāk tika lietota kombinācijā ar citām operācijām un atsevišķos gadījumos tika atkārtota.

Visbiežāk operācijas tika kombinētas, un vienam pacientiem tika veiktas vairākas operācijas, jo nosprostojuma līmeņi bija vairāki. Šādu taktiku sauc par vairāku līmeņu ķirurģiju (*multilevel surgery – MLS*).

2.8. Bispektrālā indeksa izmantošana OMA pacientu miegainības objektīvai noteikšanai

Bispektrālais indekss (BIS) ir skaitlis, kurš atspoguļo smadzeņu aktivitāti un tiek iegūts no četrus kanālu elektroencefalogrammas (EEG), to apstrādājot ar speciāla algoritma palīdzību. BIS lielums ir skaitlis no 0 līdz 100, kurš raksturo smadzeņu aktivitātes pakāpi. Šajā skalā BIS indekss, kas tuvu 100, raksturo augstu smadzeņu aktivitāti – nomodu, savukārt 0 ir izoelektriska EEG. Tika izveidotas 2 pētījuma grupas: 48 pacientu grupa ar apstiprinātu OMA diagnozi ($AHI > 10$) un kontroles grupa, kura sastāvēja no 42 medicīnas studentiem bez OMA simptomiem un klīniskām pazīmēm. Izmeklējums tika veikts miega laboratorijā vienā diennakts laikā no plkst. 12.00 līdz 14.00 visiem dalībniekiem aptumšotā telpā ar pastiprinātu skaņas izolāciju, lai pēc iespējas izslēgtu ārējos kairinājumus. Tika dots uzdevums neiemigt un 15 minūtes reģistrēti vidējie BIS rādītāji. Visi pētījuma dalībnieki aizpildīja arī EMS, kas atspoguļo viņu subjektīvo miegainības vērtējumu. Lai novērtētu BIS indeksa saistību ar AHI un EMS, iegūtie dati tika salīdzināti starp grupām.

2.9. Rezultātu analīze un statistiskā apstrāde

Datu statistiskās analīzes mērķis bija ar adekvātām statistikas metodēm izvērtēt un salīdzināt pacientu antropometrisko, klīnisko, miega izmeklējumu, radioloģisko izmeklējumu, rezecēto mīksto audu histoloģisko izmeklējumu datus. Vērtējot KĀA efektivitāti, salīdzināt miega izmeklējumu datus un anketēšanas datus pirms un pēc ārstēšanas. Meklēt saistību starp pacientu antropometriskajiem, fiziskajiem un klīniskajiem parametriem un KĀA

iznākumu. Noskaidrot būtiskākos χ^2 rezultātu ietekmējošos faktorus. Pēc mainīgā lieluma veida tika aprēķināts centrālās tendences rādītājs – pazīmes vidējā aritmētiskā vērtība, mediāna un moda, kā arī izkliedes rādītāji – standartnovirze, pazīmes minimālā un maksimālā vērtība.

Lai noteiktu, vai dati atbilst normālsadalījumam, tika izmantoti Šapiro–Vilka (*Shapiro-Wilk*) un Kolmogorova–Smirnova (*Kolmogorov-Smirnov*) testi. Divu atkarīgu vai neatkarīgu grupu salīdzināšanai pēc vienas pazīmes izmantots atbilstošs Stjudenta t tests, bet vairāku neatkarīgu grupu salīdzināšanai pēc vienas pazīmes – dispersiju analīze (ANOVA). Visos gadījumos rezultātu novērtēja kā statistiski ticami atšķirīgu, ja nulles hipotēzes varbūtība bija vienāda ar 0,05 vai mazāka par to, t.i., kritērijs nulles hipotēzes noraidīšanai bija būtiskuma līmenis $p = 0,05$. Pretējā gadījumā tika pieņemta nulles hipotēze.

Divu pazīmju saistības analīzei tika izmantota Pīrsona korelāciju analīze. Pētījumā pieņemta šāda korelācijas ciešuma klasifikācija atkarībā no korelācijas koeficienta r lieluma:

- korelācija ir vāja, ja $r \leq 0,3$;
- korelācija ir vidēja gadījumos, kad $0,3 < r < 0,7$;
- bet cieša korelācija ir, ja $r \geq 0,7$.

Saistību starp diviem parametriem meklēja, arī izmantojot lineārās regresijas metodi. Analizējot nominālu vai rangu datus, lai salīdzinātu divu vai vairāku pazīmju proporcionālo sadalījumu, tika izmantota Pīrsona hī kvadrāta statistiskā analīze (ja kontingences tabulas biežums < 5), savukārt Fišera precīzais tests izmantots, ja kontingences tabulas biežums > 5 .

Divu salīdzināmo grupu robežvērtības noteikšanai izmantotas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) līknes. Lai salīdzinātu robežvērtības kvalitāti, tika izmantots laukums zem līknes (AUC). Lai iegūtos rezultātus varētu vispārināt, pētāmajai populācijai tika aprēķinātas arī 95% ticamības

intervāla robežas. Datu statistiskā apstrāde veikta, izmantojot IBM SPSS 20. versiju.

3. REZULTĀTI

3.1. Pētījumā iekļauto pacientu antropometriskie un klīniskie dati

Kopā pētījumā bija iekļauti 97 pacienti, to vidējais vecums bija 38,77 (SD±9,69) gadi. Minimālais vecums 19 gadu, maksimālais 81 gads, vecuma amplitūda 62 gadi. Pacientu skaits pēc dzimuma, vidējais vecums, KMI (pirms un 3–4 gadus pēc operācijas), kakla apkārtmērs, modālie Mallampati klase un mandeļu izmēri apkopoti 3.1. tabulā. Pacientu vidējais KMI pirms operācijas bija 28,25 (SD±3,38), bet, vērtējot vēlīnos rezultātus, tas bija 28,61 (SD±3,71). Vidējais KMI visiem pacientiem kopumā vērtējumā T2 bija pieaudzis statistiski ticami ($p=0,04$).

3.1. tabula

Pacientu demogrāfiskie, antropometriskie, fiziskie dati

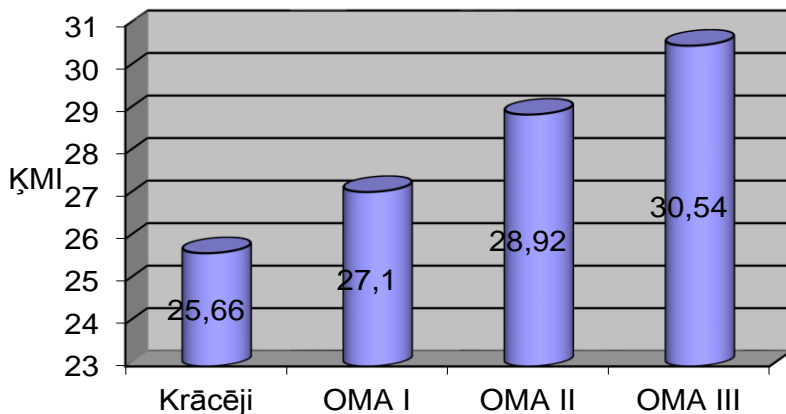
Demogrāfiskie un klīniskie dati	Rezultāts–T0 ± SD	Rezultāts–T2 ± SD
Vīrieši	87	×
Sievietes	12	×
Vecums vīrieši (gadi)	38,83 ±9,63	×
Vecums sievietes (gadi)	38,33 ±10,52	×
KMI (kg/m^2)	28,25 ± 3,38	28,61 ± 3,71
Kakla apkārtmērs (cm)	41,56 ± 1,69	×
Mallampati (klases)	Modālā = 2	×
Mandeļu izmērs (pakāpe)	Modālā = 0	×

Rezultāti T0 – dati iegūti pirms KĀ , rezultāti T2 – dati iegūti 3–4 gadus pēc KĀ , KMI – ķermeņa masas indekss, Mallampati klase – mīksto aukslēju vizualizācijas pakāpe

35 pacientiem tika konstatēta tikai krākšana bez būtiskiem elpošanas traucējumiem, 31 pacientam bija OMA I (viegla forma), 15 pacientiem OMA II (vidēji smaga forma) un 16 pacientiem OMA III (smaga forma). Kopējais KMI

visiem pacientiem bija 28,25, bet pa grupām: krācējiem - 25,66, OMA I – 27,01, OMA II – 28,92, OMA III – 30,54 ($p < 0,001$) (3.1. att.).

ḲMI saistība ar diagnozi



3.1. att. OMA smaguma pakāpes saistība ar ḲMI

Pacientiem ar augstāku ḲMI tika konstatētas smagākas miega apnojas formas. Izmantojot Pīrsona korelāciju koeficienta analīzi, secināts, ka starp AHI-T0 un ḲMI-T0 pastāv pozitīva, vidēja un statistiski ticama korelācija ($r=0,45$; $p < 0,001$). Pieaugot ḲMI, pieaug AHI. Izmantojot lineārās regresijas analīzi, tika secināts, ka starp AHI pirms ārstēšanas un ḲMI pastāv šāds vienādojums: $AHI \text{ pirms} = -52,83 + 2,54 \times \mathring{K}MI$, vienādojuma konstante un koeficients ir statistiski ticami (atbilstoši $t = -3,62$; $p < 0,001$ un $t=4,88$; $p < 0,001$). Lineārās regresijas modeļa determinācijas koeficients ir 0,45. Kopējais ḲMI visiem pacientiem bija 28,25 kg/m^2 , bet pa grupām: krācējiem – 25,66; OMA I – 27,01; OMA II – 28,92; OMA III – 30,54 kg/m^2 .

