

Резюмета

на научните трудове по Академична справка

№334/15.06.2022г.,

т. Г5, Г7, Г8 и Г9

и на статии, извън минималните наукометрични

ИЗИСКВАНИЯ

**Пламен Недев, Марио Милков**

## **Клинична аудиология**

### **Разширено резюме**

Настоящата монография включва общо 15 глави по всички съществени аспекти на клиничната аудиология.

В първата глава е представена анатомията на слуховия орган - на външното, средното и вътрешното ухо. Представено е описание на акустичното дразнене и възприемането на височината на тона, външните ресничести клетки като активни усилватели, изравняването на силата на звука и ретрокохлеарния слухов път.

Втората глава е посветена на честите заболявания на средното и вътрешното ухо, както и на слуховия нерв.

Възпалението на средното ухо е особено често в детската възраст. При попадане на бактерии в кухината на средното ухо може да се стигне до остро гнойно възпаление и трайна перфорация на тъпанчевата мембрана. При хроничното гноене на костта се касае за холестеатом, който се отстранява по хирургичен път. При отосклерозата се касае за процеси на костно преустройство до овалното прозорче и стремето и се налага стапедектомия.

Заболяванията на вътрешното ухо са унаследени. Тук спада болестта на Мениер. Рязкото намаление на слуха е често заболяване, дължащо се на различни причини. Може да настъпи намаление на слуха, предизвикано от шум. Слухът може да се увреди и от токсични фактори. Невриномът на слуховия нерв е доброкачествен тумор, който предизвиква нарушено разбиране на речта и дори пълна глухота.

В третата глава се систематизират съвременните познания за акустичните основи на аудиологията. Подробно са описани и илюстрирани редица съществени показатели - големина (ширина) на звуковото поле, времево протичане на честотния спектър, и слухово поле и звуково тонална аудиограма. Характеризира се употребата на тоналния аудиометър и слушалките - за глава (за въздушната проводимост), за външния слухов проход (с напъхване) и за костната проводимост.

Изследването с камертон и изследването в свободно поле са описани в четвъртата глава. При първото изследване се използват два теста - тест на Rinne и тест на Weber. Резултатите от аудиограмата се регистрират в специален формуляр. Изследването на слуха с шепот и разговорна реч (дистантно чуване) се провежда в тихо помещение с дължина от поне 6 метра.

Основният аудиологичен метод - тонално праговата аудиометрия - е обект на петата глава. Измерването (установяването) на прага на чуване на тонове с различни честоти е най-важното и най-често провеждано изследване на слуха в клиничната практика. Размерът на слуховата загуба се определя като загуба на слуха dB в сравнение с нормалния слух. Определят се прагът на въздушната проводимост и прагът за костната проводимост.

Оценката на тоналната прагова аудиограма позволява разграничаването между нормалния слух и нарушения слух от средното ухо. Намалението на слуха на средното ухо се дължи на различни причини: дефект на тъпанчевата мембрана, заглушаване, втвърдяване, блок на средното ухо и прекъсване на веригата. Намалението на слуха за вътрешното ухо е свързано със спадането на слуха - звуков зъбец, отпадането на високите честоти, намалението на слуха за ниските тонове и с комбинираната слухова увреда (едновременно звукопроводно и звукоприемно намаление на възприятието на звука).

Въпросите за недочуването и заглушаването се разглеждат в шестата глава. Използва се тясно лентов шум за заглушаване при спазване на съответни правила. Възможно е и измерване без заглушаване. Свърхзаглушаването е от значение само за изследването на костната проводимост.

При постепенното (плъзгащото се) заглушаване нивото на шума се повишава чрез многократни измервания на прага на слуха. Методиката е илюстрирана с няколко примера - с прага на костната и на въздушната проводимост, с изследване на глухото ухо и със заглушаване при голяма звукопроводна загуба на слуха на заглушаваното ухо.

При плъзгащото заглушаване с прикрито недочуване изследваният тон за плъзгащо повишаващ се праг на заглушаване остава нечуваем, докато неговото „изплуване“ на чуване покаже неговата правилна прагова стойност.

Основните тестове за изравняване на силата на звука са обяснени в седмата глава. Касае се за провеждането и оценката на скалирането на силата на звука, провеждането и оценката на теста на Fowler, провеждането и оценката на SISI-теста и за провеждането и оценката на теста на Lüscher. Доказателствената стойност на субективните тестове за изравняване на силата на звука, особено тази на SISI-теста, е малка.

Методите за заглушаване (маскировка), слуховата умора и шумовете в ушите са описани в осмата глава. Имат се предвид провеждането и оценката на аудиограмата на шумовете и провеждането на теста за намаляване на прага по Carhart и преценката на получените резултати от този тест. Подробно се анализират характеристиките на шума в ушите, причините за появата му и начините на изследването му.

В деветата и десетата глава се разглеждат характеристиките на говорната аудиометрия, аграмацията и симулацията. Посредством говорната аудиометрия се оценява степента на разбиране на речта. Тя представлява съществено допълнение преди ушните операции и при провеждане на терапия или контролиране на неясни тонално-прагови аудиограми, напр. при аграмация и симулация. Освен за определянето на функцията на слуховия орган при говорната аудиометрия от значение са и наличните говорни познания и интелектуални способности на пациента. Затова се обръща внимание на техническото провеждане на аудиограмата при децата, болни с психични заболявания или чужденци, които не знаят добре езика. При тях провеждане на изследването често е невъзможно.

За да могат да се оценят резултатите от говорната аудиометрия, трябва да се знае, кои честоти участват в говора и с какво допринасят те за разбирането на думите и изреченията.

Използват се няколко теста:

- Фрайбургски тест за разбиране на говор
- Гьотингски тест с изречения
- тест на Хохмайер-Шулц-Мозер с изречения и
- Олденбургски тест с изречения.

