

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

Oddělení maxilofaciální chirurgie

GENIOGLOSSUS ADVANCEMENT V CHIRURGICKÉ TERAPII OBSTRUKČNÍHO SPÁNKOVÉHO APNOICKÉHO SYNDROMU

Disertační práce

GENIOGLOSSUS ADVANCEMENT V CHIRURGICKÉ TERAPII OBSTRUKČNÍHO SPÁNKOVÉHO APNOICKÉHO SYNDROMU

AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE

Disertant: MUDr. René Foltán

Studijní program: Experimentální chirurgie

Pracoviště: Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN
Odd. maxilofaciální chirurgie
U Nemocnice 2, 128 00 Praha 2

Školitel: prof. MUDr. Jiří Mazánek, DrSc.

ROZSAH DISERTAČNÍ PRÁCE A PŘÍLOH

Počet stran: 116

Počet tabulek: 16

Počet obrázků: 19

Počet grafů: 13

Počet příloh: 1

Anotace

Autor se v práci zabývá chirurgickou technikou genioglossus advancement a závěsu jazyky (dále jen GAHM) používanou v terapii obstrukčního spánkového apnoického syndromu (dále jen OSAS). Zaměřuje se speciálně na metody, kdy se horní cesty dýchací (dále jen HCD) rozšiřují za pomoci operací modifikujících skelet obličeje. Po definici cíle výzkumu v kapitole 1 a obecném úvodu v kapitole 2 nalézáme v kapitole 3 popis a definici OSAS, dále pak fyziologické, patofyziologické a epidemiologické poznámky o spánku, ventilaci ve spánku a OSAS. V kapitole 4 doporučuje autor některé nové vyšetřovací metody HCD, které lze provést v běžné stomatologické ordinaci a které umožňují u některých pacientů predikovat riziko vzniku nebo přítomnost OSAS. V kapitole 5 je přehled terapeutických možností u OSAS a detailní popis různých chirurgických technik provedení GAHM. Výsledky v kapitole 7 v souladu s cíli výzkumu a metodikou popsanou v kapitole 6 ukazují na velkém souboru vyšetřených pacientů závislost obezity (vyjádřenou pomocí BMI) na závažnosti OSAS, spolu s některými kefalometrickými hodnotami, u kterých doposud nebyla tato závislost publikována. U operovaných pacientů pak dokazuje vysokou úspěšnost GAHM v terapii OSAS, avšak jen za předpokladu zpřísnění indikačních kritérií vzhledem k BMI. Dlouhodobým sledováním pacientů na RTG snímcích se ukazuje, že změny HCD po GAHM jsou stabilní. Unikátní je pak porovnání charakteru těchto změn se změnami HCD, které vznikají po předsunutí dolní čelisti při hypoplasii mandibuly. Na podkladě sledování komplikací můžeme konstatovat, že GAHM je metodou, která je bezpečná. V kapitolách 8 a 9 diskutujeme a hodnotíme výsledky výzkumu. Za nejdůležitější považujeme zjištění, že u operací v ústech a na krku budeme muset zcela jistě v budoucnu brát kromě všech dosavadních indikačních kritérií v potaz i vliv těchto postupů na HCD a ventilační poměry ve spánku.

Annotation

In the thesis the author deals with the surgical technique of the genioglossus advancement and hyoid myotomy (GAHM) in the obstructive sleep apnoea syndrome (OSAS) therapy. He focuses in particular on methods used to widen the upper airway by surgical modification of facial bones. Following the definition of the research objective in Chapter 1 and the general introduction in Chapter 2, we can find in Chapter 3 the description and definition of OSAS as well as physiological, pathophysiological and epidemiological notes on sleep, ventilation in sleep and OSAS. In Chapter 4 the author recommends some new methods of examining the upper airway that can be applied in an ordinary dental surgery to predict the risk of development or occurrence of OSAS in some patients. Chapter 5 includes an overview of therapeutic options for OSAS and a detailed description of different GAHM techniques. In accordance with the research objectives and the methodology described in Chapter 6, the results in Chapter 7 show, for a large sample of examined patients, the dependence of obesity (as expressed by the BMI) on the severity of OSAS, along with some cephalometric values in which such dependence has not been published so far. Then the chapter documents a high success rate of GAHM treatment of OSAS in operated patients. This is so, however, only if stricter indication criteria with respect to the BMI are applied. Radiographs of long-term patient observation show that the changes in the upper airway after GAHM surgery are stable. The comparison of the nature of these changes with the changes in the upper airway resulting from mandibular advancement in case of mandibular hypoplasia is unique. Based on the monitoring of complications, we can declare that GAHM is a safe method. Chapters 8 and 9 discuss and evaluate the results of the research. The most important finding is that in addition to all the current indication criteria we will definitely have to take into account the impact of these procedures on the upper airway and the respiratory parameters in sleep when performing operations in oral cavity and throat.

1	ÚVOD.....	6
	1.1 CÍL VÝZKUMU.....	6
	1.2 DEFINICE OSAS.....	6
	1.3 FYZIOLOGIE SPÁNKU.....	6
	1.3.1 NREM spánek.....	6
	1.3.2 REM spánek.....	7
	1.4 VLIV SPÁNKU NA NORMÁLNÍ VENTILACI.....	7
	1.5 PATOFYZIOLOGIE OSAS.....	7
	1.6 EPIDEMIOLOGIE.....	8
2	VYŠETŘOVACÍ METODY.....	9
	2.2 VYŠETŘOVACÍ METODY URČUJÍCÍ MÍSTO OBSTRUKCE.....	9
	2.3 STOMATOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ.....	10
3	TERAPIE OSAS.....	11
	3.1 PŘEHLED CHIRURGICKÉ TERAPIE OSAS.....	11
	3.1.1 Operace obličejového skeletu.....	11
	3.1.2 Technika genioglossus advancement.....	13
4	SOUBOR PACIENTŮ A METODIKA.....	16
5	KLINICKÉ NÁLEZY PŘI VYŠETŘENÍ PACIENTŮ.....	17
	5.1 VÝSLEDKY.....	17
	5.2 DISKUSE.....	18
6	KEFALOMETRICKÁ ANALÝZA A BMI VE VZTAHU K RESPIRAČNÍM PARAMETRŮM VE SPÁNKU.....	20
	6.1 VÝSLEDKY.....	20
	6.2 DISKUSE.....	22
7	ÚSPĚŠNOST TERAPIE.....	23
	7.1 VÝSLEDKY.....	23
	7.2 DISKUSE.....	25
8	CHARAKTER A STABILITA ZMĚN HCD PO OPERACI.....	26
	8.1 VÝSLEDKY.....	26
9	VLIV PŘEDSUNUTÍ MANDIBULY NA PRŮCHODNOST HORNÍCH CEST DÝCHAČÍCH.....	33
	9.1 VÝSLEDKY.....	33
	9.2 DISKUSE.....	35
10	KOMPLIKACE.....	36
	10.1 VÝSLEDKY.....	36
11	ZÁVĚR.....	37
	11.1 PŘÍNOS PRO PRAXI.....	38
12	LITERATURA.....	39
13	PUBLIKACE MUDR. RENÉ FOLTÁN.....	42

1 ÚVOD

1.1 Cíl výzkumu

Cílem této práce bylo přispět k poznání pochodů, které mohou vést ke vzniku obstrukčního spánkového apnoického syndromu. Zaměřili jsme se na chirurgické postupy modifikující horní cesty dýchací, protože to je oblast, kterou maxilofaciální chirurgie může svými postupy ovlivňovat, ať již v kladném, nebo v záporném slova smyslu.

Předmětem našeho výzkumu byli pacienti postižení obstrukčním spánkovým apnoickým syndromem (dále jen OSAS), u kterých byla tato nemoc polysomnograficky prokázána.

1.2 Definice OSAS

OSAS patří mezi dyssomie vyvolané vnitřními faktory, kam podle Mezinárodní klasifikace poruch spánku patří ještě psychofyziologická insomnie, pseudoinsomnie, idiopatická insomnie, rekurentní hypersomnie, idiopatická hypersomnie, posttraumatická hypersomnie, centrální spánková apnoe, periodické pohyby končetin ve spánku (periodic limbs movement syndrome, dále jen PLMS) a syndrom neklidných nohou (lit. 26).

V současné době se kloníme k definici OSAS jako onemocnění, které je charakterizováno opakovanými periodami obstrukce v horních cestách dýchacích, které vedou k bezdeší (apnoe) nebo nedostatečnému toku vzduchu v horních cestách dýchacích (hypopnoe) a následně k probouzecím reakcím. Trvají déle než 10 sekund. Za fyziologické ještě považujeme 5 těchto pauz za hodinu spánku. Mimo počet a trvání apnoí je také důležitá jejich etiologie. Pokud je apnoe způsobena kolapsem horních cest dýchacích a provázena úsilím dýchacích svalů, můžeme hovořit o obstrukčním apnoickém syndromu.

1.3 Fyziologie spánku

Spánek dělíme na základní typy: NREM (non-REM; non rapid eye movement) spánek a REM (rapid eye movement) spánek.

1.3.1 NREM spánek

Dále jej klasifikujeme do 4 stadií, dle zvyšující se hloubky spánku. Stadium 1 NREM spánku představuje jen lehký spánek a je lehce pod únavou. Stadium 4 NREM spánku naopak charakterizuje velmi hluboký spánek. EMG s postupujícím stadiem spánku vykazuje snižující se frekvenci vln, ale zvyšuje se jejich amplituda.

1.3.2 REM spánek

V REM fázi spánku se nám zdají sny. Zatímco všechny antigravitační svaly jsou relaxovány, zvyšuje se aktivita CNS a na EEG vidíme rychlé vlny s malou amplitudou (podobně jako v bdělém stavu). Proto je také někdy této fáze spánku nazývána spánkem paradoxním – při aktivním CNS zůstává periferie jakoby „paralyzovaná“. REM spánek nastupuje v cyklech obvykle od 90 do 120 minut.

1.4 Vliv spánku na normální ventilaci

Dýchání ve spánku je automatické a je pod přímou kontrolou mnoha chemoreceptorů a mechanoreceptorů. Následkem ztráty vědomé kontroly nad dýcháním dochází k poklesu dechového objemu, snížení aktivity svalů dilatujících farynx, zmenšení průměru horních cest dýchacích a ztrátě schopnosti zátěžového kompenzatorního dýchání.

Snížení dýchacích objemů vede k alveolární hypoventilaci a ke vzestupu hladiny $p\text{CO}_2$. Tento vzestup však také připadá na vrub zvýšenému odporu horních cest dýchacích, který se zvyšuje především v NREM spánku.

Schopnost měnit ventilační úsilí v bdělém stavu představuje základní mechanismus, jak můžeme volně ovlivňovat úroveň alveolární ventilace. Pokud v bdělém stavu dýcháme proti odporu, prostě vyvineme větší dechové úsilí, ať již formou zvětšení dechového objemu nebo frekvence, a vyrovnáme případný vzestup $p\text{CO}_2$. Této kompenzace však nejsme ve spánku schopni a odpověď dýchání na výkyvy $p\text{CO}_2$ je velmi pomalá. To nám patrně umožňuje, aby byl náš spánek nepřerušovaný. Následkem i normálního spánku je proto mírné zvýšení $p\text{CO}_2$ a je to jeden z mála fyziologických dějů, kdy je hyperkapnie dobře tolerovaná.

Největším normálním tlumičem dechu v NREM spánku je hypokapnie (lit. 23). Protože je velmi obtížné dosáhnout REM spánku v laboratorních podmínkách, není přesně prokázáno, jak probíhá regulace dýchání v této fázi. Víme jen, že hypokapnie nemá v této fázi spánku tak výrazný vliv na útlum ventilace. Dále je známo, že dochází k atonii svalů dilatujících farynx a také svalů interkostálních. Funkce bránice však není porušena. Paradoxně ovšem ani přes tuto atonii se nezvyšuje odpor v horních cestách dýchacích. To vede k domněnce, že na morfologii HCD mají vliv i jiné než neuromuskulární faktory (lit. 18).