3.2. Ķirurģiskās ārstēšanas efektivitātes novērtējums

Objektīvais. PSG pēc ĶĀ tika atkārtota 62 pacientiem. Tika salīdzināti ĶĀ objektīvie rezultāti (obj.-T0 un obj.-T2). Objektīvajā vērtējumā no 62 pacientiem 11 bija krākšana un 51 pacientam dažādas smaguma pakāpes OMA, un šajā pacientu grupā pēc ĶĀ labs rezultāts (AHI<10) bija 17 (33,3%) pacientiem, apmierinošs (AHI < 20, bet samazinājies par 50%) bija 14 (27,4%) pacientu, bet neapmierinošs 20 (39,2%) pacientu. Kopumā starp OMA pacientiem apmierinošs rezultāts bija 31 (60,7%), bet starp krācējiem objektīvi labāks rezultāts bija 6 no 11 pacientiem. Kopumā starp 62 atkārtoti izmeklētajiem pacientiem (obj.-T2) labāk bija 35 (56,4%) pacientiem. AHI vidējās vērtības pa diagnožu grupām pirms (AHI-T0) un pēc 3–4 gadiem (AHI-T2), kā arī vidējā skābekļa saturācija asinīs redzama tabulā (3.2. tab.).

3.2. tabula

Pacientu skaits un vidējie AHI-T0 un AHI-T2 rādītāji pa diagnožu grupām OMA pacientiem, un vidējā skābekļa saturācija asinīs (vid. SpO₂) pirms un pēc ĶĀ pacientiem ar atkārtotiem PSG, PG datiem

Elpošanas traucējumu smaguma pakāpe (n=51)	T0	T2
AHI vid. (gad./h)	21,51±18,4	12,24±16,3
Krākšana AHI<5 (n=11)	3,11±1,6	8,4±6,3
Labāk (n=6)	4,32±2,1	3,16±1,5
Sliktāk (n=5)	3,15±1,6	9,42±3,6
OMA viegla forma AHI 5–15 (n=24)	10,92±2,91	8,06±6,12
Labāk (n=15)	11,48± 3,24	5,32±4,7
Sliktāk (n=7)	11,26±4,1	14,73±16,8
OMA vidēja forma AHI 15–30 (n=12)	24,3±14,09	14,05±10,82
Labāk (n=7)	25,54±4,2	7,09±2,6
Sliktāk (n=5)	21,04±8,1	23,80±6,1

3.2. tabulas turpinājums

OMA smaga forma AHI>30 (n=15)	51,24±17,01	21,16±11,87
Labāk (n=7)	43,46±13,4	13,67±5,8
Sliktāk (n=8)	48,93±20,8	31,42±10,2
Vid. SpO ₂ %	93,81±2,50	94,76±1,73

AHI – apnoju un hipopnoju gadījumu skaits vienā miega stundā, vid. SpO₂% – vidējā skābekļa saturācija asinīs.

Subjektīvais. Anketējot pacientus 4–6 mēnešus pēc operācijas, tika iegūti dati no 94 pacientiem (subj.-T1). Anketējot pacientus pēc 3–4 gadiem, atbildes tika saņemtas no 67 pacientiem. Veicot pacientu un gultas partneru aptauju, tika noskaidrots, ka agrīnā periodā subj.-T1 no 94 operētajiem pacientiem 75 (79%) novēroja uzlabošanos, bet 19 (20%), uzlabošanos nenovēroja. Vēlīnais pēcoperācijas rezultātu vērtējums subj.-T2 (n=67), 39 (58,2%) pacienti novēroja uzlabošanos, 18 (26,8%) uzlabošanos nenovēroja, bet 10 (15%) pacientiem bija kļuvis sliktāk (3.3. tab.). Pacienti ar vērtējumu „sliktāk” turpmāk analizē apvienoti ar „bez pārmaiņām” un turpmāk nosaukti „bez pārmaiņām”, jo abos gadījumos rezultāts bija neapmierinošs. Kopumā veiksmīgs rezultāts subjektīvajā vērtējumā (subj.-T2) no 67 pacientiem bija 38 (56,7%) – labāk, bet bez pārmaiņām 29 (43,3%) (3.3. tab.).

3.3. tabula

Pacientu skaits un ĶĀ rezultātu subjektīvie vērtējumi periodos subj.-T1 un subj.-T2

Anketēšanas dati	T0 (n = 97)	T1 (n = 94)	T2 (n = 67)
Labāk	×	75	38
Bez pārmaiņām	×	19	19
Sliktāk	×	0	10

3.3. Ķirurgiskajā ārstēšanā izmantotās operācijas

Kopumā 97 pacientiem veiktas 157 operācijas, vairāk nekā viena operācija tika veikta 65 pacientiem, un kopumā tika izmantoti 14 operāciju veidi. UPP un UPPP bija pamatmetodes, kuras tika papildinātas ar deguna elpošanu uzlabojošām operācijām un/vai operācijām, kuras paplašina elpceļus mēles saknes līmenī. 36 gadījumos tika veiktas 2 operācijas un 4 gadījumos 3 operācijas. Biežākās kombinācijas bija UPP + RP – 20 operācijas, UPP + RFTBR – 3 operācijas, UPPP + RP – 9 operācijas. Trīs operāciju gadījumos tika kombinētas UPP vai UPPP + RP + RFTBR, vienā gadījumā tika kombinētas UPP + RP + MGA.

3.4. PSG rezultāti un atsevišķu fizisko parametru ietekme uz ĶĀ objektīvo rezultātu (n=62) (obj.-T2)

AHI ietekme vērtēta tikai OMA pacientiem, un tādu starp visiem ar objektīvo rezultātu (obj.-T2) bija 51. Vērtējot AHI ietekmi uz ĶĀ rezultātiem, redzams, ka starp pacientiem ar AHI < 15 rezultāts „labs” ir 20 (39,2%) pacientiem un to, kuriem rezultāts ir neapmierinošs, ir tikai 4 (7,8%). Savukārt AHI > 15 grupā pieaug neapmierinošo rezultātu skaits – 9 (17%) pacienti. Lai arī statistiski ticama saistība starp AHI pirms operācijas un ĶĀ rezultātu netika atrasta, tomēr vērojama tendence, ka, jo augstāks AHI, jo iespēja, ka rezultāts būs neapmierinošs, ir lielāka. Starp pacientiem ar AHI > 30 labs rezultāts ir vairs tikai 6 (12%) no 51 pacienta, savukārt pacientu grupā AHI < 30 rezultāts „labi” ir 23 (45,1%) pacientiem no 51. Tātad gadījumos, kad AHI > 30, neapmierinošs rezultāts ir sastopams biežāk.

Skābekļa saturācija asinīs (SpO₂). Izmantojot Pīrsona korelācijas koeficienta analīzi, secināts, ka starp AHI-T0 un vid. SpO₂-T0 pastāv vidēja, pozitīva un statistiski ticama korelācija ($r=0,62$; $p<0,001$). Jo augstāks AHI, jo vid. SpO₂ zemāks. Balstoties uz atkarīgo izlašu t testu, secināts, ka visiem

pacientiēm vidējā skābekļa saturācija asinīs vērtējumos T0 un T2 atšķiras par 0,80 vienībām, un atšķirība ir statistiski ticama ($p < 0,001$). Izmantojot atkarīgo izlašu t testu, secināts, ka pacientiēm ar smagu OMA formu $AHI-T0 > 30$, vid. SpO_2-T0 ($M=91,35$; $SD\pm 2,79$) un pēc ĶĀ vid. SpO_2-T2 ($M=92,71$; $SD\pm 2,46$) atšķiras par 1,35% un šī atšķirība ir statistiski ticama ($p=0,04$).

ĶMI. Tika atrasts, ka 15 no 22 (68%) pacientiēm, kuriēm rezultāts bija bez pārmaiņām, ĶMI bija pieaudzis. Kopumā šajā pacientu grupā vidējais ĶMI bija palielinājies par 1,2 vienībām, bet no 10 pacientiēm, kuriēm bija kļuvis sliktāk, pieciem vidējais ĶMI pieaudzis no 30,1 līdz 33,6 kg/m^2 . Balstoties uz neatkarīgo izlašu t testu, secināts, ka tiem, kam kļuva sliktāk, vidējais ĶMI pirms un pēc ĶĀ atšķiras statistiski ticami ($p=0,02$). Vidēji ĶMI bija pieaudzis no T0 – 29,50 ($SD\pm 2,89$) līdz T2 – 30,65 ($SD\pm 3,06$), un šis pieaugums ir statistiski ticams ($p=0,01$).

Kakla apkārtmērs. Balstoties uz neatkarīgo izlašu t testu, secināts, ka vidējais kakla apkārtmērs pacientiēm ar objektīvo vērtējumu „labāk” un „sliktāk” atšķiras statistiski ticami ($p < 0,001$). Pacientu grupā, kuriēm bija kļuvis labāk, kakla apkārtmērs vidēji bija 41,16 ($SD\pm 1,66$), bet tiem, kuriēm kļuva sliktāk, bija 42,55 ($SD\pm 1,63$). Tātad pacientiēm ar palielinātu kakla apkārtmēru operācijas rezultāts bija neapmierinošs biežāk.

Mallampati klases. Balstoties uz Pīrsona hī kvadrāta testu, secināts, ka starp Mallampati vērtējumu T0 un objektīvo ĶĀ rezultātu T2 pastāv statistiski ticama sakarība ($p < 0,001$). Tātad pacientiēm ar augstāku Mallampati klasi neapmierinošs rezultāts bija biežāk.

Mandeļu izmērs. Balstoties uz Pīrsona hī kvadrāta testu, secināts, ka mandeļu izmēram nav saistības ar objektīvo rezultātu ($p=0,28$). Tomēr, apkopojot rezultātus, redzams, ka procentuāli gadījumos, kad mandeļu izmērs ir 2 un 3, pacientu ar labu rezultātu ir attiecīgi trīs un piecas reizes vairāk.