Въпреки че регистрирането на акустично евокираните мозъчни потенциали (ERA), отоакустичните емисии (OAE) и при някои случаи - измерването на импеданса на тъпанчевата мембрана - определят точно и обективно органичните слухови увреди, без да се разпитва пациентът, все пак се налага и използването на субективни методи за изследване поради подозрението за симулации и аграмация.

От особено значение е сравняването на тоналната с говорната аудиометрия. Тестът на Stenger може да даде информация при аграмация за действителната загуба на слуха. Измерването на импеданса на тъпанчева мембрана е разяснено в единадесетата глава. Смущенията в звукопровеждането при прагово-тоналната аудиограма е изразяват като разлика между праговите стойности на кривите на въздушната и костната проводимост.

Това измерване може да обективизира тази находка и да определи със сигурност различните звукопроводни смущения, предизвикани от разнообразни причини.

В практиката се регистрира реципрочната стойност съпротивлението на тъпанчевата мембрана, т. нар. еластична отстъпчивост. Представен са провеждането и оценката на тимпанометрията. Касае се за изместената тимпанограма, плоската тимпанограма, намалената и ниска крива на тимпанограмата, както и увеличената и висока ниска крива на тимпанограмата.

При теста за функциониране на Евстахиевата тръба се използват приомът на Тоунбее и приомът на Valsalva. Показани са провеждането и оценката на стапедиусрефлекс (рефлекса на стремето) при различни увреждания: 1) стапедиусрефлекс при звукопроводни лезии - стапедиусрефлекс при прекъсване на веригата вдясно, при дефект на тъпанчевата мембрана вдясно, при отоскклероза вдясно и при колапс на слуховия канал вдясно; 2) стапедиусрефлекс при увреда на вътрешното ухо и 3) стапедиусрефлекс при нервни увреди.

Дванадесетата глава е посветена на ОАЕ. Това са звукови вълни, които възникват във вътрешното ухо и оттам се изпращат и могат да бъдат измерени във външния слухов канал с миниатюрен микрофон. Като източник на звука се смятат външните клетки с косъмчета на Кортиевия орган, които чрез най-малките колебания на базиларната мембрана се стимулират към усилен собствени движения. Чрез своите механични движения те активно произвеждат звук, който се доказва с ОАЕ, и се разглеждат като феномен на нормалния слухов процес.

Регистрирането на транзиторните евокирани емисии (ТЕОАЕ) придоби практическо значение в аудиометрията. Тези емисии могат да се предизвикат подобно на евокираните потенциали при аудиометрията с евокирани потенциали от мозъчния ствол (BERA) чрез кратки звукови дразнения. В професионалната терминология кратките дразнения се наричат транзенти, затова предизвиканите така звукови емисии се наричат транзиторни евокирани емисии. Показани са провеждането и оценката на ТЕОАЕ.

Дисторзионните продукти на отоакустичните емисии (ДПОАЕ) могат да бъдат измерени във външния слухов канал и да се използват за диагностика на функцията на вътрешното ухо. Голямото предимство на регистрирането на ОАЕ се състои в това, че се касае за обективно, ненатоварващо, зависещо и от пациента изследване, което се провежда много лесно, евтино, бързо. Изследването с ТЕОАЕ се утвърди като скринингов тест за слухова увреда при новородените за разлика от отвеждането на потенциали от мозъчния ствол, въпреки че неговата диагностична стойност е по-голяма.

При изследването на слуха в клинични и амбулаторни условия трябва да се регистрират както ТЕОАЕ, така и ДПОАЕ, за да се постигнат с по-малко разходи по-точни и евентуално честотно по-специфични данни при увредата на вътрешното ухо. При лечението на тумори при децата с ототоксични медикаменти слуховата функция може да се гарантира обективно и да се контролира чрез регистрации на ДПОАЕ, съпътстващи терапията.

Акустично евокираните потенциали (ЕРА) са обект на тринадесетата глава. Общата електрична активност на мозъка (ЕЕГ) може да се измерва на кожата на главата. Слухът също има принос към нея. Слуховият орган превръща акустичните дразнения в електрични импулси, които се пренасят по различни нервни пътища (път на слуха) до централната нервна система. Необходимо е разделяне потенциалите от ЕЕГ. Тъй като основната активност на ЕЕГ няма нищо общо с акустичните дразнения, а евокираните потенциали следват строго последователно един след друг с непрекъснато увеличаващ се брой, средната активност на ЕЕГ остава винаги по-малка, а евокираните акустични потенциали стават много по-отчетливи.

Представени са най-важните потенциали, които могат да се отведат и запишат по трасето на слуховия път от ухото до мозъчната кора на мозъчния ствол (ВЕРА).

Аудиометричната диагностика с помощта на ВЕРА в отологията се оценява преди всичко с вълната V (латентност при високо ниво на дразнене от 5-6 ms), която лесно се отвежда надолу до прага на чуване и чиито латентни промени са израз на смущения на средното и вътрешното ухо, както и на слуховия нерв. Касае се за провеждането и оценката на диагностика на слуховите нерви и за провеждането и оценката на обективния тест на слуха чрез ВЕРА. Обсъждат се загубата на слуха от увреда в средното ухо, загубата на слуха от увреда във вътрешното ухо с отпадане на високите честоти, панкохлеарната загуба на слуха и увреждането на слуховия нерв.

Акустично евокираните потенциали със средна латентност при децата не са ясно изразени и отвеждането им се смущава от мускулните реакции от шията или от мускулите в средното ухо. Предимството им спрямо се състои в това, че тоновете са кратки и с ниски честоти (до 250 Hz), при които реакциите могат да се провокират и да се запишат адекватно.

При специални случаи, предимно при настройката на слухови апарати на малки деца, е необходимо да се определи честотно зависимата вълнова характеристика на ВЕРА. По принцип за провокиране потенциалите от мозъчния ствол могат да се

използват и различни тонални дразнения. Те трябва да траят много кратко време, тъй като формирането на реакция в мозъчния ствол спира след няколко милисекунди.