Víme také, že v REM fázi spánku je přítomna periferní atonie většiny dýchacích svalů, doprovázená zvýšenou aktivitou neuronů v medulárním dechovém centru.

1.5 Patofyziologie OSAS

Dosud nejsme schopni zcela pochopit patofyziologické mechanismy vedoucí k OSAS. Morfologie HCD je determinována mnoha jak neuromuskulárními, tak i jinými faktory, mezi které řadíme aktivitu svalů dilatujících HCD (lit. 10), negativní inspirační tlak působící kolaps HCD (lit. 22), změny v tahu mediastina přenášené na farynx, tzv. caudal traction (lit. 27), vasomotorický tonus (lit. 18) a síly způsobující adhezi sliznice (lit. 19).

Každá apnoe je ukončena krátkou probouzecí reakcí v důsledku aktivace sympatického nervového systému. Tím dochází k výraznému narušení architektiky spánku. Postižený jedinec výjimečně dosáhne hlubších stádií non-REM, k REM fázi nedojde vůbec. Fragmentace spánku vede ke zvýšené denní spavosti a kardiovaskulárním onemocněním.

Samotné apnoické pauzy obvykle trvají okolo 10 až 40 sekund. Během nich dochází k **hypoxemiím** a opakovanému dušení. Zároveň stoupá hladina krevního oxidu uhličitého. Tkáňová **hypoxie** vyvolává následnou aktivaci sympatiku a vyplavení katecholaminů, které působí zvýšení krevního tlaku.

Publikované studie posledních let jasně dokazují, že OSAS je nezávislý rizikový faktor vzniku hypertenze (lit. 12).

Katecholaminy vyvolávají presorové reakce a periferní vasokonstrikce. Opakované kontrakce arteriální stěny způsobují vyplavení endotelinu a některých prostaglandinů z endotelu. Jejich vlivem dochází k fibroprodukcí, k anatomickému ztluštění stěn cév a poklesu elasticity arteriální stěny. Stoupá tak celkový cévní odpor. Tím postižené cévy snadněji podléhají ateroskleróze, se všemi jejími důsledky, jako je infarkt myokardu nebo apoplexie (lit. 4). Tyto změny jsou anatomickým korelátem esenciální hypertenze (II. typ).

Zvýšení nitrohruďního tlaku při inspiriu proti překážce v HCD pak vede Müllerovým manévrem (mechanismem opačným Valsalvovu manévru) ke zvýšení krevního tlaku v plicnici a pravé síni. Tento negativní tlak vyvolá dysregulaci v sekreci atriálního natriuretického faktoru, který ovlivňuje vylučování vody ledvinami ve smyslu její retence. Zvýšený objem cirkulující tekutiny pak opět zvyšuje krevní tlak.

Vyplavené katecholaminy ovlivňují převodní systém srdeční ve smyslu zvýšení dromotropie a chronotropie. To spolu se zvýšenými nároky myokardu na O₂ (kterého se kvůli obstrukci HCD nedostává) dále zvyšuje riziko srdečních arytmií a může vést až k maligní arytmií a náhlé smrti ve spánku (lit. 9).

Pokud jsou i přes pokračující inspirační úsilí horní cesty dýchací stále obturovány, může se pacient nadechnout pouze v případě, že se probudí nebo se objeví tzv. probouzecí reakce, kdy pacient vykazuje známky bdělosti asi 3–15 sekund. Obnoví se tím tonus dilatátoru faryngu a zprůchodní se horní cesty dýchací. Pacient zase usíná a opět klesá tonus výše popsanych svalů. Spánek se stává fragmentovaným a velmi nekvalitním.

1.6 Epidemiologie

Dostupné epidemiologické studie v zemích se srovnatelnou strukturou populace uvádějí výskyt OSAS u 5,7 % všech mužů a 1,2 % žen (lit. 24). OSAS jako potenciálně život ohrožující onemocnění (lit. 7) postihuje například v USA až 18 milionů obyvatel (lit. 14).

2 Vyšetřovací metody

2.1 Vyšetření verifikující OSAS

U každého pacienta s podezřením na OSAS je nutné především verifikovat, o jakou poruchu spánku se jedná. K tomu slouží celonoční monitorace pacienta během spánku, tzv. polysomnografie. Potvrzuje a objektivizuje stupeň závažnosti OSAS pomocí měření mnoha veličin, jako jsou proud vzduchu před nosem a ústy, dýchací pohyby hrudníku a břicha, saturace hemoglobinu kyslíkem, dýchací zvuky, srdeční frekvence, poloha nemocného, EEG, EMG (především v submentální krajině a oblasti očí – ke stanovení REM fáze spánku, tzv. elektro-oculografie). K monitoraci sekundární odpovědi kardiovaskulárního systému na hypoxii používáme standardně EKG a měření krevního tlaku.

Výsledkem tohoto měření jsou speciálně zavedené jednotky AHI (apnoe/hypopnoe index), také známé jako RDI (respiratory disturbance index). RDI se počítá jako součet apnoí trvajících déle než 10 sekund a hypopnoí, tj. poklesů saturace krve kyslíkem o více než 3 %, nebo počet probuzení ze spánku – tento součet pak dělíme trváním spánku v hodinách. (lit. 8, 25).

2.2 Vyšetřovací metody určující místo obstrukce

Pro další terapii je velmi důležité přesně determinovat místo obstrukce v horních cestách dýchacích. K tomu používáme **nazofaryngoskopii** – tzn. vizualizaci místa obstrukce za pomoci flexibilního fibroskopu zavedeného nosem.

Pouze 3 dospělí pacienti ze 200 postižených OSAS mají specifickou anatomickou anomálii vyvolávající obstrukci horních dýchacích cest. Jsou to nejčastěji hypertrofické nosní adenoidní vegetace, hypertrofické tonsily, deviace nosního septa, striktury faryngu a hypertrofie nosní sliznice. Jen v těchto případech je jejich chirurgická korekce plně kurabilním zákrokem. U ostatních 98,5 % pacientů je OSAS vyvolán disproporcí mezi anatomií horních dýchacích cest a jejich podpůrnými strukturami (lit. 20).

Samotná obstrukce HDC se může nalézat na úrovni měkkého patra (typ I. dle Fujity – tzv. velofaryngeální), na úrovni retrolinguální (typ III. dle Fujity) nebo u těžších případů i na obou těchto úrovních současně (typ II. dle Fujity) (lit. 6).

Pro jasnou diagnózu OSAS je také nutno vyloučit dříve nerozpoznané onemocnění plic za pomoci spirometrie.

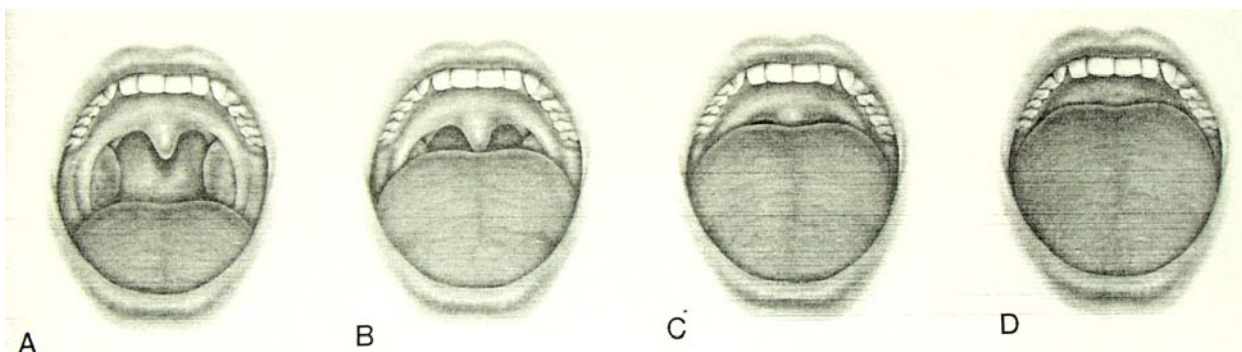
2.3 Stomatologické vyšetření

Protože mnoho klinických znaků OSAS je možno nalézt i při běžném intraorálním vyšetření, může být stomatolog prvním lékařem, který pacienta na tuto nemoc upozorní. Proto je při vyšetření důležité zaměřit se převážně na muže starší 45 let, se zvýšenou denní spavostí a únavou, chrápající, v léčení pro hypertenzi a diabetes mellitus II. typu a na ty, kteří mají v anamnéze obtížnou intubaci při celkové anestézii. Mezi další obecné znaky patří obezita, obvod krku větší než 43 cm (riziko laterálního útlaku faryngu hmotou tukové tkáně) a také zvýšené ukládání tuku do oblasti měkkého patra, jazyka (pravá makroglosie) a faryngu (tzv. postranní pruhy) (lit. 21).

V rizikové skupině jsou i pacienti s hypoplastickou mandibulou nebo naopak s retrognátní horní čelistí (pseudoprogenie). V těchto případech je zmenšený funkční prostor pro jazyk, jehož hmota je tlačena dorsálně proti zadní stěně faryngu a zároveň inferiorně, čímž dochází k poklesu jazyčky (nepravá makroglosie).

Protože měření hmoty jazyka je velmi komplikované, je také téměř nemožné objektivně určit velikost jazyka. Proto v klinické praxi používáme relativního vyjádření velikosti a vztahu jazyka a měkkého patra dle Mallampatiho stupnice (lit. 13). Všichni pacienti s Mallampati 3–4 patří do velmi ohrožené skupiny.

Obrázek č. 1 Modifikovaná klasifikace dle Mallampatiho: A – Mallampati I, B – Mallampati II, C – Mallampati III, D – Mallampati IV



Ve stomatologické praxi často pracujeme i s laterálním telorentgenovým snímkem lebky. Pokud je zhotoven za standardních podmínek, umožní nám kvantifikovat velikost měkkého patra, jeho šířku, velikost retrolinguálního a retrovelofaryngeálního (retropalatinálního) prostoru a vzdálenost jazyčky od mandibulární linie a báze lební, což jsou hodnoty, které mají největší vypovídající hodnotu. Za pomoci těchto měření získáme velmi přesný obraz o konstituci horních cest dýchacích, jehož některé rozměry jsou velmi specifické pro OSAS (lit. 17).

3 Terapie OSAS

Terapii OSAS můžeme rozdělit na konzervativní léčebné postupy, nepříliš úspěšnou medikamentózní léčbu a chirurgické terapeutické postupy.

3.1 Přehled chirurgické terapie OSAS

Principem chirurgické terapie je zabránit kolapsu horních cest dýchacích ve spánku a odstranit místo obstrukce.

Protože tzv. „klasické“ operace (tonsilektomie, adenotomie, turbiektomie, endoskopická endonasální etmoidektomie aj.) jsou v terapii OSAS velmi málo účinné, byly v posledních 20 letech zavedeny do praxe speciální operační techniky sloužící k rozšíření horních dýchacích cest. Jejich výčet a procento vědecky zdokumentované terapeutické úspěšnosti uvádí tabulka č. 1. (lit. 20).

Tabulka č. 1 Přehled procentuální úspěšnosti chirurgické terapie u OSAS

Operace	Lokalizace obstrukce	Procento úspěšnosti*
UPPP	typ I.	74,60%
GAHM	typ II.	67,00%
UPPP + GAHM	typ II.	83,30%
GAHM	typ III.	85,70%
MMA	typ I-III.	94,7-100
Tracheostomie	typ I-III.	100%

Sher A. E. et al., Sleep Vol. 19, No. 2, 1996

* Úspěšnost terapie je definována jako pokles RDI nejméně na polovinu, maximálně však na 20, a vzestup průměrné desaturace hemoglobinu kyslíkem o polovinu, nejméně však na 90 %.