EMS. Balstoties uz atkarīgo izlašu t testu, secināts, ka vidējais EMS-T0 visiem pacientiem = 7,11(\pm 3,52) un pēc operācijas EMS-T2 = 5,91($SD\pm$ 2,58) atšķiras statistiski ticami ($p<0,001$). Savukārt pacientiem ar vidēji smagām un smagām OMA formām šī atšķirība bija lielāka un vidējais EMS-T0 = 9,32($SD\pm$ 3,58) atšķiras no EMS-T2 =7,07($SD\pm$ 2,74) ($p<0,001$). Tas liecina par OMA radītās miegainības samazināšanos, īpaši vidēji smago un smago OMA formu pacientiem, un dzīves kvalitātes uzlabošanas, kas ir svarīgs ārstēšanas rezultāts.

3.5. PSG rezultāti un atsevišķu fizisko parametru ietekme uz KĀ subjektīvo vērtējumu (subj.-T1 un subj.-T2)

Pacientiem ar krākšanu subjektīvo vērtējumu visbiežāk veica gultas partneri, arī vieglu formu gadījumos vairākumā gadījumu problēma bija vairāk sociāla, nekā medicīniska, un līdz ar to subjektīvajam vērtējumam, bija galvenā nozīme. Arī medicīniski indikāciju atkārtoti veikt PSG šajā pacientu grupā nebija, un, ja pacients atzīmēja uzlabošanas, rezultāts tika uzskatīts par labu.

AHI. Balstoties uz atkarīgo izlašu t testu, secināts, ka vidējais AHI OMA pacientiem subj.-T2 vērtējuma „labāk” grupā no 26,74 ($SD\pm$ 17,91) pēc operācijas samazinājies līdz 8,44($SD\pm$ 7,09) un atšķiras statistiski ticami ($p<0,001$). Subjektīvā vērtējuma „labāk” gadījumā tas atspoguļojas arī objektīvajos rezultātos – AHI samazinājumā atbilstoši labam un apmierinošam rezultātam.

ĶMI. Balstoties uz neatkarīgo izlašu t testu, secināts, ka vidējais ĶMI subj.-T1 un subj.-T2 vērtējuma „labāk” un „bez pārmaiņām” gadījumos atšķiras statistiski ticami ($p<0,001$) tiem, kam rezultāts bija bez pārmaiņām vai kļuvis sliktāk, – vidējais ĶMI ir par 2,53 lielāks T2 vērtējumā nekā tiem, kam ir kļuvis labāk. Savukārt 10 pacientu grupā, kuriem bija kļuvis sliktāk, vidējais ĶMI bija

pieaudzis no 29,45 līdz 31,55 kg/m². Tātad, tāpat kā objektīvo datu gadījumā, ir redzama cieša saistība starp nelabvēlīgu $\dot{V}_{\dot{A}}$ rezultātu un svara palielināšanos.

Kakla apkārtmērs. Balstoties uz neatkarīgo izlašu t testu, secināts, ka vidējais kakla apkārtmērs subjektīvā T2 vērtējuma gadījumā atšķiras par 1,75 cm un šī atšķirība ir statistiski ticama ($p < 0,001$). Tātad, līdzīgi kā objektīvajā vērtējumā, labāki rezultāti bija tiem pacientiem, kuriem kakla apkārtmērs bija mazāks.

Mallampati klases. Balstoties uz Pīrsona hī kvadrāta testu, secināts, ka starp Mallampati un subjektīvo T2 vērtējumu pastāv statistiski ticama sakarība ($p < 0,001$). Palielinoties Mallampati klasei (samazinoties mīksto aukslēju vizualizācijas pakāpei), rezultāts pasliktinās. Tāpat kā objektīvajā vērtējumā, palielinoties Mallampati klasei, respektīvi, pasliktinoties mīksto aukslēju vizualizācijas pakāpei, rezultāts biežāk ir nelabvēlīgs.

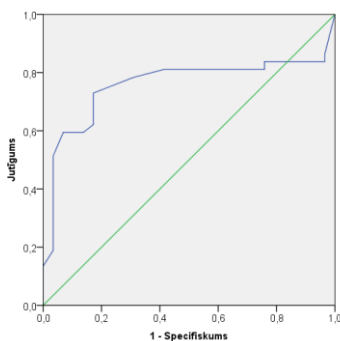
Aukslēju mandeles. Izmantojot hī kvadrāta proporciju statistisko analīzi, tika secināts, ka starp mandeļu izmēru un subj.-T2 pastāv statistiski ticama atšķirība ($p < 0,001$). Apkopojot rezultātus, redzams, ka tiem, kuriem mandeļu izmērs ir 3, rezultāts būs pozitīvs ar lielāku varbūtību. Objektīvajos datos statistiski ticama šo parametru saistība netika atrasta, bet procentuāli tiem pacientiem, kuriem mandeļu izmērs bija 3, piecas reizes biežāk bija labs rezultāts.

EMS. Balstoties uz atkarīgo izlašu t testu, secināts, ka OMA vidēji smagu un smagu formu gadījumos vidējais EMS pirms operācijas 9,32 ($SD \pm 3,58$) un pēc operācijas 7,07 ($SD \pm 2,74$) atšķiras statistiski ticami ($p < 0,001$). Tātad šiem pacientiem vērojama miegainības mazināšanās, līdzīgi kā objektīvo datu gadījumā.

3.6. Elpceļu sagitālās dimensijas salīdzinājums

63 pacientiem augšējo elpceļu sagitālie izmēri tika salīdzināti ar elpošanas traucējumu smaguma pakāpi – AHI un $\dot{V}_{E\max}$. Tika atrasta statistiski ticama atšķirība ūkas biežumam starp pacientiem ar krākšanu un OMA III pacientiem ($p=0,001$), kā arī starp krācējiem un OMA II pacientiem ($p=0,032$). Varianču analīze apstiprināja statistiski nozīmīgu ūkas biežuma atšķirību dažādās OMAS smaguma pakāpes pacientiem. ($p<0,001$), elpošanas traucējumu smaguma pakāpe pieauga, pieaugot ūkas biežumam. Statistiski ticama saistība tika atrasta arī starp OMA smaguma pakāpi un elpceļu sagitālo izmēru mēles saknes līmenī U-MPV ($p<0,003$).

Balstoties uz neatkarīgo izlašu t testu, secināts, ka vienīgais sagitālais elpceļu izmērs, kurš statistiski ticami ietekmē gan objektīvos, gan subjektīvos rezultātus, ir U-MPV. Izmantojot ROC līknes analīzi, secināts, ka U-MPV robežvērtība subj-T2 pacientiem ir 9,00 cm, testa jutība ir 62% un specifiskums ir 83%. Laukums zem līknes ir 0,75, tātad vērtējumā vidējs [95%TI: 0,63 līdz 0,88], ($p<0,001$) (3.2. att.).



3.2. att. ROC līkne raksturo attāluma no mēles saknes līdz rīkles mugurējai sienai (U-MPV) ietekmi uz operācijas rezultātu

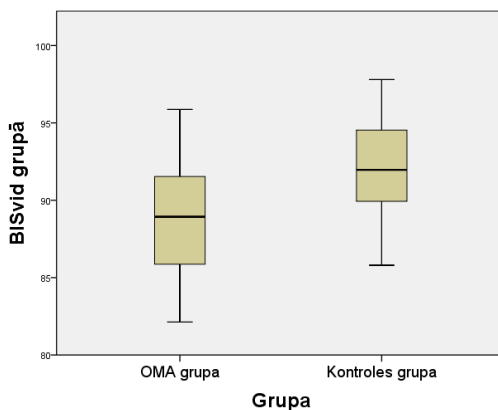
3.7. Operācijās iegūto augšējo elpceļu mīksto audu paraugu histoloģiskās izmeklēšanas rezultāti

64 pacientiem tika veikta audu paraugu histoloģiskā izmeklēšana, un, histoloģiskās pārmaiņas grupējot pa audu veidiem un miega elpošanas traucējumu smaguma pakāpēm, iegūti šādi rezultāti: biežākās patohistoloģiskās atrades bija: segepitēlija hiperplāzija, audu tūska, venoza stāze, hronisks iekaisuma infiltrāts, gļotu dziedzeru hiperplāzija, saistaudu savairošanās, muskuļšķiedru atrofija un muskuļšķiedru distrofija. Atsevišķos smagas OMA gadījumos bija mazo gļotu dziedzeru hiperplāzija ar adenomas veidošanos vienā gadījumā, limfangioektāzijas un muskuļu šķiedru hipertrofija. Histoloģisko pārmaiņu smaguma pakāpe tika iedalīta šādi: 0 – nav pārmaiņu, 1 – nelielas pārmaiņas, 2 – vidēji izteiktas pārmaiņas, 3 – stipri izteiktas pārmaiņas.

Statistiski ticamas vidējā AHI rādītāja atšķirības novērotas pacientiem bez segepitēlija hiperplāzijas ($p=0,02$), kā arī ar vieglu ($p=0,011$) segepitēlija hiperplāziju un pacientiem ar stipri izteiktu segepitēlija hiperplāziju. Regresijas analīzē konstatēta statistiski ticama AHI rādītāja un segepitēlija hiperplāzijas savstarpējā saistība – pieaugot histoloģisko pārmaiņu smaguma pakāpei, AHI rādītājs palielinās ($p<0,04$). Aprēķinot audu histoloģisko pārmaiņu procentuālās attiecības, OMA smaguma pakāpes grupās statistiski ticamas histoloģisko pārmaiņu izplatības atšķirības novērotas tikai attiecībā uz audu tūsku un venozo stāzi ($p=0,012$), kā arī muskuļšķiedru distrofiju ($p=0,003$). Novērtējot patomorfoloģiskās pārmaiņas rezecēto mīksto audu paraugos obstruktīvās miega apnojas pacientiem, tika secināts, ka to pārmaiņas pieaug līdz ar slimības smaguma pakāpi, bet netika atrasta saistība starp pārmaiņu smaguma pakāpi un KĀ rezultātu.