Auditory Steady-State Evoked Responses (ASSR) са електрични потенциали на аудиторната система, които възникват през цялата продължителност на дълготраещото акустично дразнене, следващи при това времевата структура на дразненето. За провокирането им най-често се модулира един тон от желаната честота на изследване (наречена носеща честота) в такта на една значително по-ниско модулирана честота, която е модулирана в нейната амплитуда или честота. Потенциалите са съставени от една вълна с период на модулационната честота. Всеки фланг на модулиращата изкривена крива отключва един потенциал както „тонпип“, като чрез наслагването на тези отделни потенциали възниква една нова потенциална вълна с модулационна честота. Обяснени са провеждането и оценката на ASSR.

ASSR могат да бъдат отведени в широк диапазон на модулационната честота, но са изразени най-добре в областите около 40 и 80 Hz. Амплитудите на 80 Hz-овите потенциали при буден възрастен индивид са двойно по-малки от тези на 40 Hz-овите потенциали, но в много по-малка степен се смущават от ЕЕГ-активността на  $\beta$ -честотния обхват и затова са по-добри за отвеждане.

Като изходно място за възникване на 40 Hz-овите евокирани потенциали със средна латентност се приемат таламусът и слуховата кора, докато 80 Hz-овите евокирани потенциали и ранните потенциали (BERA) възникват в мозъчния ствол.

Късните акустично евокирани потенциали възникват в мозъчната кора и техните амплитуди са толкова големи, че за регистрацията (изобразяването) им са необходими над 100 ЕЕГ деления. Показани са провеждането и оценката на тези потенциали. Те се прилагат при експертна оценка, за откриване на агравация или при психогенно намаление на слуха.

Значението на детската аудиометрия е демонстрирано в следващата глава. При това изследване трябва да се има предвид степента на физическо и психическо развитие на детето, както и развитието на слуховата му функция, която се променя много през първите години от живота. Най-общо изследванията на слуха при децата изискват от изследвания много чувство, търпение и преди всичко време.

При слуховия скрининг могат много лесно и бързо да се обхванат деца с увреждания на слуха от голяма група (напр. новородени), без да може да се изясни напълно топиката на увредата. Незначителното по степен перманентно увреждане на слуха в ранната детска възраст по-късно води до много тежки или нелечими дефицити

на слуховото възприемане и преработката на акустичната информация. Използването на ТЕОАЕ и ВЕРА с помощта на автоматизирани уреди за скринингово изследване е с доказана чувствителност и обективност при ранната диагноза на нарушенията на слуха в детската възраст. При съмнение за евентуално нарушение на слуха е необходимо едно диференцирано честотно зависимо (специфично) определяне на слуховия праг и топична диагностика с оглед оптимално осигуряване на слухов апарат или друга приложима терапия.

Прилагат се няколко метода на детската аудиометрия.

Рефлексната аудиометрия се използва като ориентир за реакциите на кърмачетата. Предимството ѝ се състои в простотата на изпълнението и оскъдната апаратура (напр. аурупалиебрален рефлекс с пляскане на двете ръце).

В зависимост от възрастта могат да се наблюдават следните рефлексии:

- рефлекс на Морò
- аурупалиебрален рефлекс (независим от възрастта) и
- рефлекс на стремето (независим от възрастта).

При аудиометрията на поведението се различават тест с отвличане на вниманието (аудиометрия с отвличане на вниманието) и аудиометрия в свободното звуково поле с кондициониране (комбинация с визуални дразнения).

По същество при аудиометрията на поведението се определя прагът на реакцията. Доколко този праг се доближава до същинския праг на чуване, зависи от качеството на изследването и възрастта и развитието на детето.

Аудиометрията с отвличане на вниманието с някои ограничения е подходяща за кърмачета след 4-тия месец и представлява плавен преход на рефлексната аудиометрия. Съществената разлика между аудиометрията в свободното поле с кондициониране и предишния метод се състои в кондиционирането: тоновото дразнене се усилва от последващо атрактивно визуално дразнене. Ако тази комбинация се повтори многократно, отделното подаване на тоновото дразнене води до очакване на атрактивното дразнене, което от своя страна подобрява реакцията (малките деца показват по-голям интерес към визуалните дразнения, отколкото към акустичните).

С това се постига по-голяма точност и възпроизводимост на определянето на прага и по-малко разсейване в смисъл на количественото изследване на слуха.

Съчетаването на изследването на слуха с действия на игра при аудиометрията с игра (игровата аудиометрия) позволява след 2,5-годишна възраст относително точно определяне на прага на чуване с помощта на тонове и шумове в целия честотен спектър.



Говорната аудиометрия при децата се провежда според различната степен на развитието на говора. При децата с нарушен слух трябва да се обърне особено внимание на факта, че поради аудиогенното нарушение в развитието на говора те имат ограничен речник.

Използват се няколко теста:

- тест с картини
- детски говорен тест от Mainz
- Гьотингски детски тест за разбиране на говор
- Олденбургски детски тест с рими и
- Олденбургски тест за деца с изречения.

Що се касае за надпраговата аудиометрия и централните тестове на слуха при деца, трябва да се отбележи, че надпраговите тестове за изравняване на силата на звука и умора на слуха при децата от предучилищна възраст не могат да се прилагат поради липсата на ангажимента от страна на детето към сътрудничество и внимание по време на провежданото изследване.

Слухово нарушение в преработването и възприемането е увреда на централните процеси на чуване с нарушени възможности за преработването на времеви, честотни и интензитетни признаци на говорния сигнал. Увреждането на посоката на чуване влошава разбирането на говора при смущаващ звук.

В педиатричната аудиологична практика се наложиха и следните два метода: разбиране на говор при смущаващ шум и дихотичен говорен тест по Uttenweiler.