3.1.1 Operace obličejového skeletu

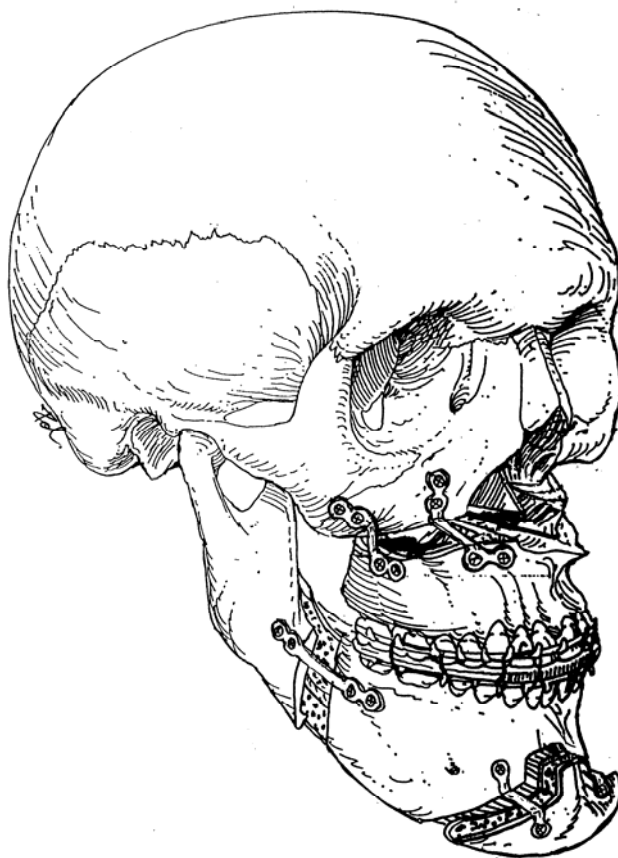
Z poznatku, že mandibulární retrognatie může způsobovat OSAS, vycházel Bear et al. ve své práci z roku 1980, kdy popsal úspěšnou terapii OSAS pomocí předsunutí dolní čelisti k vyrovnání této skeletální vady obličejového skeletu (lit. 2). Důležité také bylo, že tato metoda byla úspěšná i u velmi obézních pacientů postižených OSAS.

Další chirurgickou metodu, kterou můžeme ovlivnit těžký OSAS, je vedle trvalé tracheostomie také maxilomandibulární advancement. Naše indikace k použití maxilomandibulárního advancementu viz tabulka č. 2.

Tabulka č. 2 Indikační kritéria pro provedení maxilomandibulárního advancementu

1. Prokázaný střední nebo těžký OSAS (RDI > 20, pokles nejnižší saturace – LSA pod 70 %, prokázaný opakovaný denní mikrospacek - EDS)
2. Terapie přetlakem v HCD není úspěšná nebo není pacientem tolerována
3. Pacient není vážně interně nemocen (ASA < 3)
4. Pacient není psychologicky alterován a přeje si chirurgické řešení
5. PASmin (Posterior Airways Space) na dálkovém telerentgenu lbi není větší než 9mm u mužů a 7 mm u žen

Princip této operace u pacienta s OSAS byl poprvé popsán v roce 1979 a demonstruje ho obrázek č. 2 (lit. 11). Zjednodušeně řečeno, jedná se o předsunutí fragmentů dolní a horní čelisti anteriorně o 1 cm.

Obrázek č. 2 Schéma operace maxilomandibulární advancement

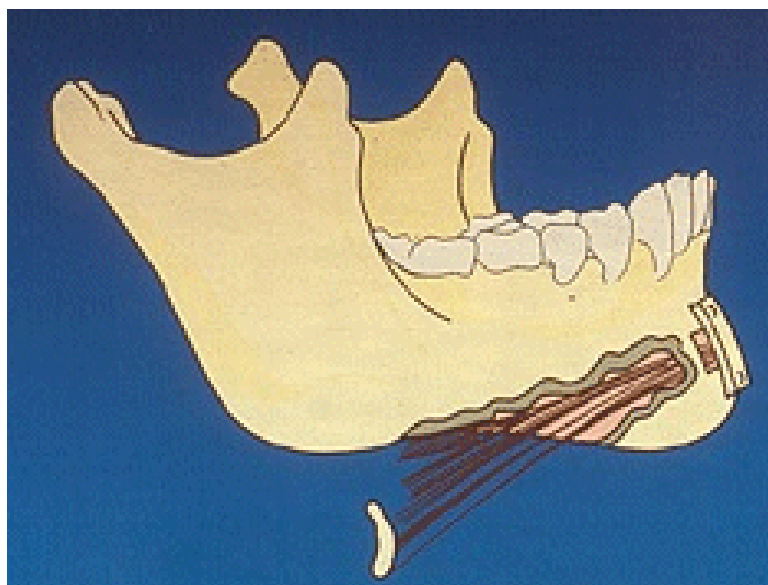
3.1.2 Technika genioglossus advancement

Když lokalizujeme zúžení do oblasti retrolingvální a pacient je postižen pouze lehkou nebo střední formou OSAS, provádíme předsun musculus genioglossus a závěs jazyky (genioglossus advancement and hyoid myotomy, dále jen GAHM). Je to ve světě rozšířená metoda léčby OSAS II. a III. typu. Poprvé tuto operaci popsali Riley a Powel v roce 1984 (lit. 16). Indikační kritéria použití GAHM jsou lehký až střední OSAS, obstrukce III. typu dle Fujity a u obstrukce II. typu dle Fujity jen v kombinaci s UPPP.

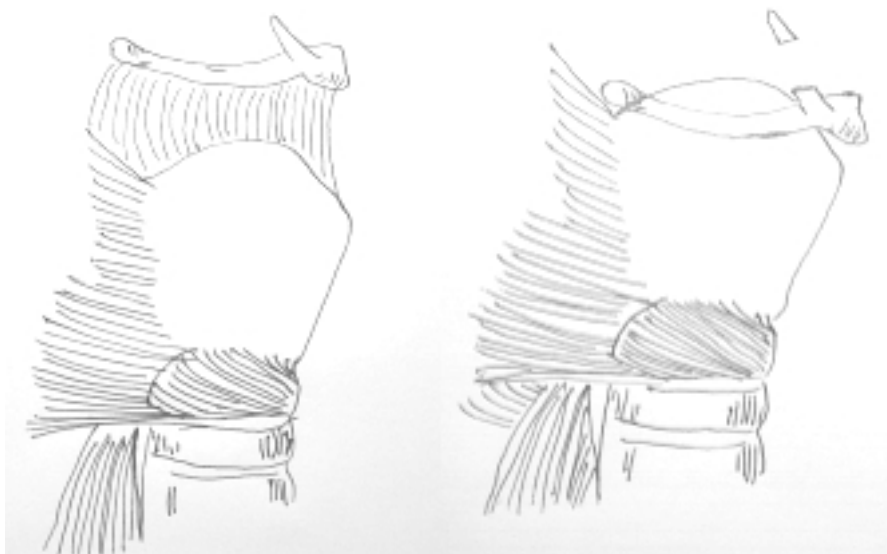
Principem operace je posunutí spina mandibulae (mentalis) spolu s úponem největšího jazykového svalu (m. genioglossus) ventrálně. Posunutím úponu dopředu přesunujeme celou masu jazyka a zejména jeho bázi anteriorně.

Rozšíří se tak prostor mezi bází jazyka a zadní stěnou faryngu. Kromě tohoto čistě mechanistického pohledu zde určitou roli hrají i základní svalové reflexy přenesené na celý systém dilatátorů faryngu, viz obr. č. 3.

Obrázek č. 3 Schéma operace genioglossus advancement okénkovou metodou



Zákrok kombinujeme se závěsem jazyky, který provádíme pro rozšíření především dolního retrolingválního prostoru, viz obrázek č. 4.

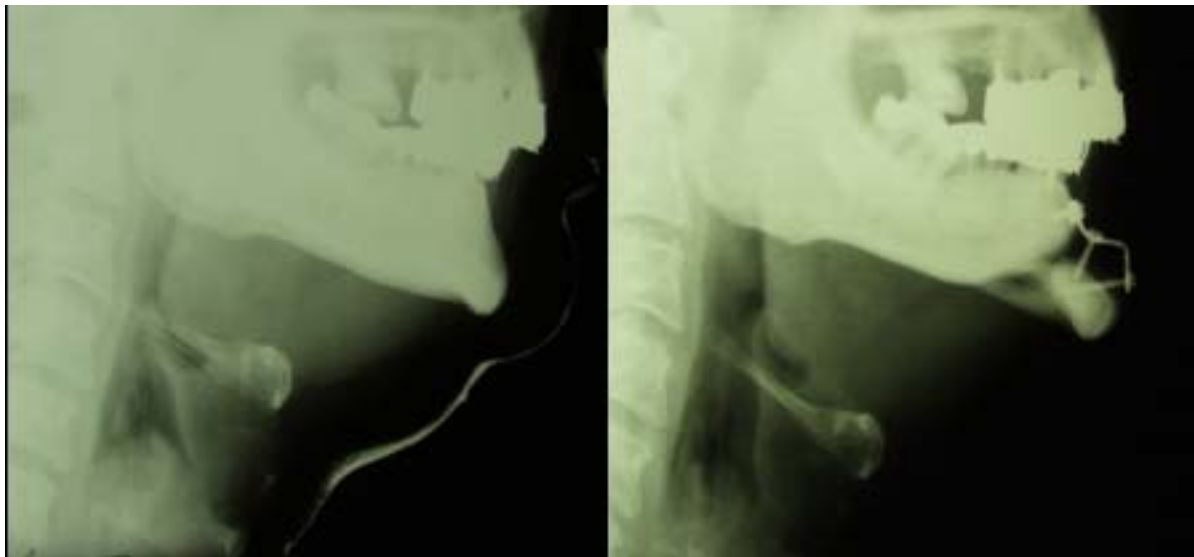
Obrázek č. 4 Princip operace závěsu jazyky – hyoid myotomy

U pacientů s mikromentíí nebo retromentíí jsme metodu modifikovali a provádíme tzv. čepovou genioplastiku (angl. tenon and mortise) dle Delaira (lit. 15). Viz obrázek č. 5.

Obrázek č. 5 Genioglossus advancement provedený technikou genioplastiky dle Delaira

Na obrázku č. 6 pak vidíme porovnání změn morfologie HCD před operací a 15 měsíců po provedené operaci GAHM.

Obrázek č. 6 Morfologie HCD a obličeje před operací a 15 měsíců po provedeném GAHM



4 Soubor pacientů a metodika

V souladu s cíli výzkumu jsme vědeckou práci rozdělili do šesti hlavních skupin. Zajímaly nás:

- a. klinické nálezy při maxilofaciálním vyšetření pacientů
- b. kefalometrické hodnoty a hodnota BMI v korelaci s respiračními parametry ve spánku
- c. úspěšnost terapie OSAS pomocí operační metody GAHM
- d. morfologie HCD a její změna dosažená operací, stejně tak i stabilita těchto změn
- e. porovnání změn HCD, které vyvolá předsunutí celé dolní čelisti, se změnami, jež způsobí pouze GAHM
- f. komplikace vzniklé jak bezprostředně během operačního zákroku, tak i v pooperačním období

Všichni vyšetřovaní a léčeni pacienti přicházejí z Centra pro výzkum spánku a bdění při Neurologické klinice 1. LF UK a VFN v Praze. Od roku 1999 se stalo klinické vyšetření maxilofaciálním chirurgem a kefalometrie organickou součástí vyšetřovacího schématu u pacientů s podezřením na ventilační poruchu ve spánku.

5 Klinické nálezy při vyšetření pacientů

V období od 1/2000 do 4/2004 jsme na oddělení maxilofaciální chirurgie Stomatologické kliniky 1. LF UK a VFN vyšetřili pro suspektní obstrukční spánkový apnoický syndrom 782 pacientů. U všech byla provedena celonoční polygrafie a potvrzena ronchopatie nebo OSAS různé intenzity. Sledovali jsme zastoupení mužů a žen v souboru, četnost klinických nálezů, jako jsou Mallampatiho klasifikace, velikost tonsil, okluzní poměry dle Anglea, údaje o prodělané ortodontické terapii a návrh klinika na další terapii.