3.8. Bispektrālā indeksa izmantošana miegainības noteikšanai

Tika atrastas statistiski ticamas vidējo BIS ($p < 0,001$) un EMS ($p < 0,0278$) rādītāju atšķirības starp pētījuma un kontroles grupu. BIS rādītāji zemāki, tātad pacienti miegaināki bija OMA grupā, kur statistiski ticamas atšķirības vērojamas starp pacientu grupu un kontroles grupu, sākot no 5. minūtes, izņemot 14. minūti. Kontroles grupā BIS rādītāji bija augstāki, tātad pacienti možāki. Statistiski ticama bija arī BIS indeksa negatīvā saistība ar EMS, BIS vērtībai palielinoties par 1 vienību, t.i., pacientam esot možākam, EMS samazinājās par 0,34 ($p < 0,001$), kas liecina to pašu. Tika atrastas statistiski ticamas vidējo BIS indeksa rādītāju atšķirības starp kontroles grupu un OMA pacientiem (3.3. att.). Abās grupās BIS indekss bija saistīts ar pacientu miegainības pakāpi atbilstoši pašu vērtējumam anketēšanas gadījumā (EMS).



3.3. att. Vidējie BIS rādītāji abās pētījuma grupās

3.9. Komplikācijas

Komplikācijas tika iedalītas pēc laika periodiem: agrīnās (pēcoperācijas periods) un vēlīnās (apkopojot T2 rezultātus). Tika vērtēts arī komplikāciju iemesls: ar OMAS saistītas komplikācijas un ar ĶĀ saistītas komplikācijas. Ar OMAS bija saistītas šādas komplikācijas: 3 pacientiem (3,1%) intubācija izdevās tikai ar atkārtotiem mēģinājumiem. 8 pacientiem (8,5%) agrīnajā pēcoperācijas periodā tika novērotas desaturācijas < 90% SpO₂. 16 pacientiem (17%) ar OMAS tika novērota perioperatīva hipertensija.

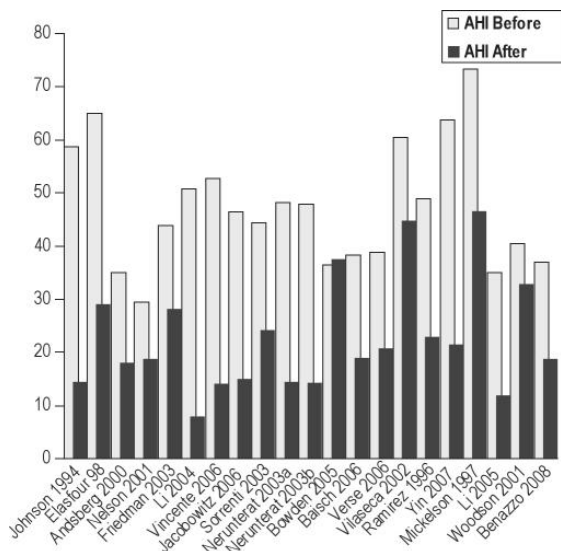
Ar ĶĀ saistītas komplikācijas pēcoperācijas periodā bija 23 (24,4%) pacientu, 20 (21,2%) pacientiem dominējošā sūdzība bija stipras sāpes kaklā un rīšanas grūtības, 11 (11,7%) juta svešķermeņa sajūtu rīklē 2–3 nedēļu periodā pēc operācijas, 5 sūdzējās par nelielu asiņošanu. 3 gadījumos pēcoperācijas periodā bija atkārtota asiņošana, no tiem 1 gadījumā tās apturēšanai bija nepieciešama atkārtota operācija. Apkopojot vēlīnos ĶĀ rezultātus (T2), komplikācijas tika novērotas 12 (12,7%) pacientiem, bet tās konkrētajiem indivīdiem nesagādāja lielas neērtības: 4 gadījumos pacienti sūdzējās par sausumu mutē, 3 pacientiem bija neliela velofaringeāla mazspēja, 4 – svešķermeņa sajūta rīklē. Nebija pacientu, kas atzīmētu ievērojamas ar ĶĀ saistītas problēmas.

4. DISKUSIJA

4.1. Ķirurģiskās ārstēšanas rezultātu apraksts un salīdzinājums

Pirmajās publikācijās, kuras aprakstīja OMA ĶĀ rezultātus, tiek minētas galvenokārt UPP un UPPP. Tās parādās pagājušā gadsimta 80. gados vairākās publikācijās, piemēram, Fudžita (*Fujita*) ar līdzautoriem, Zohars (*Zohar*), Veingartens (*Weingarten*). Apmēram turpmākos 15 gadus UPP un UPPP ir pamatmetodes OMAS ķirurģiskā ārstēšanā, un šajā laikā tapa daudzas publikācijas, kuru rezultāti ir visai optimistiski. Pepins (*Pepin*) u.c. 1996. gadā publicē kritisku krākšanas un OMA ķirurģiskās ārstēšanas rezultātu analīzi. Tajā izdarīts secinājums, ka UPP, UPPP un citas metodes bieži tiek lietotas OMA ārstēšanai, bet trūkst metodoloģisku kritēriju, kas ļautu tos objektīvi salīdzināt [16]. Šērs ar līdzautoriem [12] 1996. gadā formulē kritērijus veiksmīgai OMA ķirurģiskai ārstēšanai. Balstoties uz tiem, tiek veiktas vairākas ĶĀ rezultātu analīzes. Šēra metaanalīzē iekļauti vairāk nekā 500 gadījumu no 37 pētījumiem, kuri atbilda izvirzītajiem atlases kritērijiem. Tika noskaidrots, ka atbilstoši izvirzītajiem pozitīva rezultāta kritērijiem tikai 39% no OMA pacientiem ir pozitīvs ārstēšanas rezultāts. Turpmākajos pētījumos sastopamie ĶĀ rezultāti ievērojami atšķiras. Kolmens (*Coleman*) [17] min veiksmīgus rezultātus krākšanas ārstēšanā 90% gadījumu, Volkere (*Walker*) [18] u.c. min pilnīgu krākšanas izārstēšanu 60% gadījumu, daļēju – 29% gadījumu, bet 10% gadījumu uzlabošanās nav novērota.

Keiplss (*Caplis*) [19] savā metaanalīzē par efektīvāko augšējo elpceļu (AE) mīksto audu operācijas veidu ir atzinis vairāku līmeņu ķirurģiju (MLS). Vidējā efektivitāte, kombinējot UPPP un RFTBR, ir 30–60% (4.1. att.). Līdzīgus rezultātus ieguvis Verse (*Verse*), analizējot 1360 pacientu ārstēšanas rezultātus pēc MLS. Vidēji AHI samazinājies no 43,4 līdz 19,3, un veiksmīgs rezultāts konstatēts 51% gadījumu [20].



4.1. att. Vidējo rādītāju attiecības pēc vairāku līmeņu ķirurģijas
Salīdzināti vidējie AHI rādītāji pirms un pēc operācijas 21 pētījumā

4.2. Mūsu pētījuma rezultātu analīze un salīdzināšana ar citiem

Mūsu pētījuma mērķis bija analizēt ĶĀ paņēmiena efektivitāti, neuzsverot kādu atsevišķu operācijas veidu, visbiežāk tika veiktas vairākas operācijas. No pētījuma sākšanas 2002. gadā līdz 2005. gadam UPP bija ĶĀ pamatmetode. Apkopojot pirmos subjektīvos rezultātus 3–6 mēnešus pēc operācijas, 29 no 39 operētajiem pacientiem (71,8%) bija labs rezultāts. Par vēlīniem pēc AE ķirurģiskām operācijām tiek uzskatīti rezultāti, kas apkopoti vairāk nekā 2 gadus pēc operācijas. No 2005. līdz 2006. gadam pirmo reizi tika apkopoti vēlīnie rezultāti, kad no operācijas brīža bija pagājuši 3–4 gadi. Šādu pacientu tajā laikā bija 48, un tika secināts, ka kopējais pozitīvo rezultātu skaits ir vairs tikai 18 (37,5%) pacientu. Pēc 2006. gada ĶĀ taktika mainījās, par

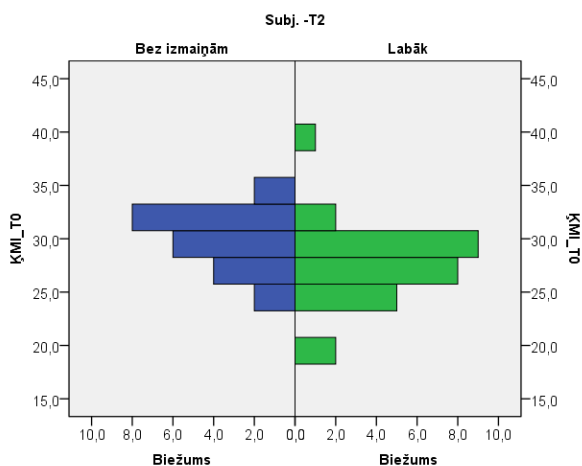
pamatmetodi lietojot galvenokārt UPPP, saprotot ar to arī TE gadījumos, kad mandeles palielinātas. Atbilstoši pastāvošajam ĶĀ metožu iedalījumam tika izmantota MLS.