Последната глава е посветена на слуховите апарати. Те са въведени, за да позволят отново разбирането на говора при пациенти с намаление на слуха поради увреда на вътрешното ухо или нелечимо намаление на слуха от средното ухо. За тази цел чрез тях трябва да се възстанови естествената чувствителност към силата на звука и звуковата картина при действащо потискане от смущаващ звук. По принцип слуховият апарат се състои от микрофон, усилвател и миниатюрен говорител (слушалка).

Представени са начинът за снабдяване със слухов апарат, индикациите за използването му, предписване му, както и изборът и настройката му.

Нагласянето на апарата включва поставянето на целите, метода на настройка, извършвана от акустик, и финото напасване и контрол.

Техническите характеристики и качества на слуховите апарати са описани накратко. По-точни източници на информация са назовани в литературната справка.

Показани са различни форми на устройството на слуховите апарати. Има няколко основни типа: слухови апарати за въздушна проводимост, слухови апарати за тинитус,

слухови апарати за костна проводимост и имплантируеми апарати за средното ухо. Показани са принадлежностите и допълнителното съоръжаване на слуховите апарати.

Усилвателната електроника на един слухов апарат при преработката на сигнала има следните задачи:

- линейно или компримиращо усилване на входния сигнал
- ограничаване на твърде силните звукови импулси
- преработване на динамичните сигнали със съответни регламентирани времена
- честотно-зависимо усилване с регулатор на звучене или многоканално обработване и
- потискане чрез смущаващ сигнал.

Понастоящем се използват и дигитално програмируеми и дигитални слухови апарати.

Кохлеарният имплантант е специален слухов апарат, който позволява подобряване на слуха посредством имплантирането при двустранно глухи пациенти или при пациенти с граничеща глухота загуба на слуха за вътрешното ухо. Индикация за поставянето му е двустранната глухота, респ. остатъчният слух, който не може да бъде коригиран чрез слухов апарат, а слуховият нерв и централните слухови пътища са функционално активни. Посочени са предварителната диагностика и контролът на функциите, нагласянето и последващото обслужване на кохлеарния имплантант.

**Plamen Nedev, Mario Milkov**

### **Clinical audiology**

#### **Extended summary**

This monograph includes a total of 15 chapters on all essential aspects of clinical audiology.

The first chapter presents the anatomy of the auditory organ - the outer, middle and inner ear. A description of acoustic stimulation and pitch perception, external ciliary cells as active amplifiers, volume equalization, and retrocochlear auditory pathway is presented.

The second chapter is devoted to the common diseases of the middle and inner ear, as well as the auditory nerve.

Inflammation of the middle ear is especially common in childhood. If bacteria enter the middle ear cavity, acute purulent inflammation and permanent perforation of the tympanic membrane can occur. Chronic purulent bone is a cholesteatoma that is surgically removed. Otosclerosis involves processes of bone remodeling to the oval window and the stirrup and requires stapedectomy.

Diseases of the inner ear are inherited. This includes Meniere's disease. Sudden hearing loss is a common disease due to various causes. Noise-induced hearing loss may occur. Hearing can also be damaged by toxic factors. Auditory nerve neurinoma is a benign tumor that causes impaired speech comprehension and even complete deafness.

The third chapter systematizes the modern knowledge of the acoustic foundations of audiology. A number of important indicators are described and illustrated in detail - the size (width) of the sound field, the time course of the frequency spectrum, and the auditory field and sound tonal audiogram. It is characterized by the use of the tonal audiometer and headphones - for the head (for air conduction), for the external auditory canal (with stuffing) and for bone conduction.

The tuning fork study and the free field study are described in Chapter Four. The first study used two tests - the Rinne test and the Weber test. The results of the audiogram are registered in a special form. The examination of hearing with whispers and colloquial speech (distant hearing) is conducted in a quiet room with a length of at least 6 meters.

The main audiological method - tonal threshold audiometry - is the subject of the fifth chapter. The measurement (establishment) of the threshold of hearing tones with different frequencies is the most important and most frequently conducted study of hearing in the clinical practice. The amount of hearing loss is defined as hearing loss dB compared to normal hearing. The air conductivity threshold and the bone conduction threshold are determined.

The evaluation of the tonal threshold audiogram allows the distinction between normal hearing and hearing impairment from the middle ear. Decreased hearing in the middle ear is due to various reasons: tympanic membrane defect, attenuation, hardening, middle ear block and chain breakage. Decreased hearing in the inner ear is associated with hearing loss - sound tooth, loss of treble, hearing loss in low tones and combined hearing impairment (both conductive and sensorineural reduction of sound perception).

Issues of deafness and muffling are addressed in Chapter Six. Narrow band noise is used for attenuation in accordance with the relevant rules. Measurement without attenuation is also possible. Over-attenuation is only relevant for the study of bone conduction.

With gradual (sliding) attenuation, the noise level is increased by repeated measurements of the hearing threshold. The methodology is illustrated with several examples - with the threshold of bone and air conduction, with the study of the deaf ear and with attenuation in severe auditory hearing loss of the deaf ear.

In the case of sliding attenuation with hidden inaudibility, the studied tone for a sliding and increasing attenuation threshold remains inaudible until its "surfacing" of hearing shows its correct threshold value.

The basic volume equalization tests are explained in Chapter Seven. These include conducting and evaluating volume scaling, conducting and evaluating the Fowler test, conducting and evaluating the SISI test, and conducting and evaluating the Lüscher test. The probative value of subjective tests to equalize the volume, especially that of the SISI test, is small.

Methods of silencing (masking), hearing fatigue, and tinnitus are described in Chapter Eight. This includes conducting and evaluating the audiogram of the noise and conducting the Carhart threshold reduction test and evaluating the results of this test. The characteristics of tinnitus, the reasons for its occurrence and the ways of its examination are analyzed in detail.