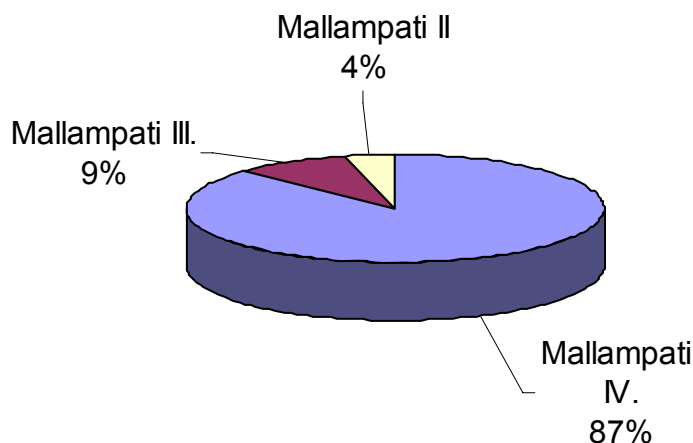
5.1 Výsledky

Ze 782 pacientů bylo 158 žen a 624 mužů. Průměrný věk pacientů byl 48,6 roku (rozmezí 8–81 let). Kefalometrickým vyšetřením byl zjištěn průměrný rozměr retrolinguálního prostoru (PAS) 12,77 mm (rozmezí 1–30 mm). Dolní hranice normy pro bělošskou populaci je 12 mm.

Vyšetřením byla dále zjišťována třída dle Anglea. Bylo prokázáno nezvykle vysoké procento pacientů s vadou 2. třídy dle Anglea – 102 postižených, tj. 13 %. Ortodontickou vadu 3. třídy dle Anglea mělo 70 pacientů, tj. 9 %. Mordex apertus byla vada vyskytující se u 23 pacientů našeho souboru, tj. 3 %, a normokluzi (1. tř. dle Anglea) mělo 454, tj. 57 % pacientů našeho souboru. U 140 pacientů, tj. 18 %, nebylo možno okluzní vztah určit.

Dále byla sledována anamnéza ortodontické terapie. Bylo zjištěno vzhledem k průměrnému věku nezvykle vysoké procento pacientů po prodělané ortodontické terapii – 101 pacientů, tj. 13 %.

Relativní velikost jazyka a měkkého patra jsme hodnotili podle Mallampatiho klasifikace – viz kap. 4.3 Stomatologické vyšetření. Celkem 87 % pacientů mělo Mallampati IV, 9 % Mallampati III a 4 % Mallampati II. V našem souboru pacientů s prokázaným OSAS jsme neměli ani jednoho pacienta s Mallampati I., viz graf č. 1.

Graf č. 1 Četnost nálezů podle Mallampatiho stupnice

Při klinickém vyšetření jsme také hodnotili velikost tonsil. V této kategorii jsme očekávali spíše zvětšené tonsily. Ty však nalézáme pouze ve 4 % případů (tonsily 4). Velmi malé tonsily (tonsily 1) jsme naopak pozorovali v 51 % případů, mírně zvětšené, tj. prominující do úrovně arcus palatoglossus, ve 38 % případů (tonsily 2) a tonsily, které přesahují arky, nalézáme v 7 % případů (tonsily 3).

K chirurgické terapii za pomoci GAHM bylo indikováno 94, tj. 12 % pacientů, 34 %, tj. 266 postiženým, byla doporučena UPPP. Dalším 133 pacientům, tj. 17 %, bylo indikováno ke kombinaci UPPP a GAHM, 110 pacientům, tj. 14 %, byl pro závažnost OSAS indikován MMA, u 180 (23 %), u kterých nebylo možno vůbec diagnostikovat příčinu obstrukce HCD nebo nebyla ze závažných zdravotních důvodů chirurgická terapie vůbec doporučena, byl doporučen CPAP.

5.2 Diskuse

Z výsledků klinických nálezů si můžeme udělat poměrně přesnou představu, jak vypadá typický pacient s obstrukčním apnoickým syndromem. Zcela jednoznačně se jedná o muže (79,8 % našeho souboru), u kterého dominuje nález relativní makroglosie IV. stupně dle Mallampatiho stupnice (87 % ze 782 pacientů). Tento údaj potvrzuje i Friedman et al., který nachází ve svém souboru 172 pacientů silnou korelaci mezi RDI a Mallampatiho indexem (lit. 5).

Četnost ostatních našich klinických nálezů již není tak přesvědčivá. Předpokládali jsme, že častým nálezem budou také větší tonsily. V 51 % případů jsme však našli tonsily odpovídající normální velikosti. To je v rozporu s Friedmanem et al., který našel jasnou korelaci mezi zvětšujícími se tonsilami a závažností OSAS podle RDI. Důvod této diskrepance neumíme vysvětlit.

Pokud se týká návrhu klinika k terapii, převládá indikace k UPPP samotné v 34% případů nebo v kombinaci s GAHM (v 17 % případů), GAHM samotný byl indikován u 12 % pacientů a MMA u 14 % vyšetřovaných subjektů. Ve 23 % případů jsme vzhledem k věku, závažnosti OSAS, k přidruženým chorobám, spolupráci pacienta nebo k velké hodnotě BMI rovnou indikovali léčbu trvalým přetlakem v HCD (CPAP). Tyto nálezy odpovídají nálezům Fujity et al., který zkoumal místo obstrukce v HCD u pacientů s OSAS a zjistil, že zúžení na velofaryngeální úrovni se nachází v 56 % případů, 28 % pacientů má zúžení na úrovni velofaryngeální kombinované se zúžením retrolinguálním a 16 % pacientů má zúžení pouze na retrolinguální úrovni. Pouze ti jsou indikováni ke GAHM (lit. 6).

6 Kefalometrická analýza a BMI ve vztahu k respiračním parametrům ve spánku

U 148 konsekutivních nemocných, které jsme vyšetřili v rámci poradny pro poruchy spánku a bdění v letech 2001–2004, jsme provedli důkladnou analýzu laterálního kefalogramu lebky, tzv. Olomouckou analýzu dle prof. Stephena Williamse a dále analýzu rozměrů horních cest dýchacích dle Soterise Achilleose, Olafa Krogstada a Torsteina Lyberga (viz kap. 2.3 Stomatologické vyšetření) (lit. 1).

Hodnotili jsme také stupeň obezity dle BMI. Takto získané výsledky jsme korelovali s RDI, zjištěném při polygrafickém vyšetření. Cílem bylo nalézt statisticky významnou odchylku morfologie obličejového skeletu, která by predikovala vznik a závažnost OSAS. Každý kefalogram jsme třikrát analyzovali v programu Kefalo 4.06 (výrobce BB servis, s.r.o.) a průměrné hodnoty jsme použili pro výpočet korelace pomocí Pearsonova korelačního koeficientu r . Hladinu statistické významnosti jsme hodnotili podle Studentova T-testu.

6.1 Výsledky

Statistickým zhodnocením kefalometrických hodnot jsme dospěli k zajímavým výsledkům. S hladinou statistické pravděpodobnosti 99 % koreluje snížená hodnota mand. alv. Prog. (v našem případě průměr $62,6^\circ$, norma $70^\circ \pm 6^\circ$) se zvýšeným RDI. Mezi další statisticky zjištěné korelace, ale na nižší hodnotě statistické pravděpodobnosti (95 %), patří zvýšení mandibular inc. a/pg – vzdálenost dolního řezákového bodu od spojnice bodu A a Pg (výsledek – průměr 1,66 mm, norma 1 mm \pm 3 mm). Našli jsme také negativní korelaci mezi RDI a menší hodnotou maxillary zone (úhel mezi spojnici SpNA a SpNP a rovinou okluze) – výsledek (průměr $9,15^\circ$, norma $20^\circ \pm 5^\circ$) je také na hladině statistické pravděpodobnosti 95 %. Jinak se nám nepodařilo najít statisticky významné korelace mezi kefalometrickými hodnotami a RDI. Naopak velmi silná korelace překračující hladinu pravděpodobnosti 99,9 % existuje mezi BMI a RDI. Výsledky viz tabulka č. 3.

Tabulka č. 3 Výsledky statistické korelační analýzy kefalometrie a BMI s ventilačními parametry ve spánku (RDI)

PARAMETR	BMI	C3-h	Retropal.	patr.°	Man.I.-H	PAS min
Korelační koeficient	0,303968	0,102102	-0,080110	0,149991	0,013023	0,122961
T-statistika	3,480596	1,100674	-0,869320	1,640961	0,137837	1,311246
Směrnice b	0,103273	0,020567	-0,076290	0,138072	0,006266	0,105869
Absolutní člen a	27,054170	9,673376	27,936550	20,740590	15,649950	136,352100

PARAMETR	sag. Pg	sag.sm	Mprog	mand pg	mprog sm	max alv
Korelační koeficient	0,136303	0,084296	0,057637	-0,039290	0,009256	0,017475
T-statistika	1,488229	0,915053	0,624476	-0,425350	0,100121	0,188238
Směrnice b	0,025884	0,013886	0,016222	-0,009710	0,002295	0,001772
Absolutní člen a	0,822720	2,573763	82,353490	81,540310	79,778740	2,706828

PARAMETR	mand.Alv.	manda.sm	max.inc	mand.inc	Wits	nsar
Korelační koeficient	0,284073	-0,159940	0,071158	0,177964	0,160116	-0,113860
T-statistika	3,204747	-1,752540	0,771643	1,956201	1,754560	-1,239600
Směrnice b	0,124163	-0,012050	0,034567	0,112437	0,040981	-0,043480
Absolutní člen a	65,376310	1,760363	110,384000	85,689670	-0,677620	125,217300

PARAMETR	Nsba	vert jaw	max.inc	mandincl	max.z	mand.z
Korelační koeficient	-0,030980	-0,004390	0,079801	0,007158	-0,190310	0,051858
T-statistika	-0,335280	-0,047430	0,865940	0,077428	-2,096810	0,561684
Směrnice b	-0,010350	-0,002410	0,016560	0,003246	-0,057240	0,020681
Absolutní člen a	128,316300	26,350570	6,631413	32,533010	10,764620	20,977420

PARAMETR	Beta	jaw.an	Everjet	overbite	inter inc	mand.inc.apg
Korelační koeficient	0,079341	-0,008950	-0,098240	-0,127650	-0,153970	0,180843
T-statistika	0,860923	-0,096760	-1,067750	-1,392140	-1,685530	1,988910
Směrnice b	0,018994	-0,004770	-0,014910	-0,023960	-0,107390	0,039710
Absolutní člen a	21,682790	126,415400	4,383839	1,707100	136,812600	1,013793

Kvantily T-statistiky	
Počet st. volnosti	148
P=0,95	1,980447
P=0,99	2,618508
P=0,999	3,375608

U hodnot Mandibular inc. a/pg, Maxillary zone a Mand. alv. prog. jsme našli statisticky významnou korelaci (99 %, resp. 95 %) s hodnotou RDI, která popisuje závažnost OSAS. V případě hodnoty Maxillary zone se jedná o korelaci negativní.

6.2 Diskuse

Pokud se zaměříme pouze na kefalometrické hodnoty, které mají statistickou korelaci k závažnosti OSAS, můžeme si udělat obrázek klinického stavu takového člověka. Překvapivě zjišťujeme, že se jedná o dva zásadně rozdílné typy pacientů.

První skupinu tvoří lidé se skeletální vadou III. třídy, kteří mají hypoplastickou horní čelist a relativní nebo pravou progenii. Naše klinické pozorování také nalézá nemalé procento pacientů s OSAS, kteří mají tuto vadu. O etiologii OSAS v těchto případech můžeme jen spekulovat. Tito jedinci totiž mají výrazně větší průměr retrolinguálního prostoru než běžná populace, a proto je místem obstrukce patrně retrovelofaryngeální oblast, kde dorsálně nasedající měkké patro obturuje v relaxované poloze nejen nasopharynx, ale také isthmus faucium.

Druhou skupinu pak tvoří pacienti s hlubokým skusem způsobeným alveolární retruzí nebo výraznou hypoplasíí celé dolní čelisti. Místo vzniku obstrukce je pak patrně v retrolinguální oblasti. Hmota jazyka se v jejich případě nekoreluje se zmenšenou dutinou ústní a je vytlačována kaudálně a dorsálně.