Apkopojot par visu periodu iegūtos datus un salīdzinot tos ar citiem pētījumiem, redzams, ka, pēc PSG objektīvajiem datiem, 3–4 gadu periodā pēc ĶĀ tā ir bijusi veiksmīga 35 pacientiem no 62 jeb 56,4% gadījumu pēc objektīvā vērtējuma un 39 jeb 58,2% pacientu pēc subjektīvā vērtējuma. Kopējais AHI 62 pacientiem ir samazinājies no 21,5 līdz 12,2 gad./h. Analizējot pozitīvos rezultātus pa diagnožu grupām: OMA I grupā AHI mainījies no 11,48 uz 5,32, OMA II grupā – no 24,54 uz 7,09, OMA III grupā – no 43,81 uz 13,67. Vidējās SpO₂ vērtības ārstēto pacientu grupā kopumā ir pieaugušas no 93,81% līdz 94,76%, bet vidēji smago un smago pacientu grupā pieaugums ir nozīmīgāks – no 90,34% līdz 93,2%. Līdzīgi rezultāti novēroti arī citos pētījumos [21]. Elpošanas traucējumu epizožu skaita samazinājums samazina SNS aktivitāti un slodzi sirds un asinsvadu sistēmai, tādējādi samazinot komplikāciju biežumu. Par OMA kognitīvo seku un dzīves kvalitātes uzlabošanu liecina miegainības mazināšanās [22]. Veicot pacientu anketēšanu, iegūtie rezultāti rāda, ka EMS kopējais ballu skaits no 7,11 samazinājies līdz 5,91, kas saskan ar citiem pētījumiem. Skaitliski un klīniski nozīmīgākais samazinājums ir vidēji smago un smago pacientu grupā – vidēji no 9,31 līdz 7,07. Salīdzinot mūsu pētījumā iegūtos rezultātus ar Keiplsa metaanalīzes rezultātiem, redzams, ka tie ir visai līdzīgi, kā arī ļoti līdzīgi ir pētāmo pacientu antropometriskie un klīniskie dati.

4.2. Ķirurģiskās ārstēšanas rezultātus ietekmējošo faktoru analīze

Mūsu pētījumā atrasta statistiski ticama saistība starp ĶMI un AHI ($p < 0,001$). Čens (*Cheng*) analizējis LAUPP rezultātus 192 pacientiem ar kopējo

pozitīvu rezultātu 87% gadījumā, bet, ja $\text{KMI} > 30$, iespēja uz labu rezultātu ievērojami samazinājusies ($p < 0,01$) [23]. Izmantojot ROC līknes analīzi, secināts, ka KMI-T0 robežvērtība subj-T2 vērtējuma gadījumā ir $29,70 \text{ kg/m}^2$; testa jutība ir 54%, un specifiskums ir 78%. Laukums zem līknes ir 0,71, tātad vērtējumā vidējs [95%TI: 0,57 līdz 0,86], ($p < 0,001$) (4.2. att.). Pacientu grupā, kuriem rezultāts bija neapmierinošs, KMI bija pieaudzis par 1,15 vienībām, un tas ir statistiski ticams ($p = 0,01$).



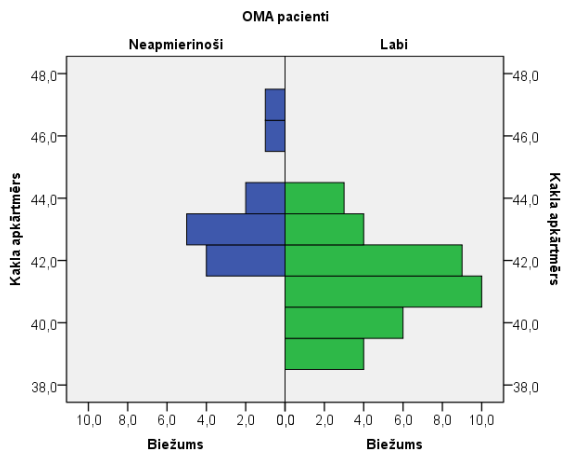
4.2. att. KMI saistība ar KĀ rezultātu obj.-T2 vērtējumā

Krācēju grupā rezultāti bija labāki nekā OMA grupā gan pēc subjektīviem, gan objektīviem rādītājiem. Līdzīgus secinājumus izdarījuši Laureto (*Laureto*) [24] un Vilaseka (*Vilaseca*) [25], kuri krācējiem apraksta ievērojami labākus rezultātus nekā OMA pacientiem. Daudzās publikācijās minēts, ka smagu OMA formu gadījumos KĀ rezultāti ir sliktāki. Arī OMAS ārstēšanas vadlīnijās kā pirmā izvēle smagu formu gadījumos minēta pozitīva spiediena terapija (PST), pierādījumu līmenis I, II, rekomendāciju līmenis – standarts [26].

Tonsilektomija var būt ļoti efektīva laba ҠĀ rezultāta sasniegšanai gadījumos, kad pacienti ir gados jauni, ar augstu AHI, bet galvenais AE obstrukcijas cēlonis ir aukslēju mandeļu hipertrofija (3.–4. izmērs). Šādā situācijā ar nelielu ķirurģisku iejaukšanos var pilnīgi likvidēt elpošanas traucējumus, un, salīdzinot ar PST, tā ir radikāla un vienreizēja manipulācija. Frīdmens, Čens (*Chen*) [27], Li (*Li*) [28] pierāda, ka mandeļu izmēram ir statistiski ticama pozitīva nozīme ҠĀ rezultātā. Mūsu pētījumā procentuāli redzams, ka pacientiem ar mandeļu izmēriem 2 un 3 pozitīvs ҠĀ rezultāts novērots 18 (78%) no 23 pacientiem ar šādu mandeļu izmēru.

Mūsu pētījuma dati liecina, ka Mallampati klasei ir statistiski ticama saistība ar ҠĀ rezultātu gan subjektīvajā, gan objektīvajā vērtējumā un šī saistība abos gadījumos ir statistiski ticama ($p < 0,001$). Respektīvi, palielinoties Mallampati klasei, pozitīva ҠĀ rezultāta iespējamība samazinās. Barčelo (*Barcelo*) u.c. analizē smagas OMA formas prognozētājus un atrod, ka mandeļu izmērs, ҠMI, kakla apkārtmērs, vecums un dzimums ir saistīti ar OMA smaguma pakāpi, bet tieši Mallampati klase ir statistiski ticamākais prognozētājs [29].

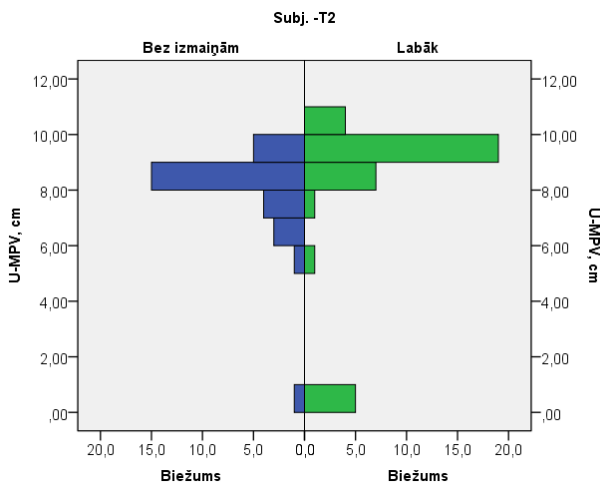
Kakla apkārtmērs arī ir viens no zināmiem OMA prognozes faktoriem un bieži ir iekļauts dažādos OMA skrīninga modeļos [30]. Izmantojot ROC līknes analīzi, secināts, ka robežvērtība kakla apkārtmēram mūsu pētījumā OMA pacientiem ir 42,50 cm, testa jutība ir 69% un specifiskums ir 80%. Laukums zem līknes ir 0,84, tātad vērtējumā labs [95%TI: 0,73 līdz 0,95]; $p < 0,001$ (4.3. att.). Mūsu dati par robežvērtību, kuras gadījumā, ticamāk, rezultāts būs neapmierinošs, ir 42,5 cm.



4.3. att. ROC līknes grafisks atspoguļojums kakla apkārtmēra saistībai ar ĶĀ rezultātu

No cefalometriskajiem rādītājiem, kuri varētu ietekmēt ĶĀ rezultātu mūsu pētījumā, jāmin ūkas biezums (SPT) un attālums no mēles saknes līdz rīkles mugurējai sienai (U-MPV). Paaugstinoties OMA smaguma pakāpei, ūkas bija biezākas ($p < 0,003$) un *oropharynx* šķērsgriezums mēles saknes līmenī (U-MPV) mazāks ($p < 0,001$). *Oropharynx* šķērsgriezums mēles saknes līmenī daudzos gadījumos tiek apzīmēts kā mugurējā augšējo elpceļu telpa (*posterior airway space* – PAS) un nereti tiek minēts kā vērtīgs ĶĀ rezultāta prognozētājfaktors. Izmantojot ROC līknes analīzi, secināts, ka SPT subj-T2 robežvērtība pacientiem ir 11,2 cm, testa jutība ir 57% un specifiskums ir 61%. Laukums zem līknes ir 0,61, tātad vērtējumā vājš [95%TI: 0,46 līdz 0,95]. Tomēr jāatzīst, ka SPT ROC līkne nav statistiski ticama ($p = 0,15$), tāpēc arī šis izmērs pacientu atlasē modelī netika iekļauts. Izmantojot ROC līknes analīzi, secināts, ka subj-T2 U-MPV robežvērtība pacientiem ir 9,00; testa jutība ir 62% un specifiskums ir 83%. Laukums zem līknes ir 0,75, vērtējumā vidējs [95%TI:

0,63 līdz 0,88], $p < 0,001$ (4.4. att.). Tātad, samazinoties glosofaringeālās spraugas šķērsizmēram < 9 cm, iespēja uz veiksmīgu rezultātu samazinās.