Chapters 9 and 10 discuss the characteristics of speech audiometry, aggravation, and simulation. Speech audiometry assesses the level of speech comprehension. It is an essential adjunct before ear surgery and when performing therapy or controlling obscure tonal threshold audiograms, e.g. in aggravation and simulation. In addition to determining the function of the auditory organ in speech audiometry, the available speech knowledge and intellectual abilities of the patient are also important. Therefore, attention is paid to the technical conduct of the audiogram in children with mental illness or foreigners who do not know the language well. It is often impossible to conduct the study with them.

In order to be able to evaluate the results of speech audiometry, it is necessary to know which frequencies are involved in speech and how they contribute to the understanding of words and sentences.

Several tests are used:

- Freiburg Speech Comprehension Test
- Götting test with sentences
- Hochmeier-Schultz-Moser test with sentences and
- Oldenburg sentence test.

Although the recording of acoustically evoked brain potentials (ERA), otoacoustic emissions (OAE) and, in some cases, measurement of tympanic membrane impedance,

accurately and objectively determine organic hearing loss without questioning the patient, the use of subjective research methods due to the suspicion of simulations and aggravation are used. Of particular importance is the comparison of tonal with speech audiometry. The Stenger test can provide aggravation information on actual hearing loss.

The measurement of the tympanic membrane impedance is explained in Chapter Eleven. The disturbances in the sound conduction in the threshold-tonal audiogram are expressed as the difference between the threshold values of the air and bone conduction curves. This measurement can objectify this finding and determine with certainty the various sound conduction disturbances caused by a variety of reasons.

In practice, the reciprocal value of the resistance of the tympanic membrane, the so-called elastic flexibility, is registered. The performance and evaluation of tympanometry are presented. These are the shifted tympanogram, the flat tympanogram, the reduced and low tympanogram curve, as well as the increased and high tympanogram curve.

Toynbee's and Valsalva's methods are used in the Eustachian tube test. The conduct and assessment of the stapedius reflex (stirrup reflex) in various injuries are shown: 1) stapedius reflex in sound conduction lesions - stapedius reflex in case of chain interruption on the right, in case of tympanic membrane defect on the right, otosclerosis in the right and otosclerosis on the right; 2) stapedius reflex in case of damage to the inner ear and 3) stapedius reflex in case of nerve damage.

The twelfth chapter is dedicated to the OAE. These are sound waves that originate in the inner ear and are sent from there and can be measured in the outer ear canal with a miniature microphone. The source of sound is considered to be the outer cells with hairs of the Corti's organ, which through the smallest oscillations of the basilar membrane are stimulated to intensify their own movements. Through their mechanical movements, they actively produce sound, which is proven by the OAE, and are considered a phenomenon of the normal auditory process.

The recording of transient evoked emissions (TEOAE) has gained practical importance in audiometry. These emissions can be elicited similarly to evoked potentials in brainstem evoked potentials (BERA) audiometry by brief sonic stimuli. In professional terminology, short stimuli are called transients, so the resulting sound emissions are called transient evoked emissions. The implementation and evaluation of TEOAE are shown.

Distortion products of otoacoustic emissions (DPOAE) can be measured in the external auditory canal and used to diagnose inner ear function. The great advantage of registering the OAE is that it is an objective, non-burdensome, patient-dependent study, which is very easy,

cheap and fast. The study with TEOAE has established itself as a screening test for hearing impairment in newborns as opposed to the removal of potentials from the brainstem, although its diagnostic value is higher. When testing hearing in clinical and outpatient settings, both TEOAE and DPOAE should be recorded in order to obtain more accurate and possibly more frequency-specific data on inner ear damage at lower cost. In the treatment of tumors in children with ototoxic drugs, auditory function can be objectively guaranteed and controlled by DPOAE registrations accompanying therapy.

Acoustically evoked potentials (ERAs) are the subject of Chapter Thirteen. Total electrical activity of the brain (EEG) can be measured on the scalp. Hearing also contributes to it. The auditory organ converts acoustic stimuli into electrical impulses that are transmitted through various nerve pathways (the auditory pathway) to the central nervous system. It is necessary to separate the potentials from the EEG. Since the main EEG activity has nothing to do with acoustic stimuli, and the evoked potentials follow one after the other with a constantly increasing number, the average EEG activity always remains lower, and the evoked acoustic potentials become much clearer.

The most important potentials that can be taken away and recorded along the route of the auditory pathway from the ear to the cerebral cortex (BERA) are presented.

Audiometric diagnostics with the help of BERA in otology is evaluated primarily with the V-wave (latency at a high level of irritation of 5-6 ms), which is easily brought down to the hearing threshold and whose latent changes are an expression of interference in the middle and inner ear as well as the auditory nerve. It concerns the performance and evaluation of the diagnosis of the auditory nerves and the performance and evaluation of the objective hearing test by BERA. Hearing loss from middle ear damage, hearing loss from inner ear damage with high frequency loss, pancochlear hearing loss, and auditory nerve damage are discussed.

Acoustically evoked potentials with medium latency in children are not clearly expressed and their removal is disturbed by muscular reactions from the neck or the muscles in the middle ear. Their advantage over them is that the tones are short and with low frequencies (up to 250 Hz), at which the reactions can be provoked and recorded adequately.

In special cases, especially when adjusting hearing aids for young children, it is necessary to determine the frequency-dependent wave characteristic of BERA. In general, various tonal stimuli can be used to provoke the potentials of the brainstem. They must last a very short time, as the formation of a reaction in the brainstem stops after a few milliseconds.

Auditory Steady-State Evoked Responses (ASSR) are electrical potentials of the auditorium system that arise throughout the duration of long-term acoustic stimulation,

following the temporal structure of the stimulus. To provoke them, one tone of the desired test frequency (called the carrier frequency) is most often modulated in time with a significantly lower modulated frequency, which is modulated in its amplitude or frequency. The potentials are composed of a wave with a period of modulation frequency. Each flank of the modulating distorted curve unlocks one potential as a "tone type", and by superimposing these individual potentials, a new potential wave with modulation frequency arises. The implementation and evaluation of the ASSR are explained.