Nepodařilo se nám naopak statisticky dokázat závislost zmenšení retrolinguálního prostoru (PAS) na stupni závažnosti OSAS, i když se tato hodnota považuje za jasný predikátor závažnosti OSAS (lit. 3). Vysvětlení této diskrepance nemáme.

Námi zjištěná silná korelace mezi velikostí RDI a BMI je všeobecně známa a vědecky potvrzena (lit. 21, 28) a naše výsledky tento předpoklad také potvrdily.

7 Úspěšnost terapie

Metodou genioglossus advancement jsme v letech 1999–2004 na odd. maxilofaciální chirurgie Stomatologické kliniky 1. LF UK a VFN operovali 43 pacientů. Pouze 31 pacientů však zůstalo v našem sledování a byli zařazeni do našeho souboru. U 14 z nich jsme provedli pouze genioglossus advancement a u dalších 17 pak ještě v kombinaci se závěsem jazyky. U pacientů, kteří prodělali genioglossus advancement a závěs jazyky, jsme ještě u 8 z nich provedli zkrácení a plikaci dlouhého měkkého patra patrovým lalokem. Ze základního souboru bylo 8 žen a 23 mužů, průměrný věk byl 53,2 roku (35–69). Úspěšnost terapie jsme hodnotili podle kritérií American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society z roku 1996 (viz tabulka č. 1). Sledovali jsme RDI, ODI, průměrnou basální saturaci, nejnižší desaturaci, dobu trvání desaturací před a po operaci v průměrném odstupu 7,25 měsíce (3–16 měsíců). Také jsme provedli porovnání změn respiračních parametrů ve spánku u pacientů operovaných jen GA a u pacientů operovaných metodou GAHM. Hladinu statistické významnosti jsme sledovali pomocí Studentova T-testu.

7.1 Výsledky

Pokud hodnotíme úspěšnost terapie GA podle kritérií, která formuloval Sher, dosáhli jsme v rámci naší skupiny 31 operovaných pacientů kumulované úspěšnosti 64,6 % (lit. 20). Úspěšnost terapie samotným genioglossus advancementem ve skupině 14 pacientů (dále jen skupiny GA) je pouze 57,3 %. Pokud kombinujeme genioglossus advancement se závěsem jazyky, což jsme provedli u 17 pacientů (dále jen skupina GAHM), je úspěšnost terapie 70,6 %.

Ze základního souboru bylo 8 žen a 23 mužů, průměrný věk byl 53,2 roku (35–69). Jejich spirometrické vyšetření bylo ve všech případech v normálních hodnotách. Míra jejich subjektivních obtíží hodnocená pomocí Epworthského dotazníku byla v průměru 9,61 předoperačně (10,17 u skupiny GAHM, 8,92 u skupiny GA). Jejich průměrný RDI byl 20,9 (21,82 u skupiny GAHM, 19,78 u skupiny GA), ODI 15,1 (15,18 u skupiny GAHM, 15 u skupiny GA), průměrná bazální saturace hemoglobinu kyslíkem byla 95,06 % (95,05 % u skupiny GAHM, 95,07 % u skupiny GA), průměrná desaturace 86,51 % (85,05 % u skupiny GAHM, 88,28 % u skupiny GA) a průměrné trvání desaturace 36,74 sekund (35,58 s u skupiny GAHM, 38,14 s u skupiny GA). Po průměrné době 7,25 měsíce (rozmezí 3–16) po operaci byly naměřeny při polysomnografickém vyšetření tyto průměrné hodnoty respiračních funkcí: RDI 10,32 (8,94 u skupiny GAHM, 12 u skupiny GA), ODI 8,77 (4,88 u skupiny GAHM, 13,5 u skupiny GA), bazální saturace 96 % (96,17 % u skupiny GAHM, 95,78 % u skupiny GA), průměrná desaturace 90,32 % (90,47 % u skupiny GAHM, 90,14 % u skupiny GA), průměrné trvání desaturace 31,03 sekund (30,76 s u skupiny GAHM, 31,35 s u skupiny GA). Subjektivní obtíže hodnocené Epworthským dotazníkem se zlepšily v průměru na 4,74 (4,4 u skupiny GAHM, 4,78 u skupiny GA). Průměrné změny sledovaných polysomnografických parametrů před operací a pooperačně uvádí tabulka č. 4.

Tabulka č. 4 Průměrné změny sledovaných polysomnografických parametrů

	Celek pre	Celek post	Ga pre	Ga post	GAHM pre	GAHM post
Epworth	9,61	4,74	8,92	4,78	10,17	4,40
RDI	20,90	10,32	19,78	12,00	21,82	8,94
ODI	15,10	8,77	15,00	13,50	15,18	4,88
Bas. sat.	95,06	96,00	95,07	95,78	95,05	96,17
LSAT	86,51	90,32	88,28	90,14	85,05	90,47
doba des.	36,74	31,03	38,14	31,35	35,58	30,76

Statistickou významnost hodnocenou podle Studentova T-testu ukazuje tabulka č. 5.

Tabulka č. 5 Výsledky statistické analýzy polysomnografických parametrů pomocí Studentova T-testu

	Průměr celý	Rozptyl celý	T-statistika	Průměr gahm	Rozptyl gahm	T-statistika
Epworth	4,870968	3,084820	8,791560	5,470588	3,043800	7,410417
RDI	10,580650	8,119010	7,255880	12,882353	6,353000	8,360697
ODI	6,329032	11,499400	3,064380	10,305882	8,754500	4,853782
Bas Sat	-0,935484	1,436090	-3,626900	-1,117647	1,363900	-3,378612
Prům. des.	-3,806452	5,192430	-4,081600	-5,411765	6,114100	-3,649472
Doba	5,709677	6,304460	5,042480	4,823529	6,356400	3,128780

	Průměr ga	Rozptyl ga	T-statistika
Epworth	4,142857	3,084880	5,024880
RDI	7,785714	9,332974	3,121350
ODI	1,500000	12,846730	0,436881
Bas Sat	-0,714286	1,540658	-1,734722
Prům. des.	-1,857143	2,957576	-2,349489
Doba	6,785714	6,302363	4,028619

Kvantily T-statistiky pro celý soubor	
Počet stupňů volnosti	31
P=0,95	2,042
P=0,99	2,750
P=0,999	3,646

Kvantily T-statistiky pro operované GAHM	
Počet stupňů volnosti	17
P=0,95	2,120
P=0,99	2,921
P=0,999	4,015

Kvantily T-statistiky pro operované GA	
Počet stupňů volnosti	14
P=0,95	2,160
P=0,99	3,012
P=0,999	4,221

7.2 Diskuse

Sher et al. uvádí ve své práci úspěšnost samotného GA ve skupině 24 pacientů jen 37,5 % (naše úspěšnost je 57,3 % u 14 pacientů), tato hodnota se však vztahuje pro námi nepoužívanou metodu inferiorní sagitální osteotomie. Úspěšnost GAHM pak uvádí 65,3 % ve skupině 49 pacientů (lit. 20). Námi zjištěná úspěšnost terapie je mírně větší (70,6 %), což může být zapříčiněno přísnějšími indikačními kritérii, především pokud se jedná o maximální BMI a RDI operovaných pacientů. Nikdy jsme neoperovali pacienta s RDI větším než 50 a BMI větším než 28 kg/m². Tyto hranice Sher et al. nedefinuje. Větší úspěšnost také může být způsobena statistickou chybou při menším souboru pacientů a rovněž tím, že pacienti, kteří nepozorovali zlepšení svého stavu, nepovažovali za nutné se dostavit ke kontrolním vyšetřením (12 pacientů). Podle výsledku našeho pozorování nemůžeme samotný genioglossus advancement bez závěsu jazyčky jako monoterapii OSAS doporučit.

8 Charakter a stabilita změn HCD po operaci

Provedli jsme kefalometrickou analýzu dálkových teleRTG snímků operovaných pacientů základního souboru s cílem změřit rozměry horních cest dýchacích dle Achilleose et al. před operací T1, bezprostředně po operaci T2 a v průměrném odstupu 6,5 (4,5–9) měsíce od operace T3 (lit. 1). Sledovali jsme nejen charakter změn HCD, ale i stabilitu dosaženého výsledku. Porovnali jsme také navzájem změny dosažené pouze metodou GA a metodou GAHM.

Každý kefalogram jsme třikrát analyzovali v programu Kefalo 4.06 (výrobce BB servis, s.r.o.) a průměrné hodnoty jsme použili pro výpočet korelace pomocí Pearsonova korelačního koeficientu r . Hladinu statistické významnosti jsme sledovali pomocí Studentova T-testu.

8.1 Výsledky

Průměrné hodnoty jednotlivých charakteristik HCD dle Achilleose et al. ukazuje tabulka č. 6.

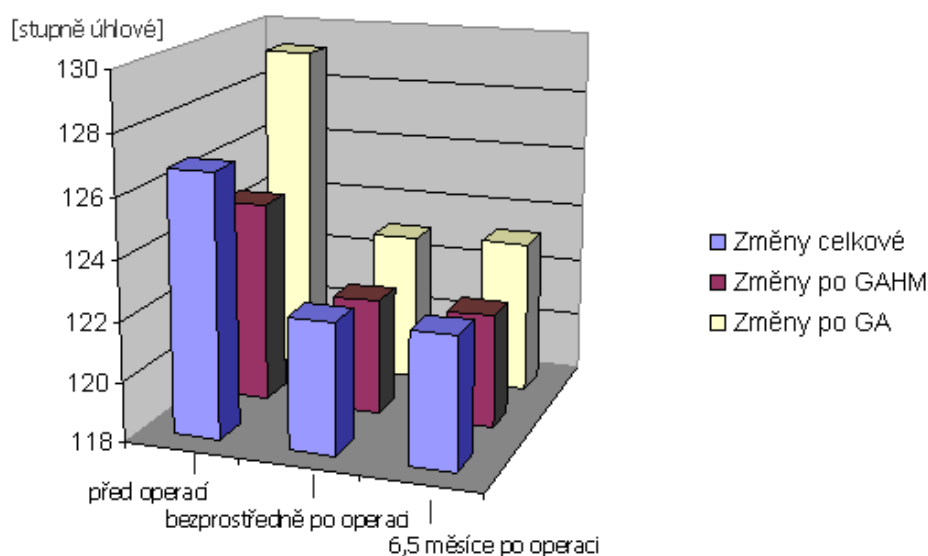
Tabulka č. 6 Průměrné hodnoty rozměrů HCD T1 předoperačně, T2 bezprostředně po operaci, T3 6,5 měsíce po operaci.

		Průměr	Odchylka
T1	C3-AH	47,741940	5,321701
T2	C3-AH	53,903230	7,663718
T3	C3-AH	53,774190	7,507887
T1	AH-ML	25,967740	6,332119
T2	AH-ML	31,483870	7,832402
T3	AH-ML	31,387100	7,576183
T1	NL/PmU	126,774200	6,147172
T2	NL/PmU	122,387100	4,061443
T3	NL/PmU	122,419400	3,687592
T1	U-MPw	5,387097	1,406836
T2	U-MPw	8,741935	1,367072
T3	U-MPw	8,645161	1,426667
T1	PAS min	5,806452	1,029229
T2	PAS min	12,129030	1,698993
T3	PAS min	11,548390	1,520584

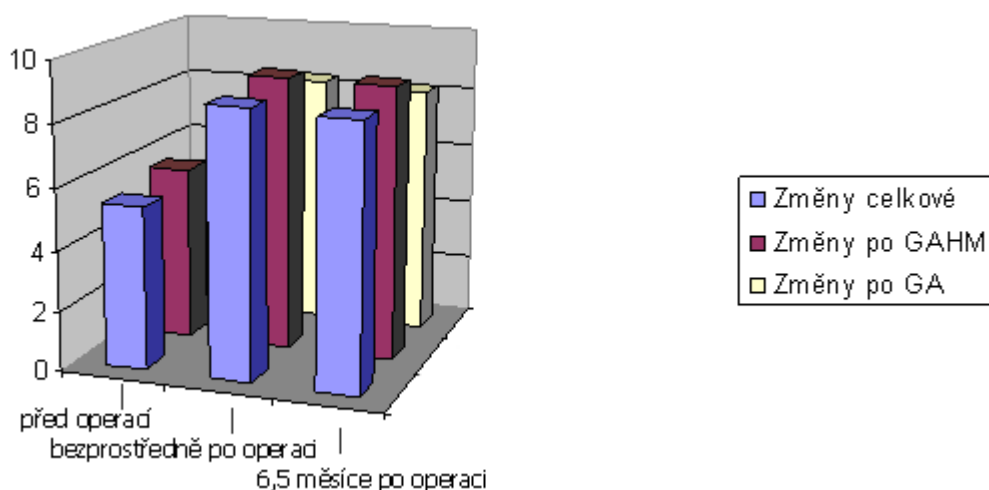
Jazykka po operaci se dle těchto hodnot posunuje ventrálně od C3 z 47,74 mm na 53,90 mm, resp. 53,77 mm, dále klesá kaudálně vzhledem k mandibulární linii z 25,96 mm na 31,48, resp. 31,38 mm.