4.4. att. ROC liknes grafisks atspoguļojums U-MPV saistībai ar KĀ rezultātu

Daudzās publikācijās, sākot no 90. gadiem, norādīts uz patomorfoloģiskām pārmaiņām AE mīkstajos audos. Sākotnēji šis process tika saukts par krācēju slimību (*snorer's disease*) [31]. Krākšanas procesā notiek ausu traumatizācija saistībā ar mehāniskiem faktoriem, ilgstoši uz tiem iedarbojoties vibrācijām. Šo patoloģisko procesu rezultātā cieš elpceļu funkcija, un tie vairs nespēj pilnvērtīgi piedalīties elpošanas procesā. Iekaisīgas pārmaiņas rada tūsku, ausu atrofiju, saistaudu proliferāciju, kas palielina ausu apjomu un līdz ar to elpceļus padara šaurākus [32]. Patohistoloģiskās pārmaiņas AE mīkstajos audos esam atraduši, pētot rezecēto AE mīksto ausu paraugus. Biežākās patomorfoloģiskās pārmaiņas ir bijušas saistītas ar iekaisumu, kā arī muskuļu šķiedru atrofija un distrofija. Mūsu pētījumā ir atrasta arī statistiski ticama patomorfoloģisko pārmaiņu pakāpes saistība ar OMA smaguma pakāpi,

ĶMI un vecumu. Pieaugot AHI, ĶMI un vecumam, pārmaiņas kļūst vairāk izteiktas. Jādomā, ka šī atrade ietekmē ĶĀ rezultātu, jo AHI, ĶMI, vecums ir ĶĀ ietekmējoši lielumi. Novecošanās process maina mīksto aukslēju elastību līdzīgi kā OMA.

ĶĀ rezultātu ietekmējošo faktoru loģistiskās regresijas analīzē redzams, ka statistiski ticami rezultātu ietekmē vecums, kakla apkārtmērs, ĶMI un U-MPV (4.1 tab.). Ūkas biežums drīzāk veicina pozitīvu ĶĀ rezultātu agrīnajā vērtēšanas periodā, jo tiek rezecēts lielāks audu apjoms, tomēr biežāka ūka konstatēta pacientiem ar augstāku ĶMI un resnāku kaklu un smagākām OMA formām, un šajos gadījumos ĶĀ rezultāti kopumā ir sliktāki.

4.1. tabula

ĶĀ rezultātu prognozētājfaktoru statistiskā ticamība

Nosaukums	Bez pārmaiņām, M±SD	Apmierinoši (labs + apmierinošs), M±SD	p
Vecums (gadi)	2,91±11,28	35,89±8,51	0,01
Kakla apkārtmērs (cm)	42,50±,44	40,75±1,73	<0,001
ĶMI-T0 (kg/m ²)	29,36±2,68	26,8±3,51	<0,001
Vid. SpO ₂ -T0 (%)	93,56±2,84	94,48±2,17	0,13
AHI-T0 (gad./h)	8,20±15,24	19,17±18,15	0,81
SPT (cm)	11,25±1,12	10,84±0,99	0,16
U-MPV (cm)	7,83±1,75	9,48±3,31	0,03
EMS-T0 (balles)	6,50±2,87	7,38±3,57	0,27

ĶMI – ķermeņa masas indekss, vid. SpO₂, AHI – apnoju – hipopnoju indekss, SPT – ūkas biežums, U-MPV – *oropharynx* šaurākā vieta mēles saknes līmenī, EMS – Epvorta miegainības skala, M – vidējie lielumi. SD – standarta novirze

Balstoties uz Pīrsona korelāciju koeficienta analīzi, redzama mainīgo lielumu savstarpējā saistība (4.2. tab.). Faktori, kuri visbiežāk ir saistīti ar

pārējiem, ir KMI , EMS un SPT, katrs ir saistīts ar 6 no 7 salīdzinājumiem lielumiem, savukārt AHI ar 5 no 7.

4.2. tabula

Pirsona korelācijas koeficienta analīze

Mainīgie	SPT, cm	U-MPV, cm	Vecums	Kakla apkārtmērs	KMI-T0	EMS-T0	Vid. $\text{SpO}_2\text{-T0}$	AHI-T0
SPT		0,085	0,478*	0,635*	0,680*	0,453*	0,590*	0,636*
U-MPV			0,051	0,162*	0,207*	0,053	0,082	0,041*
Vecums				0,365*	0,260*	0,099	0,457*	0,127
Kakla apkārtm.					0,778*	0,148	0,503*	0,363*
KMI-T0						0,318*	0,496*	0,457*
EMS-T0							0,376*	0,563*
Vid. $\text{SpO}_2\text{-T0}$								0,634*
AHI-T0								

* apzīmēti mainīgie lielumi, kuru saistība ir statistiski ticama $p < 0,05$

Iegūtie rezultāti sakrīt ar vairākumu citu pētījumu rezultātiem. Novērots, ka aptaukošanās veicina OMA attīstību. Zināma loma ir arī aptaukošanās tipam, proti, intraabdomināla (viscerālā) tauku uzkrāšanās ir nelabvēlīgāka nekā dominējoša ekstraabdomināla tauku lokalizācija [33]. Intraabdominālās aptaukošanās gadījumā parasti novēro arī kakla apkārtmēra pieaugumu, kurš klīniski ir šā fakta apstiprinātājs, un tas ir pamanāms pacienta apskatē. Respektīvi – tie ir indivīdi ar hiperstēnisku miesasbūvi, īsu, resnu kaklu, resniem vaigiem un pazodi [34].

Interpretējot šo pašu faktoru lomu ĶĀ rezultāta prognozēšanai, redzamas kopsakarības: sliktāki rezultāti ir vecākiem pacientiem ar paaugstinātu ĶMI $> 28,5 \text{ kg/m}^2$, resnāku kaklu $> 42,5 \text{ cm}$, smagāku OMA formu un anatomiski sašaurinātiem elpceļiem mēles saknes rajonā $< 9 \text{ cm}$, un rezultātu procentuālās attiecības skaidri norāda mandeļu izmēra ietekmi uz ĶĀ rezultātu. Ir pierādīta OMAS saistība ar aptaukošanos, bet to savukārt nosaka ģenētiski faktori, fenotips un ieradumi [35]. Tauku lokalizācija kakla rajonā un parafaringeālo tauku spilventiņu veidošanās saistīta ar ģenētiskiem faktoriem un novecošanos [36]. Cilvēka gēnu kartē tiek meklēti konkrēti gēni, kas būtu atbildīgi par OMAS attīstību. Kaut arī genotips apkārtējo faktoru ietekmē var izpausties kā dažādi fenotipi [37], tomēr atsevišķi pētnieki ir pārliecināti, ka OMAS attīstībai ir stingra ģenētiska bāze [38]. Varam secināt, ka, lai uzlabotu ĶĀ rezultātu, jāņem vērā atsevišķas genotipu un fenotipu raksturojošas pazīmes, ģimenes un personas anamnēze un ieradumi.

4.3. Bispektrālais indekss (BIS)

Pēdējos gados publicēti dati par to, ka intensīvās terapijas pacienti cieš no nopietniem miega traucējumiem, kaut gan kvalitatīvam miegam būtu jābūt ārstēšanas sastāvdaļai [39]. BIS indekss tiek minēts kā noderīgs instruments miega rādītāju mērījumiem tieši šādos apstākļos. BIS noteikšana ir salīdzinoši vienkārša un ekonomiska metode, kura ir spējīga identificēt miegainību un, iespējams, var tikt izmantota pastiprinātas miegainības objektīvai noteikšanai. Līdz šim datu bāzēs nav atrodami pētījumu par šo tēmu, bet objektīva un vienkārša metode šim nolūkam joprojām nav atrasta. Vienīgā līdz šim izmantotā metode ir atkārtoti iemigšanas ilguma testi (*Multiple Sleep Latency Test* – MSLT), ko veic pēc pilnas nakts PSG, tas aizņem visu dienu un ir dārga metode [40]. Mūsu rezultāti liecina par BIS saistību ar EMS. Būtu jāveic standartizēti, nejausināti pētījumi lielākās pacientu grupās, lai to apstiprinātu.

4.4. Komplikācijas

OMAS ķirurģiskās ārstēšanas komplikācijas varētu iedalīt divās grupās. Pirmajā būtu komplikācijas, kuras ir saistītas ar OMAS pavadošajām slimībām. Kezirians (*Kezirian*) u.c., analizējot 3130 gadījumu, konstatē nopietnas komplikācijas, kā asiņošana, respiratoras problēmas, kopumā 1,5% pacientu, bet letalitāti 0,2% gadījumu [41]. Dzīvībai bīstamās komplikācijas visbiežāk nav saistītas ar pašu ķirurģiju, bet pacientu vispārējo stāvokli. No šāda veida komplikācijām mūsu pētījumā 3 gadījumos ir bijusi apgrūtināta intubācija, 8 pacientiem jeb 8,5% gadījumu pēcoperācijas periodā novērota desaturācija < 90%. Smagu miega apnojas formu pacientiem bieži novērota perioperatīva hipertensija. Nopietnu, dzīvību apdraudošu komplikāciju nebija.

Otra komplikāciju grupa ir saistīta ar pašu AE ķirurģiju, bet lielākoties tās nav ilglaicīgas un nerada ievērojamu morbiditāti. Agrīnajā pēcoperācijas periodā dominē sāpes, rīšanas grūtības, svešķermeņa sajūta rīklē, šādas sūdzības ir bijušas visiem operētajiem pacientiem, bet 23 (24,4%) tās uzsvēruši kā stipras. Nopietnākā, dzīvību apdraudoša komplikācija mūsu pētījumā ieskaitītajiem pacientiem bija asiņošana – 1 gadījumā, kuras apturēšanai bija nepieciešama atkārtota operācija.

Vēlīnās komplikācijas tika novērotas 12 jeb 12,7% pacientu, tās konkrētajiem indivīdiem nesagādāja lielas neērtības: 4 gadījumos pacienti sūdzējās par sausumu mutē, 3 pacientam bija neliela velofaringeāla mazspēja, 4 atzīmēja svešķermeņa sajūtu rīklē, 1 – krēpu krāšanos rīkles rajonā. Kopumā komplikāciju skaitu var raksturot kā nelielu un bez nopietnām medicīniskām konsekvencēm.