ASSRs can be taken in a wide range of modulation frequencies, but are best expressed in the regions around 40 and 80 Hz. The amplitudes of the 80 Hz potentials in the awake adult are twice smaller than those of the 40 Hz potentials, but are much less disturbed by the EEG activity of the  $\beta$ -frequency range and are therefore better for removal.

The thalamus and auditory cortex are considered to be the starting point for the occurrence of 40 Hz evoked potentials with medium latency, while the 80 Hz evoked potentials and early potentials (BERA) occur in the brainstem.

Late acoustically evoked potentials arise in the cerebral cortex and their amplitudes are so large that more than 100 EEG divisions are required for their registration (imaging). The implementation and evaluation of these potentials are shown. They are used in expert assessment, to detect aggravation or in psychogenic hearing loss.

The importance of pediatric audiometry is demonstrated in the next chapter. This study should take into account the degree of physical and mental development of the child, as well as the development of his auditory function, which changes a lot in the first years of life. In general, research on children's hearing requires a lot of feeling, patience and, above all, time from the clinician.

Hearing screening can very easily and quickly cover children with hearing impairments from a large group (e.g. newborns), without being able to fully clarify the topic of the impairment. Minor permanent hearing loss in early childhood later leads to very severe or incurable deficits in auditory perception and processing of acoustic information. The use of TEOAE and BERA with the help of automated screening devices has proven sensitivity and objectivity in the early diagnosis of hearing impairment in childhood. In case of suspicion of possible hearing impairment, a differentiated frequency-dependent (specific) determination of the auditory threshold and topical diagnostics are necessary in order to optimally provide a hearing aid or other applicable therapy.

Several methods of pediatric audiometry are used.

Reflex audiometry is used as a guide for infant reactions. Its advantage is the simplicity of execution and the scarce equipment (e.g. auropalpebral reflex with clapping of both hands). Depending on the age, the following reflexes can be observed:

- Morò's reflex
- auropalpebral reflex (independent of age), and
- stirrup reflex (independent of age).

Behavioral audiometry distinguishes between a distraction test (distraction audiometry) and a free air conditioning audiometry (combination with visual stimuli).

In essence, behavioral audiometry determines the response threshold. How close this threshold is to the actual hearing threshold depends on the quality of the examination and the age and development of the child.

Distraction audiometry with some limitations is suitable for infants after 4 months and is a smooth transition to reflex audiometry.

The essential difference between audiometry in the free field with conditioning and the previous method consists in conditioning: the tonal irritation is amplified by subsequent attractive visual stimulation. If this combination is repeated many times, the separate delivery of the tonal stimulus leads to the expectation of attractive stimulation, which in turn improves the response (young children show more interest in visual stimuli than in acoustic ones).

This achieves greater accuracy and reproducibility of threshold determination and less distraction in terms of quantitative hearing testing.

Combining the study of hearing with game actions in game audiometry allows, after the age of 2.5, a relatively accurate determination of the hearing threshold using tones and noises throughout the frequency spectrum.

Speech audiometry in children is performed according to the different stages of speech development. In hearing-impaired children, special attention should be paid to the fact that due to audiogenic impairment in speech development, they have limited vocabulary.

Several tests are used:

- test with pictures
- children's speech test from Mainz
- Goethe's children's speech comprehension test
- Oldenburg children's test with rhymes and
- Oldenburg test for children with sentences.

With regard to threshold audiometry and central hearing tests in children, it should be noted that above-threshold tests for equalization of volume and hearing fatigue in preschool



children cannot be applied due to lack of commitment from the child to cooperation and attention during the examination.

Hearing impairment in the processing and perception is damage to the central hearing processes with impaired ability to process temporal, frequency and intensity signs of the speech signal. Impairment of the hearing direction impairs the comprehension of speech in disturbing sound.

The following two methods have become necessary in pediatric audiological practice: speech comprehension in disturbing noise and the dichotomous Uttenweiler speech test.

The last chapter is devoted to hearing aids. They have been introduced to allow re-understanding of speech in patients with a hearing loss due to damage to the inner ear or incurable hearing loss from the middle ear. They are used to restore the natural sensitivity to the volume and the sound picture under the active suppression of disturbing sound. In principle, the hearing aid consists of a microphone, an amplifier and a miniature speaker (headset).

The method of supplying a hearing aid, the indications for its use, its prescription, as well as its selection and setting are presented.

Adjusting the device includes setting goals, the method of tuning performed by an acoustician, fine-tuning and control.

The technical characteristics and qualities of hearing aids are briefly described. More precise sources of information are named in the literature.

Different forms of hearing aids are shown. There are several main types: air conduction hearing aids, tinnitus hearing aids, bone conduction hearing aids, and middle ear implants. The accessories and the additional equipment of the hearing aids are shown.

The amplifying electronics of a hearing aid in signal processing have the following tasks:

- linear or compressive gain of the input signal
- limiting too loud sound impulses
- processing of dynamic signals with corresponding regulated times
- frequency-dependent amplification with volume control or multi-channel processing, and
- suppression by interfering signal.

Digitally programmable and digital hearing aids are also currently used.

The cochlear implant is a special hearing aid that allows hearing improvement by implantation in bilaterally deaf patients or in patients with borderline deafness hearing loss in the inner ear. An indication for its placement is bilateral deafness, resp. residual hearing that cannot be corrected by a hearing aid, and the auditory nerve and central auditory pathways are

functionally active. Preliminary diagnostics and control of the functions, adjustment and subsequent maintenance of the cochlear implant are indicated.

### **Резюме**

#### **на монографията "Протези за реконструкция на слуховите костици"**

**Доц. д-р Марио Милков, д.м.**

**Доц. д-р Георги Маринов, д.м.**

**Проф. д-р Роберт Гидоен, д.м.**

Настоящата монография е резултат от дългогодишното и ползотворно сътрудничество между Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов” Варна, България, и Медицинския факултет на Университета Навал в Квебек Сити, Канада, по отношение на имплантологията, в клиничните и експерименталните области, както и в областта на патологията.