Úhel patra se zmenšuje z 126,77° na 122,38°, resp. 122,41°. To vede k rozšíření retrovelofaryngeálního prostoru z 5,38 mm na 8,74 mm, resp. 8,64 mm. Viz graf č. 2 a graf č. 3.

Graf č. 2 Změna úhlu měkkého patra po operaci

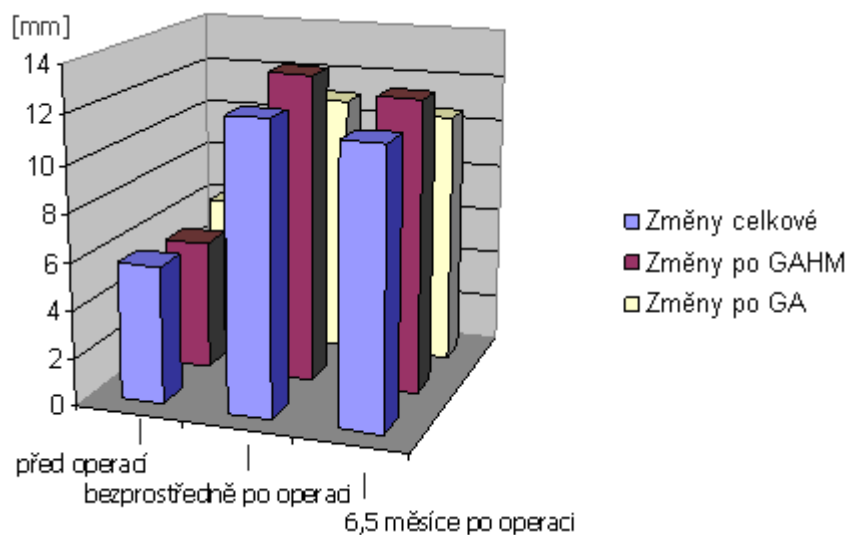


Graf č. 3 Změna retrovelofaryngeálního prostoru



Retrolingvální prostor se výrazně zvětšuje z 5,80 mm na 12,12 mm, resp. 11,54 mm 6,5 měsíce po operaci. Viz graf č. 4.

Graf č. 4 Změny morfologie retrolingválního prostoru (PAS min)



Výsledky jsou statisticky velmi významné, jak ukazuje tabulka č. 7.

Tabulka č. 7 Hladiny statistické významnosti pro změny faryngálních rozměrů po operaci GAHM

		Průměr	Rozptyl	T-statistika
C3-AH	T1-T2	-6,161290	4,775610	-7,183290
	T2-T3	0,129032	0,670420	1,071599
	T1-T3	-6,032260	4,534930	-7,406110
AH-ML	T1-T2	-5,516130	6,627574	-4,634050
	T2-T3	0,096774	0,978258	0,550791
	T1-T3	-5,419350	6,312813	-4,779750
NL/PmU	T1-T2	4,387097	5,595697	4,365197
	T2-T3	-0,032260	0,874981	-0,205270
	T1-T3	4,354839	5,313808	4,562964
U-MPw	T1-T2	-3,354840	1,081616	-17,269500
	T2-T3	0,096774	0,597486	0,901805
	T1-T3	-3,258060	1,063571	-17,055900
PAS min	T1-T2	-6,322580	1,904155	-18,487300
	T2-T3	0,580645	0,764818	4,227014
	T1-T3	-5,741940	1,896800	-16,854600

Kvantily T-statistiky	
Počet stupňů volnosti	31
P = 0,95	2,04227
P=0,99	2,74998
P=0,999	3,64598

Pokud budeme analyzovat pouze změny, které způsobí operace GAHM, zjistíme, že jazyka se posunuje více anteriorně ze 48,82 mm na 58 mm, resp. 57,61 mm za 6,5 měsíce po operaci. Také kaudální posun je větší, jak ostatně vyplývá z charakteru operace z 24,88 mm na 34,17 mm, resp. 33,82 mm.

Úhel měkkého patra se také zmenšuje, ale méně než v průměru celého souboru, z 124,76° na 121,88°, resp. 121,82°. A to také vede k tomu, že se mírně rozšiřuje retrovelofaryngeální prostor z 5,76 mm na 9,05 mm, resp. 9 mm za 6,5 měsíce po operaci.

Retrolingválí prostor se naopak zvětšuje daleko více než průměr celého souboru z 5,52 mm na 13 mm, resp. 12,29 mm za 6,5 měsíce po operaci. Výsledky viz tabulka č. 8.

Tabulka č. 8 Průměrné změny kefalometrických rozměrů HCD po operaci GAHM

		Průměr	Odchylka
T1	C3-AH	48,82353	4,94957
T2	C3-AH	58,00000	7,09598
T3	C3-AH	57,76471	6,94965
T1	AH-ML	24,88235	6,36056
T2	AH-ML	34,17647	7,64842
T3	AH-ML	33,82353	7,41410
T1	NL/PmU	124,76470	6,79558
T2	NL/PmU	121,88240	3,99827
T3	NL/PmU	121,82350	3,61753
T1	U-MPw	5,76471	1,39450
T2	U-MPw	9,05882	1,55187
T3	U-MPw	9,00000	1,53393
T1	PAS min	5,52941	1,14366
T2	PAS min	13,00000	1,37199
T3	PAS min	12,29412	1,22545

Hodnoty statistické významnosti kefalometrických změn HCD po operaci metodou GAHM ukazuje tabulka č. 9.

Tabulka č. 9 významnost kefalometrických změn dosažených operací GAHM

		Průměr	Rozptyl	T-statistika
C3-AH	T1-T2	-9,17647	4,09940	-12,46340
	T2-T3	0,23529	0,74205	1,76547
	T1-T3	-8,94118	3,92108	-12,69610
AH-ML	T1-T2	-9,29412	6,14648	-8,41904
	T2-T3	0,35294	0,91860	2,13922
	T1-T3	-8,94118	5,97301	-8,33456
NL/PmU	T1-T2	2,88235	6,91981	2,31918
	T2-T3	0,05882	0,73721	0,44426
	T1-T3	2,94118	6,61062	2,47719
U-MPw	T1-T2	-3,29412	1,14396	-16,03280
	T2-T3	0,05882	0,54804	0,59761
	T1-T3	-3,23529	0,95673	-18,82800
PAS min	T1-T2	-7,47059	1,10905	-37,50470
	T2-T3	0,70588	0,57974	6,77919
	T1-T3	-6,76471	1,32903	-28,33970

Kvantity T-statistiky	
Počet stupňů volnosti	17
P=0,95	2,04227
P=0,99	2,74998
P=0,999	3,64598

Když se zaměříme pouze na změny, které způsobí operace GA, objevíme jiné diference.

Jazyk se anteriorně skoro vůbec neposunuje – z 46,42 mm na 48,92 mm, resp. 48,92 mm za 6,5 měsíce po operaci. Také kaudální posun je minimální – z 27,28 mm na 28,21 mm, resp. 28,42 mm.

Naopak úhel měkkého patra se zmenšuje více – z 129,21° na 123°, resp. 123,14°. Tím se retrovelofaryngeální prostor výrazně zvětší – z 4,92 mm na 8,35 mm, resp. 8,21 mm za 6,5 měsíce po operaci.

Retrolinguální prostor se naopak zvětšuje méně než u celkového průměru, a to z 6,14 mm na 11,07 mm, resp. 10,64 mm za 6,5 měsíce po operaci. Viz tabulka č. 10.

Tabulka č. 10 Průměrné změny kefalometrických rozměrů HCD po operaci GA

		Průměr	Odchylka
T1	C3-AH	46,42857	5,46043
T2	C3-AH	48,92857	4,87654
T3	C3-AH	48,92857	4,83240
T1	AH-ML	27,28571	6,04068
T2	AH-ML	28,21429	6,73136
T3	AH-ML	28,42857	6,66241
T1	NL/PmU	129,21430	4,09143
T2	NL/PmU	123,00000	4,05322
T3	NL/PmU	123,14290	3,64216
T1	U-MPw	4,92857	1,27975
T2	U-MPw	8,35714	0,97153
T3	U-MPw	8,21429	1,14509
T1	PAS min	6,14286	0,74231
T2	PAS min	11,07143	1,43747
T3	PAS min	10,64286	1,34202

Hodnoty statistické významnosti změn HCD po operaci metodou GA ukazuje tabulka č. 11.

Tabulka č. 11 Statistická významnost kefalometrických změn dosažených operací GA

		Průměr	Rozptyl	T-statistika
C3-AH	T1-T2	-2,500000	2,198755	-6,330590
	T2-T3	0,000000	0,543358	0,000000
	T1-T3	-2,500000	1,832576	-7,595550
AH-ML	T1-T2	-0,928570	3,424973	-1,509520
	T2-T3	-0,214290	0,955026	-1,249280
	T1-T3	-1,142860	3,234171	-1,967480
NL/PmU	T1-T2	6,214286	2,213095	15,634070
	T2-T3	-0,142860	1,006104	-0,790570
	T1-T3	6,071429	1,976520	17,102930
U-MPw	T1-T2	-3,428570	0,995568	-19,174500
	T2-T3	0,142857	0,649437	1,224745
	T1-T3	-3,285710	1,179761	-15,506600
PAS min	T1-T2	-4,928570	1,695081	-16,188700
	T2-T3	0,428571	0,918443	2,598076
	T1-T3	-4,500000	1,707477	-14,673700

Kvantily T-statistiky	
Počet stupňů volnosti	14
P=0,95	2,04227
P=0,99	2,74998
P=0,999	3,64598

9 Vliv předsunutí mandibuly na průchodnost horních cest dýchacích

Porovnali jsme vliv genioglossus advancementu na typ změn morfologie horních cest dýchacích s typem změn, které vzniknou v HCD po předsunutí celé dolní čelisti metodou bilaterální sagitální osteotomie větve. Použili jsme soubor 12 pacientů. Průměrný posun mandibuly vpřed byl 6,2 mm (rozmezí 4,1–12,5 mm). V souboru bylo 9 žen a 3 muži, ve věku 17–33 let (průměr 24,9).

Bylo prováděno měření na kefalometrických snímcích zhotovených před ortognátním chirurgickým výkonem a bezprostředně po něm.

Pro tento experiment byla použita metodika analýzy kefalometrických snímků autorů Achilleose et al. (lit. 1). Každý kefalogram jsme třikrát analyzovali v programu Kefalo 4.06 (výrobce BB servis, s.r.o.) a průměrné hodnoty jsme použili pro výpočet korelace pomocí Pearsonova korelačního koeficientu r . Data byla statisticky zhodnocena párovým T-testem.

9.1 Výsledky

Rozměry kraniofaciální morfologie:

U rozměrů vyjadřujících vztah dolní čelisti k bázi lebeční byly zaznamenány statisticky signifikantní změny. Podle očekávání došlo ke zvětšení úhlů SNB z $75,58 + 3,43$ na $77,96 + 2,80$ a **SNPo**. z $77,56 + 3,95$ na $79,42 + 3,68$. Obě tyto změny byly statisticky významné.