5. SECINĀJUMI

1. Izmantojot laterālās cefalometrijas metodi mūsu pacientu grupā, apstiprinājies, ka glosofaringeālās spraugas sagitālie izmēri un ūkas biežums ir morfoloģiskie rādītāji, kas korelē ar OMA smaguma pakāpi, bet ķirurģiskās ārstēšanas sekmīguma prognostisks rādītājs ir glosofaringeālās spraugas platums.

2. Novērtējot patomorfoloģiskās pārmaiņas rezecēto mīksto audu paraugos obstruktīvās miega apnojas pacientiem, esam secinājuši, ka to pārmaiņas pieaug līdz ar slimības smaguma pakāpi.

3. Veicot ķirurģiskās ārstēšanas rezultātu analīzi, konstatējām, ka rezultātus subjektīvi kā labus ir novērtējuši 58% pacientu, bet, objektīvi vērtējot, labs rezultāts ir bijis 56% pacientu. Kopvērtējumā ķirurģiski ārstēto pacientu grupā vidējais apnojas – hipopnojas indekss un pacientu miegainība ir samazinājusies, vidējā skābekļa saturācija asinīs pieaugusi un komplikāciju skaits ir neliels.

4. Ķirurģiskās ārstēšanas rezultātu ietekmē pacientu antropometriskie (ĶMI, kakla apkārtmērs, Mallampati klase, mandeļu izmērs), klīniskie dati (AHI) un kraniofaciālās īpatnības (glosofaringeālās spraugas platums).

5. OMA pacientiem BIS indekss ir zemāks, salīdzinot ar veselo indivīdu kontroles grupu.

6. Izmantojot statistiski ticamas saistības starp atsevišķiem pacienta individuālajiem parametriem un ķirurģiskās ārstēšanas rezultātiem, esam izstrādājuši kritērijus individuāla ārstēšanas plāna sastādīšanai.

6. PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS

1. Vidēji smagu un smagu OMA formu gadījumos pacientiem kā pirmo ārstēšanas metodi piedāvāt PST.

2. Pacientu pareizai atlasei ir galvenā nozīme pozitīva ilglaicīga rezultāta sasniegšanai, un tai jābalstās uz:

- miega izmeklējumu datiem (PSG, PG);
- pacientu antropometriskajiem, fiziskajiem, anamnēzes datiem;
- AE izmeklējumu datiem: vizualizācijas, radioloģiskajiem un endoskopiskajiem datiem;
- adekvātu ĶĀ taktikas izvēli, efektīvākās ir MLS metodes un MMA;
- jāapsver ģenētiskie un fenotipiskie aspekti, kuri var ietekmēt ilglaicīgo rezultātu.

3. Pacientu atlases modelī, kas dod iespēju prognozēt labu ĶĀ rezultātu, jāiekļauj šādi kritēriji:

- $\text{KMI} < 29 \text{ kg/m}^2$;
- kakla apkārtmēru $< 42,5 \text{ cm}$;
- glosofaringeālā sprauga $> 9 \text{ mm}$;
- Mallampati klase $\leq \text{II}$;
- mandeļu izmērs ≥ 2 .

4. Jāņem vērā faktori, kas ietekmē ĶĀ rezultātu:

- pieaugot vecumam, rezultāti pasliktinās;
- pieaugot AHI, rezultāti pasliktinās, bet var būt izņēmumi;
- pieaugot slimības *stāžam* un komorbiditātei, rezultāti pasliktinās;
- pacienta dzīvesveids, ieradumi, ģimenes anamnēze var būtiski ietekmēt ilglaicīgo rezultātu;
- intraabdomināls aptaukošanās tips ir papildu riska faktors.

5. Gadījumos, kad koeksistē AE izmēru samazinoša sakodiena anomālija un smaga OMA forma, plānot II etapa ķirurģiju – MMA.

6. Gan liekajam svaram, gan tā pieaugumam pēc operācijas var būt izšķirošā loma ilglaicīga rezultāta saglabāšanā, tāpēc nepieciešama dietologa iesaistīšana.

7. AUTORA PUBLIKĀCIJAS PAR PĒTĪJUMA TĒMU

Raksti.

1. J.Svaža, A.Skaģers, D.Čakārne, I. Jankovska. Augšējo elpošanas ceļu sagitālās dimensijas un polisomnogrāfiskie rādītāji pacientiem ar krākšanu un obstruktīvo miega apnoju. / RSU Zinātniskie raksti, 2009:166-73.
2. J.Svaža, L.Gūtmane. Pozitīva spiediena terapija efektivitāte un ietekme uz dzīves kvalitāti pacientiem ar vidēji smagu un smagu obstruktīvu miega apnoju. // RSU Zinātniskie raksti, 2011:7-14.
3. I.Fietze, T.Penzel, A.Alondersis, F.Barbe, Mr.Bonsignore, J.Svaza, et all. Management of obstructive sleep apnea in Europe. // Sleep Medicine, 2011;(12):190-97. (*Pubmed* PMID:21167776).
4. J.Svaza, A.Skagers, D.Cakarne, I.Jankovska. Upper airway sagittal dimensions in obstructive sleep apnea (OSA) patients and severity of the disease. // Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2011;(13):124-28. (*Pubmed* PMID:22362339).
5. J.Svaza, I.Indriksone, M.Vitola, A.Aleksejevs. The Bispectral Index (BIS) as an instrumental method for the measurement of the Excessive Daytime Sleepiness (EDS). Pilot study // X World Congress on Sleep the Proceedings, Edizioni Minerva Medica, 2012:37-39. (ISBN: 978-88-7711-616-1).
6. J.Svaza, J.Grava, J.Smolko.Screening tools for identifying a high probability of obstructive sleep apnea. // Acta Medica Lituanica, 2012; (19),3:123-26. (ISSN: 1392-0138).

Ziņojumi un tēzes starptautiskos kongresos un konferencēs

1. N.Limba, L.Aberberga-Augskalne, J.Svaza. Sleep quality, snoring and tonus of the autonomic nervous sistem: Pilot study // 23rd ICPAFR International sport science symposium, Tartu, Estonia, 2002:35-36.
2. J.Svaža, A.Skaģers. Obstructive sleep apnea siyndrome - results in diagnostic and treatment // International Conference, Klaipēda, 2004: 17.
3. A.Skagers, J.Svaza, D.Cakarne, L.Feldmane. Palatal and nasal surgery to diminish snoring and sleep apnea // 17th International conference on Oral &Maxillofacial Surgery, Vienna, 2005:281.
4. J.Svaza, A.Skagers. Obstructive sleep apnea-hypoapnea syndrome – results in diagnostics and treatment // 8th Joint symposium Rostock – Riga, Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2006; (1):35.
5. J.Svaza, A.Skagers. Obstructive sleep apnesa-hypopnes syndrome – CPAP, surgical and orthodontic treatment // Thesis. 2nd International Baltic Congress of Anaesthesiology and Intensive Care., 8th Congress of Estonian Anaesthesiologists, Tallinn, Estonia, 2006:108.
6. A.Skagers, J.Svaza, L.Feldmane, D.Cakarne. Palato – nasal surgery and snoring and obstructive sleep apnea. // Baltic Dental scientific Conference, Riga, Stomatologija, 2007; (1)4:24 - 25.
7. J.Svaža, L.Feldmane, I.Jankovska, A.Skaģers. Pathomorphological changes of soft palate in snoring and obstructive sleep apnea (OSA) // 7th Congress of Baltic Association for Maxillofacial and Plastic Surgery, Riga Latvia, 2010:70.
8. Ю.В.Сважа, А.Скагерс, Д.Чакарне, И.Янковска. Полисомнографические показатели храпа а также характеристика

измерений в сагитальной плоскости верхних дыхательных путей у пациентов страдающих обструктивным апноэ сна. // The 17th international conference for maxillofacial surgeons and stomatologists, St.Petersburg, Russia, 2012:158-59.

9. J.Svaza, I.Indriksone, M.Vitola, A. Aleksejevs. The Bispectral Index (BIS) as an instrumental method for the measurement of the Excessive Daytime Sleepiness (EDS). Pilot study // X World Congress on Sleep Apnea. Abstract book 2012:58.

Ziņojumi un tēzes kongresos un konferencēs Latvijā

1. J.Svaža, N.Limba, A.Skaģers, D.Čakārne. Obstruktīvas miega apnojas sindroma diagnostika RSU Stomatoloģijas institūta miega laboratorijā, ārstēšanas pirmie rezultāti // 2. Latvijas Anestezioloģijas, Reanimatoloģijas, Intensīvās terapijas, Neatliekamās medicīniskās palīdzības un Katastrofu medicīnas kongress, Rīga, 2002:124.
2. J.Svaža, A.Skaģers, G.Jākobsone. Diagnostikas metožu salīdzinājums optimālas obstruktīvas miega apnojas ārstēšanas taktikas izvēlē // Tēzes. 5. Latvijas Ārstu kongress, 2005:43.
3. J.Svaža, A.Skaģers, D.Čakārne, I.Jankovska. Augšējo elpošanas ceļu sagitālās demensijas un polisomnorāfiskie rādītāji pacientiem, kuru cieš no krākšanas un obstruktīvās miega apnojas // RSU Zinātniskā konference, 2009:54.
4. J. Svaža. Obstruktīvās miega apnojas sindroma patoģenēze, ietekme uz sirds asinsvadu sistēmu un vielmaiņu, tās klīniskās izpausmes. OMAS īpatnības bērniem un veciem cilvēkiem. Ārstēšanas iespējas// 6. Latvijas ārstu kongress, referāts. 2009.