В днешно време, имплантирането на протези за заместване на нефункционалната и патологично засегната костна верига е добре приета хирургична техника. Ограничената наличност на хомоложни присадки за реконструкция на слуховата верига стимулира търсенето на нови протетични медицински изделия. В резултат на това имаше много напредък в развитието на производството на протези, предназначени за осиколопластика.

Разработено е голямо разнообразие от костни протези за реконструкция на слуховата верига. Бяха повдигнати няколко въпроса от първостепенна важност за предоставяне на насоки за насърчаване на иновациите при разработването на нови поколения костни протези:

- а) подбор на биоматериал за конструкция на костни импланти;
- б) проектиране на костни импланти;
- в) валидиране на костни импланти; и
- г) наблюдение на пациентите с имплантирани костни протези.

Биоматериалите, използвани за реконструкция на костната верига, трябва да имат добра степен на биосъвместимост и биостабилност. Те трябва да станат остеоинтегрирани, с минимален риск от анкилоза. Свойствата на повърхността, и по-конкретно структурните характеристики, влияят критично върху качеството на имплант-биологичния интерфейс. Биоматериалите трябва да се обработват лесно, както и да

запазват формата си *in vivo*. Адекватното предаване на звука изисква биоматериали с ниска плътност (или тегло) и висока твърдост. Всяко приложение се нуждае от специфични биоматериали.

В глава първа от монографията, анатомията на тъпанчевата мембрана (тъпанчето) и слуховите костици - *malleus* (чукче), *incus* (наковалня) и *stapes* (стреме), важните части на тимпано-костната система, разположени в тъпанчевата кухина на средното ухо, са описани накратко.

Глава втора е посветена на реконструкцията на костната верига - нейната история, патологиите, които изискват използването на костни импланти (причини за увреждане на костната верига, които изискват нейната реконструкция и промени в костната верига), постоянните и временните противопоказания за реконструкцията на костната верига, както и промените в профила на пациентите и техния брой.

В глава трета са изяснени съвременните предпочитани концепции за реконструкция на увредената оскуларна верига. Описани са различните видове присадки - автоложни, хомоложни (алотрансплантати) и хетероложни (ксенотрансплантирани) тъкани, както и характеристиката на протезите за костни импланти. Тимпанопластиката е хирургичен метод, който включва елиминиране на патологичен процес, локализиран в пневматичното пространство на средното ухо, най-вече в резултат на хроничен гноен отит. Основните му цели са: а) окончателно елиминиране на патологичния процес; б) реконструкция на тъпанчева мембрана и предавателен апарат на средното ухо; в) подобряване на слуха и г) подобряване на цялостното качество на живот на пациента. Осиколопластиката е хирургична процедура, насочена към възстановяване на увредената верига, най-често като част от реконструкцията на ставите както на тимпаничната мембрана, така и на костната верига. Стапедопластиката има за цел да възстанови преустановеното предаване на вибрации от стъпалото на стапедиуса, което се проявява с анкилоза през овалния прозорец към перилимфата на вътрешното ухо чрез използване на присадка или протеза.

Значението на правилния подбор на биоматериалите за конструкцията на костната протеза е очертано в глава четвърта. Те принадлежат към четири основни категории: а) биологични тъкани; б) метали и техните сплави; в) полимери и композити и г) керамика и въглерод.

Биологичните материали трябва да имат добро ниво на биосъвместимост и биостабилност. Най-често използваните метали са злато, титан, платина, тантал и неръждаема стомана. Сред пластмасовите материали най-популярни са полиетилен,

тефлон, Proplast, Medpore, Plastipore, Polymethylmetacrylate, Polycel, силиконов каучук и винилакрил. Стъклокерамика, Bioglass, Ceravital, Macor, Bioverit, както и хидроксиапатит, алуминиева оксидна керамика, стъклойономерни цименти и трикалциев фосфат принадлежат към четвъртата категория биоматериали.

Напоследък в костната хирургия все по-широко се прилагат протези от различни биоматериали и/или композити. HAPEX (хидроксиапатит полиетиленов композит) е хомогенен биоматериал, състоящ се от 40% хидроксиапатит и 60% полиетилен. Flex H/A е иновативен биоматериал, състоящ се от 50% хидроксиапатит и 50% силиконов каучук, който притежава повишена твърдост в сравнение с крехкия хидроксиапатит самостоятелно. Системата Targis-Vectris представлява нов дизайн с два компонента, съчетаващ предимствата на керамиката и пластмасата в един материал.

Targis е оптимизиран за керамика полимер от семейството на церомерите. Съдържа около 78-85% неорганични пълнители с точни проценти на керамични частици. Кухините са запълнени с органична полимерна матрица, която подобрява хомогенността на триизмерната структура.

Targis показва добри резултати по отношение на цитотоксичност, чувствителност, дразнене и генотоксичност. Vectris е високотехнологичен материал, който замества металната подструктура. Състои се от множество тънки плочки, наслоени една върху друга и разположени по уникална ос, за да образуват общ фасцикул. Съчетава възможността за поддържане на дълготрайно натоварване за сметка на собственото си по-ниско тегло в комбинация с дълготрайна еластичност и по-слаби вътрешни напрежения. До момента не е докладвана токсичност на дизайна на Vectris. Vectris се използва за производството на протезната подструктура, докато Targis е избран за нейното покритие. Резонансните състояния на протезите Targis-Vectris са над 2 kHz, но не могат да бъдат възбудени, тъй като нивото на виброизмествания при шум до 100 dB е под един микрон. Протезата за стапедопластика може да издържи минимално натоварване, еквивалентно на 133 g, а тази, използвана за осикүлопластика - до 846 g. Системата Targis-Vectris е широко приета клинично в денталната медицина, но все още не и в осикүлопластиката.