Poloha jazyky:

Při hodnocení polohy jazyky nebyly zaznamenány statisticky významné změny v sagitální rovině. Posun mandibuly vpřed významně neovlivnil ani její vertikální polohu v rozměrech AH-ML a AH-S. K signifikantní změně došlo pouze u rozměru AH-N, který se snížil z $126,51 + 9,6$ mm na $122,43 + 8,89$ mm ($p < 0,05$).

Poloha měkkého patra:

Ve sledovaném souboru pacientů došlo po posunu mandibuly vpřed k napřímení měkkého patra, což přispívá ke zvýšení průchodnosti dýchacích cest na úrovni velofaryngeálního uzávěru. Signifikantní byla změna úhlu NL/PmU z $129,25 + 5,29$ na $124,29 + 3,95$ ($p < 0,01$).

Změny rozměrů faryngu:

Bylo zjištěno, že po posunu mandibuly vpřed došlo ke zvětšení sagitálních rozměrů horních cest dýchacích v retrovelofaryngeální úrovni. Signifikantní změna nastala u rozměru U-MPw, který se zvětšil z $10,95 + 3,11$ mm na $12,51 + 2,8$ mm ($p < 0,05$).

Tabulka č. 12 Průměrné hodnoty, standardní odchylky a maximální chyby sledovaných kefalometrických veličin před chirurgickým výkonem a po něm

	Průměr 1	Odch. 1	Průměr 2	Odch. 2
SNB	75,58330	3,42681	77,95830	2,80222
Snop	77,56250	3,94510	79,41670	3,68462
C3-AH	30,63750	6,08804	29,15000	5,31919
AH-ML	13,67080	6,20374	14,35420	5,04787
AH-S	100,14200	10,03242	99,68330	9,55544
AH-N	126,50800	9,59691	122,43300	8,88823
NL/PmU	129,25000	5,29347	124,29200	3,94867
U-MPw	10,94580	3,10829	12,51250	2,79577
PAS min	10,80420	4,39149	13,05420	3,45684

Tabulka č. 13 Průměrné hodnoty, výběrové rozptyly a hodnoty T-statistiky pro párový T-test sledovaných kefalometrických veličin před chirurgickým výkonem a po něm

Kvantily T-statistiky	
Počet stupňů volnosti	11
P=0,95	2,201
P=0,99	3,106

	Průměr	Rozptyl	T-statistika
SNB	-2,37500	1,96706	-4,18250
Snop	-1,85420	1,68704	-3,80730
C3-AH	1,48750	2,77228	1,85871
AH-ML	-0,68330	3,60816	-0,65610
AH-S	0,45833	5,03239	0,31550
AH-N	4,07500	4,82665	2,92464
NL/PmU	4,95833	4,29169	4,00220
U-MPw	-1,56670	2,27490	-2,38560
PAS min	-2,25000	3,72077	-2,09480

9.2 Diskuse

Ze studie Yu et al. je zřejmé, že posun mandibuly vpřed vede k rozšíření horních cest dýchacích v anteroposteriorní rovině (lit. 29). Achilleos et al. popsal také napřímení měkkého patra těsně po operaci, což dále přispívá ke zvětšení průchodnosti HCD na velofaryngeální úrovni (lit. 1).

Srovnáme-li naše výsledky s výše zmiňovanými literárními prameny, dojdeme k závěru, že i nám se podařilo dokázat stejné změny morfologie HCD po předsunutí dolní čelisti metodou sagitální osteotomie větve.

Pokud tyto údaje budeme porovnávat se změnami HCD po GAHM, zjistíme, že jejich charakter je ve většině parametrů shodný. Můžeme konstatovat, že předsunutí dolní čelisti metodou bilaterální sagitální osteotomie větve ovlivňuje s velkou statistickou pravděpodobností morfologii retrovelofaryngeálního prostoru a retrolingválního prostoru stejně jako GAHM.

10 Komplikace

U všech pacientů, kteří prodělali terapii OSAS pomocí GAHM, jsme sledovali případné komplikace a jejich typ a četnost.

10.1 Výsledky

K fixaci rotovaného fragmentu u GA provedeného pomocí okénkové osteotomie jsme použili různé druhy osteosyntézy. Miniplate nad fragmentem s monokortikálně fixovanými šrouby u 8 pacientů (57,3 %), ve 2 případech (14,2 %) miniplate pod rotovaným fragmentem, který na něj jen volně naléhá, a u 4 pacientů (28,5 %) fixaci bikortikálně fixovaným osteosyntetickým šroubem.

K fixaci GA provedeného modifikovanou genioplastikou jsme použili 2 druhy osteosyntézy. V 8 případech (47 %) monokortikálně 5 šrouby fixovaný T miniplate ve střední čáře. V 9 případech (53 %) pak 2 miniplate a 4 šrouby vždy v oblasti špičáků.

Komplikace po GA metodou okénkové osteotomie

Ztráta vitality 2 řezáků dolní čelisti s diskolorací u 3 pacientů, tj. 9,6 %.

Komplikace po GA provedeného metodou modifikované genioplastiky

Infrakce dolní čelisti ve 2 případech, tj. 6,4 %, v jednom případě fraktura miniplate, tj. 3,2 %, subjektivní pocit stlačování dolních frontálních zubů, zvláště při mastikaci a maximálním otevření ve 4 případech, tj. 12,9 %, a trvalá atypická obličejová bolest v inervační oblasti 3. větve trigeminu u 1 pacientky, tj. 3,2 %.

Komplikace po závěsu jazyky

Perzistující kožní píštěl a afonie nastupující 33. týden po operaci v 1 případě, tj. 3,2%.

Celkově se v našem souboru vyskytly komplikace u 12 pacientů z 31, kteří mají kompletní dokumentaci, tj. 38,7 % pacientů základního souboru. U 12 pacientů, které jsme také operovali, ale jejich dokumentace není kompletní, a nejsou proto zařazeni do našeho základního souboru, jsme nezaznamenali žádnou komplikaci. Procento komplikací u všech operovaných pacientů je 27,9.

11 Závěr

Při vyšetřování pacientů s OSAS jsme našli silnou korelaci závažnosti OSAS hodnoceného podle RDI s hmotností pacienta přepočítanou mezinárodním indexem BMI.

Na naší kontrolní skupině 31 pacientů, u kterých jsme indikovali a provedli rozšíření HCD pomocí genioglossus advancement, jsme si ověřili úspěšnost této metody při chirurgické terapii OSAS. Naše výsledky mají podobné procento úspěšnosti, jaké je udáváno ve světové literatuře. Jsme si však také vědomi, že mohou být zatíženy chybou vyplývající z poměrně malého souboru. To je dáno faktem, že se jednalo o první operace svého druhu v ČR. Výběr pacientů byl tedy velmi obtížný.

Dokázali jsme, že GAHM je metoda, která mění morfologii HCD ve smyslu jejich rozšíření, a že tato změna přetrvává minimálně 6,5 měsíce po operaci. Dále jsme dokázali, že změna HCD dokáže příznivě ovlivnit ventilační poměry ve spánku zjištěné polysomnograficky. Také jsme prokázali větší úspěšnost u pacientů, kterým byla provedena operace genioglossus advancement se závěsem jazyky, než u pacientů, kteří absolvovali pouze samotný genioglossus advancement.

Porovnáním metody GAHM a předsunutí dolní čelisti metodou bilaterální sagitální osteotomie větve jsme zjistili, že obě metody rozšiřují horní cesty dýchací téměř shodným způsobem, mimo změny v poloze jazyky, která se výrazněji mění jen u pacientů operovaných GAHM.

Technicky jsme zvládli operační metodu a teoreticky také případné komplikace. Prokázali jsme, že na našem souboru pacientů je procento komplikací větší než literárně uváděné údaje. Získali jsme však také cenné zkušenosti, na jejichž základě můžeme doporučit genioglossus advancement k širšímu použití v praxi pro terapii lehčích a středních forem OSAS u pacientů, jejichž BMI není větší než 25 kg/m².

OSAS a jeho terapie nám dává možnosti nově nahlédnout na celou maxilofaciální oblast. Její hlavní biologickou funkci, pomineme-li funkci sociálně-fonačně-estetickou, jsme doposud viděli především v mastikaci. Fyziologicky neméně důležitá funkce respirační byla jaksi periférií našeho uvažování. Z našich výsledků vyplývá, že bude zajímavé zhodnotit dlouhodobé důsledky například ortodontické léčby nebo ortognátní chirurgie na respirační funkce našich pacientů a zařadit rozvahu o vlivu naší terapie na dýchací cesty do naší každodenní klinické praxe.

Pacientům postiženým OSAS můžeme v současné době nabídnout při jejich léčbě několik alternativ. Pokud se rozhodneme pro terapii chirurgickou a předoperační vyšetření ukáže, že báze jazyka a hypofaryngeální oblast způsobuje obstrukci dýchacích cest ve spánku, je jedinou indikovanou operací zvětšení retrolingválního prostoru.

11.1 Přínos pro praxi

Práce podrobně monitoruje dynamiku morfologických změn, které vznikají jak při terapii OSAS, tak při léčbě některých vrozených nebo získaných skeletálních vad obličeje. Mimo popisu anatomických změn se zaměřuje také na změny funkce HCD a především na ventilaci ve spánku.

Vzhledem k rozsahu problému nemá ambice řešit problematiku vlivu anatomie obličejového skeletu na HCD ventilaci ve spánku komplexně. Chce spíše definovat a vědecky potvrdit základní principy vztahu těchto jednotek a otevřít nové pole k vědeckému bádání.

Odkrývá tím zcela nový pohled na stomatognátní systém. Zdůrazňuje jeho přímý vliv nejen na mastikaci, fonaci a sociální zařazení jednotlivce, jak tomu bylo doposud, ale i na kvalitu ventilace ve spánku, což je pohled velmi inovativní.

12 Literatura

1. ACHILLEOS, S., KROGSTAD, O., LYBERG, T. *Surgical mandibular advancement and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short- and long-term cephalometric study in males*. Eur. J. Orthodont. 2000, 22, s. 367–381.
2. BEAR, S. E., PRIEST, J. H. *Sleep apnea syndrome: correction with surgical advancement of the mandible*. J Oral Surg 1980; 38 (7): 543–9.
3. CRUMLEY, R. L., STEIN, M., GAMSU, G., GOLDEN, J., DERMON, S. *Determination of obstructive site in obstructive sleep apnea*. Laryngoscope. 1987 Mar; 97 (3 Pt 1): 301–8.
4. FRIEDLANDER, A. H., YUEH, R., LITTNER, M. R. *The prevalence of calcified carotid artery atheromas in patient with obstructive sleep apnoea*. J. Oral. Maxillofac. Surg., 1998, roč. 56, s. 950–954.
5. FRIEDMAN, M., TANYERI, H., LA ROSA, M., LANSBERG, R., VAIDYANATHAN, K., PIERI, S., CALDERELLI, D. *Clinical Predictors of Obstructive Sleep Apnea*. Laryngoscope 1999; 109: s. 1901–1907.
6. FUJITA, S., CONWAY, W., ZORICK, F., ROTH, T. *Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty*. Otolaryngol Head Neck Surg, 1981 Nov–Dec, roč. 89 (6), s. 923–34.
7. GUILLEMINAULT, C. *Natural history, cardiac impact, and long-term follow-up of sleep apnoea syndrome*. V Guilleminault, C., Lugaresi, E. et al: *Sleep/wake disorders: Natural history, epidemiology, and long term evolution*. New York: Raven Press;1983: 107–25.
8. HARALDSSON, P. O., CARENFELT, C., DIDERICHSEN, F., NYGREN, A., TINGWALI, C. *Clinical symptoms of sleep apnea syndrome and automobile accidents*. ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec., 1990, roč. 52, s. 57–62.
9. HARBISON, J., O'REILLY, P., MCNICHOLAS, W. T. *Cardiac Rhythm Disturbances in the Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Effects of Nasal Continuous Positive Airway Pressure Therapy*. Chest, 2000, roč. 118, s. 591–595.
10. HENKE, K. G., BADR, M. S., SKATRUD, J. B. et al. *Load compensation and respiratory muscle function during sleep*. J Appl Physiol 1992; 72: 1221–34.
11. KUO, P. C., WEST, R. A., BLOOMQUIST, D. S., MCNEIL, R. W. *The effect of mandibular osteotomy in three patients with hypersomnia sleep apnea*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1979 Nov; 48 (5): 385–392.
12. LAVIE, P., HERER, P., HOFFSTEIN, V. *Obstructive sleep apnoea syndrome as a risk factor for hypertension: population study*. BMJ, 2000, roč. 320, s. 479–482.
13. MALLAMPATI, S. R. *Clinical sign to predict difficult tracheal intubation (hypothesis)*. Can Anaesth Soc J., 1983 May, roč. 30 (3 Pt 1), s. 316–7.
14. National Commission on Sleep Disorders Research. *A report of the National Commission on Sleep Disorders Research: Wake-up America – A national sleep alert. Vol. 2*. Washington: National Commission on Sleep Disorders; 1995: 10.