5. J.Svaža, L.Feldmane, A.Skaģers. Mīksto auksleju patomorfoloģiskās izmaiņas pacientiem ar krākšanu un obstruktīvo miega apnoju // Tēzes. RSU Zinātniskā konference, 2010:295.
6. J.Svaža, L.Gūtmane. Pozitīva spiediena terapija obstruktīvās miega apnojas ārstēšanā: pacientu līdzestība, dzīves kvalitātes vērtējums, biežākās blaknes // Tēzes. RSU Zinātniskā konference, 2011:33.
7. J.Svaža, D.Čakārne, I. Jankovska, L.Feldmane, A.Skaģers. Augšējo elopšanas ceļu cefalometriskie rādītāji un mīksto auksleju patomorfoloģiskās izmaiņas pacientiem ar krākšanu un obstruktīvo miega apnoju //Apvienotais Pasaules Latviešu Zinātnieku 3.kongress un Letonikas 4.Kongress, medicīnas zinātne un Latvijas sabiedrības veselība XXI gadsimtā, Medicīnas sekcijas tēzes, Rīga, 2011:95-96.
8. J.Svaža, I.Indriksone. Liekā svara saistība ar obstruktīvās miega apnojas smaguma pakāpi un vidējo skābekļa koncentrāciju asinīs // Tēzes. RSU Zinātniskā konference 2012:311.
9. J.Svaža, I.Indriksone. Bispektrālais indekss, miegainības noteikšanai Obstruktīvās miega apnojas pacientiem // Tēzes. RSU Zinātniskā konference, 2013:85.
10. I.Indriksone, G.Jākobsone, J.Svaža. Kraniofaciālās morfoloģijas un adenoīdu ietekme uz nazofaringeālo orofaringeālo elpceļu izmēriem // Tēzes. RSU Zinātniskā konference, 2013:289.

8. IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Punjabi N. M. The Epidemiology of Adult Obstructive Sleep Apnea // Proceedings of the American Thoracic Society, 2008; 5:136–43.
2. Netzer N.C., Hoegel J.J., Loubé D., et al. Prevalence of symptoms and risk of sleep apnea in primary care // Chest, 2003; 124:1406-14.
3. Schafer M.E. Upper airway obstruction and sleep disorders in children with craniofacial anomalies // Clin Plast Surg, 1982; 9:555-67.
4. Rodenstein D.O., Doms G., Thomas Y., Liistro G., Stanescu D.C., Culee C., Aubert-Tulken G. Pharyngeal shape and dimensions in healthy subjects, snorers, and patients with obstructive sleep apnea // Thorax, 1990; 45:722–727.
5. Young T., Peppard P.E., Taheri S. Excess weight and sleep disordered breathing // J Appl Physiol, 2005; 99:1592–7.
6. Parati G, Lombardi C, Hedner J, Bonsignore M.R, Grote L, Tkacova R, et al. EU COST Action B26 members. Recommendations for the management of patients with obstructive sleep apnoea and hypertension // Eur Respir J. 2013 Mar;41(3):523-38.
7. Foster G.D., Sanders M.H., Millman R., Zammit G., et al. Obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes // Diabetes Care 2009; 32:1017-9.
8. Jennum P., Santamaria J. Members of the Task Force. Report of an EFNS task force on management of sleep disorders in neurologic disease (degenerative neurologic disorders and stroke) // Eur J Neurol, 2007; 14(11):1189-200.
9. Antonopoulos CN, Sergentanis TN, Daskalopoulou SS, Petridou ET. Nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) treatment for obstructive sleep apnea, road traffic accidents and driving simulator performance: a meta-analysis // Sleep Med Rev, 2011; 15(5):301-10.

10. Friedman M. Sleep apnea and snoring: surgical and non-surgical therapy// ISBN 978-1-4160-3112-3, Elsevier Inc, 2009; 104-7.
11. Friedman M., Ibrahim H., Joseph N. Combined uvulopalatopharyngoplasty and radiofrequency tongue base reduction for treatment of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome // *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129(6):611-21.
12. Sher A.E., Schechtman K.B., Piccirillo J.F. The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome // *Sleep* 1996; 19:156–77.
13. Kezirian E.J., White D.P., Malhotra A., et al. Interrater reliability of drug-induced sleep endoscopy // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010; 136:393–7.
14. Powell N.B., Riley R.W. A surgical protocol for sleep disordered breathing // *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 1995; 7:345–56.
15. Aurora R.N., Casey K.R., Kristo D., Auerbach S., Bista S.R., Chowdhuri S., et al. American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults // *Sleep*, 2010; 33(10):1408-13.
16. Pépin J.L., Veale D., Mayer P., Bettega G., Wuyam B., Lévy P. Critical analysis of the results of surgery in the treatment of snoring, upper airway resistance syndrome (UARS), and obstructive sleep apnea (OSA) // , 1996; 19(9):90-100.
17. Coleman J.A. Laser-assisted uvulopalatoplasty: long-term results with a treatment for snoring // *Ear Nose Throat J*, 1998; 77(1):22-4, 26-9, 32-4.
18. Walker R., Gopalsami C., Totten M., Grigg-Damberger M. Laser-assisted uvulopalatoplasty for snoring and obstructive sleep apnea: Results in 170 patients // *Laryngoscope*, 1995; 105(9):938–43.

19. Caples S.M., et al. Surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults: a systematic review and meta-analysis // *Sleep*, 2010; 33(10):1396-407.
20. Verse T. Update on surgery for obstructive sleep apnea syndrome // *HNO*, 2008; 56:1098–104.
21. Dahlöf P., Norlin-Bagge E., Hedner J., Ejnell H., Hetta J., Hällström T. Improvement in neuropsychological performance following surgical treatment for obstructive sleep apnea syndrome // *Acta Otolaryngol*, 2002; 122(1):86-91.
22. Li H.Y., Huang Y.S., Chen N.H., Fang T.J., Liu C.Y., Wang P.C. Mood improvement after surgery for obstructive sleep apnea // *Laryngoscope*, 2004; 114(6):1098-102.
23. Cheng D.S., Weng J.C., Yang P.W., Cheng L.H. Carbon dioxide laser surgery for snoring: results in 192 patients // *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1998; 118(4):486-9.
24. Lauretano A.M. Uvulopalatoplasty using laser-assisted techniques // *Otolaryng Head Neck Surg*, 2000; 11(1):7-11.
25. Vilaseca I., Morello A., Montserrat J.M., et al. Usefulness of uvulopalatopharyngoplasty with genioglossus and hyoid advancement in the treatment of obstructive sleep apnea // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2002; 128(4):435-40.
26. Adult Obstructive Sleep Apnea Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical Guideline for the Evaluation, Management and Long-term Care of Obstructive Sleep Apnea in Adults // *J Clin Sleep Med*, 2009; 5(3): 263–76.
27. Chen H., Ye H., Zhen Y., Zhang Z., Cai Q., Chen Q. The effect of the size of tonsil on uvulopalatopharyngoplasty // *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi*. 2006; 20(8):355-7.

28. Li H.Y., Wang P.C., Lee L.A., Chen N.H. Fang T.J. Prediction of uvulopalatopharyngoplasty outcome: anatomy-based staging system versus severity-based staging system // *Sleep*, 2006; 29(12):1537-41.
29. Barceló X., Mirapeix R.M., Bugés J., Cobos A., Domingo C. Oropharyngeal Examination to Predict Sleep Apnea Severity // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011; 137(10):990-6.
30. Chung F., Yegneswaran B, Liao P., et al. STOP Questionnaire. A Tool to Screen Patients for Obstructive Sleep Apnea // *Anesthesiology*, 2008; 108:812–21.
31. Friberg D. Heavy snorer's disease: a progressive local neuropathy // *Acta Otolaryngol*, 1999; 119(8):925-33.
32. Puig F., Rico F., Almendros I., Montserrat J.M., Navajas D., Farre R. Vibration enhances interleukin-8 release in a cell model of snoring-induced airway inflammation // *Sleep*, 2005; 28:1312-6.
33. Ogretmenoglu O., Suslu A.E., Yucel O.T., Onerci T.M., Sahin A. Body fat composition: a predictive factor for obstructive sleep apnea // *Laryngoscope*, 2005; 115(8):1493-8.
34. Fischer M.K., Martinez D., Cassol C.M., Rahmeier L., Vieira L.R. Immediate and overnight recumbence-dependent changes of neck circumference: relationship with OSA severity in obese and nonobese subjects // *Sleep Med*, 2012; 13(6):650-5.
35. Strohl K.P., Redline S. Recognition of obstructive sleep apnea // *Am J Respir Crit Care Med*, 1996; 154: 279–89.
36. Malhotra A., Huang Y., Fogel R., et al. Aging influences on pharyngeal anatomy and physiology: the predisposition to pharyngeal collapse // *Am J Med*, 2006; 119: 72.

37. Riha R.L., Gislason T., Diefenbach K. The phenotype and genotype of adult obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome // *Eur Respir J*, 2009; 33: 646–55.
38. Casale M., Pappacena M., Rinaldi V., Bressi F., Baptista P., Salvinelli F. Obstructive Sleep Apnea Syndrome: From Phenotype to Genetic Basis // *Curr Genomics*, 2009; 10(2):119–26.
39. Thakur S., Kaur T., Kaur S., Bhagat H., Narayanan S., Bhardwaj N., et al. Awareness of bispectral index monitoring system among the critical care nursing personnel in a tertiary care hospital of India // *Indian J Anaesth* 2011; 55(6):563-6.
40. Carskadon M.A. Evaluation of excessive day time sleepiness // *Neurophysiol Clin*, 1993; 23:91-100.
41. Kezirian E.J., Weaver E.M., Yueh B., Deyo R.A., Khuri S.F., Daley J., Henderson W. Incidence of serious complications after uvulopalatopharyngoplasty // *Laryngoscope*, 2004; 114(3):450-3.