15. PLENIER, V., DELAIRE, J. „Functional“ genioplasty. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* 1993, 84 (1), s. 54–61.
16. RILEY, R., GUILLEMINAULT, C., POWELL, A., DERMAN, S. *Mandibular osteotomy and hyoid bone advancement for obstructive sleep apnea: A case report.* *Sleep* 1984; 7: 79–82.
17. ROSE, E. C., STAATS, R., LEHNER, M., JONAS, I. E. *Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea, Part I: Diagnostic value. Die Röntgenkephalometrie bei Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe, Teil I: Die diagnostische Wertigkeit J Orofac Orthop/Fortschr. Kieferorthop.* 2002, 63, s. 143–153.
18. ROWLEY, J. A., ZAHN, B. R., BABCOVO, M. A. et al. *The effect of rapid-eyed movement (REM) sleep on upper airway mechanics in normal subjects.* *J Physiol (Lond)* 1998; 510: 963–76.
19. ROWLEY, J. A., ZHOU, X., VERGILE, I. et al. *Influence of gender on upper airway mechanics: upper airway resistance and P-crit.* *J Appl Physiol* 2001; 91: 2248–54.
20. 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, roč. 19, s. 156–177.
21. SHINOHARA, E., KIHARA, S., YAMASHITA, S., YAMANE, M., NISHIDA, M., ARAI, T., KOTANI, K., NAKAMURA, T., TAKEMURA, K., MATZUZAWA, Y. *Visceral fat accumulation as an important risk faktor for obstructive sleep apnoea syndrome in obese subjects.* *J Intern Med*, 1997 Jan., roč. 241 (1), s. 11–18.
22. SKATRUD, J. B., BADR, M. S., MORGAN, B. J. *Control of breathing during sleep and sleep disordered breathing. V Altose, M. D., Kawakami, Y.: Control of breathing in health and disease.* New York: Marcel Dekker; 1999, s. 379–422.
23. SKATRUD, J., DEMPSEY, J. *Interaction of sleep state and chemical stimuli in sustaining rhythmic ventilation.* *J Apply Physiol* 1983; 55: 812–22.
24. STRADLING, J. R. *The epidemiology of sleep apnoae.* *Thorax*, 1996, roč. 51 (Suppl 2), s. 65–70.
25. ŠONKA, K., DOSTÁLOVÁ, S., KLOZAR, J., NEVŠÍMALOVÁ, S., OBENBERGER, J., PRETL, M., RAMBOUSEK, P., SEIDL, Z. *Spánkový apnoický syndrom.* Grant IGA MZ ČR 6-3574-3, 1999.
26. ŠONKA, K. et al. *Apnoe a další poruchy dýchání ve spánku.* Str. 45–48, Grada Publishing, a.s., Praha 2004.
27. TANDEL, D. J., MEZZANOTTE, W. S., WHITE, D. I. D. *Influence of sleep on tensor palatini EMG and upper airway resistance in normal men.* *J Appl Physiol* 1991; 70: s. 2574–81.
28. TANGUGSORN, V., KROGSTAD, O., ESPELAND, L., LYBERG, T. *Obstructive sleep apnoea: multiple comparisons of cephalometric variables of obese and non-obese patients.* *J CranioMaxillofac Surg.* 2000, 28, č. 4, s. 204–212.

29. YU, X., FUJIMOTO, K., URUSHIBATA, K., MATSUZAWA, Y., KUBO, K. *Cephalometric analysis in obese and nonobese patients with obstructive sleep apnea syndrome*. Chest. 2003, 124, č. 1, s. 212–218.

13 Publikace MUDr. René Foltán

České časopisy s Impact Factor

1. FOLTÁN R., PRETL M., DONEV F., HOFFMANNOVÁ J., VLK M., ŠONKA K. *Maxillomandibular advancement v terapii obstrukčního spánkového apnoického syndromu.* Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie, roč. 68/101, No. 6, 2005, s. 412-418.
2. FOLTÁN R., HOFFMANNOVÁ J., DONEV F., VLK M., ŠONKA K., PRETL M. *Advancement musculus genioglossus a závěs jazyky v terapii obstrukčního spánkového apnoického syndromu.* Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie, přijato do tisku, roč. 69/102, 2006

Zahraniční časopisy s Impact Factor

3. R. FOLTAN, F. DONEV, J. HOFFMANNOVA, M. PRETL, R. KUFA *Changing of ventilation parameters during sleep after orthognathic surgery - a pilot limited sleep study.* International Journal of Maxillofacial Surgery, 2005, 34 (Supplement 1), s. 64
4. R. FOLTAN, F. DONEV, J. HOFFMANNOVA, M. VLK, M. PRETL, R. KUFA *Tracheostomy as temporary solution for cleft lip and palate patient with pharyngofixation and obstructive sleep apnea syndrome – a case report.* International Journal of Maxillofacial Surgery, 2005, 34 (Supplement 1), s.101
5. FOLTÁN R., HOFFMANNOVA J., DONEV F., VLK M. *Influence of orthognathic surgery on ventilation parameters during sleep* Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2006, 34 (Supplement 1), s.57
6. HOFFMANNOVÁ J., FOLTÁN R., DONEV F., VLK M. *Tracheostomy following by maxillomandibular advancement for treatment of cleft palate patient with pharyngofixation and obstructive sleep apnea syndrome – a case report* Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2006, 34 (Supplement 1), s.207
7. DONEV F., FOLTÁN R., VLK M., HOFFMANNOVÁ J. *Combination of primary excision, non-elective level I neck dissection and post-operative radiotherapy for treatment of SCC of the tongue.* Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2006, 34 (Supplement 1), s.181

Časopisy s recenzním řízením

8. IVANOV, I., FOLTÁN, R. *Orthodontic-surgical treatment of patient with heavy dentofacial anomalie cl. II Orthodontic review* 1(5), 2003, str. 14–19.
9. FOLTÁN R., PRETL M., DONEV F., HOFFMANNOVÁ J., VLK M., ŠONKA K., MAZÁNEK J., RAMBOUSEK P. *Changing of facial skeleton for treatment of*

obstructive sleep apnoea syndrome. Prague Medical Report, vol. 106 (2005) No. 2, p. 149–158.

10. FOLTÁN R., ŠONKA K. *Genioglossus Advancement v chirurgické terapii obstrukčního spánkového apnoického syndromu dospělých*. Sborník lékařský 2000; vol. 101 (4), p. 393–398, ISSN 0036-5327.
11. MAREK, I., STAROSTA, M., FOLTÁN, R. *Gummy smile – diferenciální diagnostika a možná řešení*. Ortodontie, roč. 12 (2), 2003, s. 13–23.
12. RYBÍNOVÁ, K., FOLTÁN, R., TÝCOVÁ, H., MAZÁNEK, J. *Vliv předsunutí mandibuly na průchodnost horních cest dýchacích*. Ortodontie, roč. 13 (3), 2004, s. 21–28.
13. FOLTÁN, R. *Obstrukční spánkový apnoický syndrom. Část I. Patofyziologie*. Česká stomatologie, roč. 104, 2004, č. 5, s. 211–214.
14. FOLTÁN, R. *Obstrukční spánkový apnoický syndrom. Část II. Vyšetřovací metody*. Česká stomatologie, roč. 104, 2004, č. 6, s. 250–253.
15. FOLTÁN, R. *Obstrukční spánkový apnoický syndrom. Část III. Terapie*. Česká stomatologie, roč. 105, 2005, č. 4, s. 113–116.
16. FOLTÁN, R., MACHAČ, J., DONEV, F., HOFFMANNOVÁ, J. *Použití laryngeální masky k zajištění dýchacích cest u pacientů s kolemčelistním zánětem*. Česká stomatologie, roč. 106, 2006, č.1, s. 22-26.
17. ŠIMŮNEK P., FOLTÁN R., DOSTÁLOVÁ T., SEYDLOVÁ M. *Koncentrát destiček (platelet-rich plasma) a jeho využití v dentální implantologii*. Praktické zubní lékařství, roč. 54(3), s. 43-47

Kapitoly v zahraničních knihách

18. R. FOLTAN, F. DONEV, J. HOFFMANNOVA, M. PRETL. *Changing of ventilation parameters during sleep after orthognathic surgery*. XVIII Congress of the European Association for Cranio-Maxillo facial Surgery , s. 311- 316. Editor: G. Raspall, J.G. Laguna. MEDIMOND INTERNATIONAL PROCEEDINGS, 2006 ISBN 88-7587-281-3

Kapitoly v českých knihách

19. FOLTÁN, R. *Kapitola: Maxilofaciální vyšetření pacientů s obstrukční spánkovou apnoe*. Monografie: K. Šonka a kol. Spánková apnoe a další poruchy ventilace ve spánku. Strana 129–133, Grada Publishing, a.s., 2004, Praha.
20. FOLTÁN, R. *Kapitola: Ortodontická terapie obstrukční spánkové apnoe a ronchopatie*. Monografie: K. Šonka a kol. Spánková apnoe a další poruchy ventilace ve spánku. Strana 154–155, Grada publishing, a.s., 2004, Praha.

21. FOLTÁN, R. *Kapitola: Maxilofaciální chirurgické postupy v terapii obstrukční spánkové apnoe*. Monografie: K. Šonka a kol. Spánková apnoe a další poruchy ventilace ve spánku. Strana 160–165, Grada publishing, a.s., 2004, Praha.

Ostatní

22. PRETL, M., ŠONKA, K., FIFKOVÁ, H., WEISS, W., WEISS, P., FOLTÁN, R., RAMBOUSEK, P. *Poruchy spánku u female to male transsexuálů – kasuistiky* Abstrakta 19. Český a Slovenský neurologický sjezd; 29. Český a Slovenský epileptologický sjezd, Brno, 30.11. – 4.12. 2004, s. 46-47.
23. SIMUNEK P, FOLTAN R, DOSTALOVA T. *Effect of platelet-rich plasma on osseous healing after bilateral sinus lift augmentation: radiographic analysis*. Prot.Stom., 2005, Vol.LV, No 5, Suppl., p.88.
24. FOLTÁN R., DONEV F., PRETL M., RAMBOUSEK P., HOFFMANNOVÁ J., ŠONKA K. *Modifikace obličejového skeletu v terapii OSAS* Abstrakta, VII. český a II. česko-slovenský sjezd o spánku – multidisciplinární pohled, Brno 4/11/2005, s. 9.
25. R. FOLTAN, F. DONEV, J. HOFFMANNOVA, M. PRETL *Changing of ventilation parameters during sleep after orthognathic surgery*. XVIII Congress of the European Association for Cranio-Maxillo facial Surgery , s. 311- 316. Editor: G. Raspall, J.G. Laguna. CD MEDIMOND INTERNATIONAL PROCEEDINGS, 2006 ISBN 88-7587-282-1

Překlady

26. Oficiální překlady z angličtiny pro firmu Nobel Biocare, Švédsko, Branemark systém.
Manuál klinických postupů – zavádění fixtur
Šroubované protetické práce
Cementované protetické práce
Příručka pro asistující sestry

© MUDr. René Foltán

**GENIOGLOSSUS ADVANCEMENT V CHIRURGICKÉ TERAPII OBSTRUKČNÍHO
SPÁNKOVÉHO APNOICKÉHO SYNDROMU**

AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta, Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

Náklad 25 výtisků

Únor 2007