В глава пета е систематизирана конструкцията на прилаганите в момента костни импланти. Безброй костни протези с променлив дизайн се произвеждат от различни мономерни биоматериали (неръждаема стомана, злато, титан, флуоропласт, пластипор, хидроксиапатит) или техни комбинации. Има шест вида комбинации: метали и метали; метали и полимери; полимери и полимери; керамика и полимери; керамика и керамика,

както и метали и полимери и керамика. Такова комбинирано използване на различни биоматериали, предназначени за производството на отделни части на костни импланти, се радва на по-широко приложение в областта на тези протези.

Съвременният дизайн на костни импланти изисква подбор на биоматериали, които се отличават с добра звукова проводимост и притежават капацитет за създаване на задоволителна връзка между протезата и здравата част от костната верига.

Съвременните костни протези трябва да отговарят на следните основни изисквания: а) да са произведени от подходящ биоматериал, характеризиращ се с добри акустични свойства; б) да са проектирани да отговарят на предпоставките за биологична функционалност и в) да карат хирурга да се чувства удобно да ги поставя и да притежава добри възможности за създаване на стабилно прикрепване и свързване с непокътнати части от веригата.

Основната цел на костната протеза се състои в осигуряване на безпрепятствено предаване на вибрациите на тъпанчевата мембрана към перилимфата на вътрешното ухо. В зависимост от степента на увреждане, както и от целостта на слуховата верига, съвременните костни протези се делят на два основни вида:

- а) протези за осигулопластика, състоящи се от две подгрупи - протези за частично костно заместване (PORP) и тотално заместващи костни протези (TORP)
- б) протези за стапедопластика.

PORP е предназначен за реконструкция на веригата в запазена надстройка на стремени. Той свързва тази структура с непокътнати части на слуховата верига или тъпанчевата мембрана.

TORP е предназначен за реконструкция на веригата в надстройката на пропуснатите стремежи. В такива случаи тя свързва стъпалото на стремето с непокътнати части на слуховата верига или тъпанчевата мембрана.

Първата протеза Shea TORP е произведена от порест полиетилен. Тези протези преминават множество стъпки за развитие, за да достигнат своя съвременен дизайн.

В края на осемдесетте и началото на деветдесетте години на миналия век се въвеждат различни керамични изделия като алуминиев оксид, стъклокерамика и др. за производството на костни протези. Повечето от тях вече не се използват. Хидроксиапатитът е керамичен материал, който все още продължава да се използва при подготовката на отделни части на имплантати, в комбинация с други полимери и метали. Трябва да се отбележи, че окончателният избор както на протезата, така и на материала,

от който се изработва, зависи от професионалната квалификация на отохирурга и спецификата на хирургичната интервенция.

В глава шеста е обяснено имплантирането на костната присадка/протеза.

Основните индикации за използване на PORPs и TORPs присадки са обобщени накратко.

Съгласно основните правила за имплантиране на протеза, реконструктивните операции трябва да се извършват при липса на съпътстващи заболявания на ушите и УНГ-орангите, с изключение на тези, които налагат самата интервенция. Функционалната хирургия на средното ухо може да се извърши с помощта на различни видове реконструктивни подходи, протези и дренажни тръби. Протезите трябва да се избират въз основа на най-подходящата форма, размер, особено тяхната дължина и материала, използван за производството. За да се предотврати екструзия на имплантирана протеза, процедурата трябва да се извършва при спазване на най-фините и най-малките технически детайли.

При извършване на тимпаноластика тип I, II и III за реконструкция на слухови костици, успехът на хирургичната процедура зависи от следните параметри, които да повлияят на резултатите, получени след възстановяване на слуха: а) аерацията на средното ухо (въздушния обем зад тъпанчевата мембрана трябва да бъде най-малко 0,5 mL); б) статичното налягане на въздуха в пространството на средното ухо; в) ефикасността на реконструкцията на тъпанчевата мембрана и г) ефикасността на реконструкцията на слуховите костици.

Мониторингът на пациенти с имплантирани костни присадки или протези е много важен процес. Внимателното периодично проследяване на пациента с помощта на аудиометрия, тимпанометрия и импедансметрия е задължително. При всеки обективен преглед на пациент трябва да се обърне внимание на отношението присадка - гостоприемник, което може да възникне в единични случаи в резултат на обострена тъканна реакция. Загубата на слуха може да бъде предотвратена.

Незабавният успех след първична и ревизионна стапедектомия намалява бавно с течение на времето, поради забавена проводна загуба на слуха и по-нататъшна сензорна загуба на слуха, повече от това, което може да се очаква при съвпадащи контролни субекти без отосклероза.

Основните фактори, които обикновено водят до незадоволителни резултати след тимпаноластика, са следните: а) ограничени количествени познания за структурно-функционалните връзки в механичния отговор на реконструирано средно ухо; б)

непълно познаване на биологията по отношение на хроничното заболяване на средното ухо и в) липса на контрол върху хистопатологичните тъканни реакции в средното ухо при извършване на операция.

Има три основни групи усложнения на осикүлопластиката:

А) процедурни и ранни усложнения: а) неправилно позициониране на протезата; б) неуспешно поставяне на протеза; в) образуване на хематом; г) болки в продължение на няколко дни; д) световъртеж; е) симптоматично вестибуларно състояние; ж) интраоперативно увреждане на chorda tympani, придружено със загуба на вкус; з) интраоперативна контузия на лицевия нерв с периферна парализа; и) интраоперативно вторично увреждане на тъпанчевата мембрана и й) интраоперативно увреждане на латералния полукръг канал;

Б) последващи усложнения: а) световъртеж; б) симптоматично вестибуларно състояние; в) миграция на протеза; г) деформирана протеза; д) счупена протеза и

В) неуспех на късната осикүлопластика: а) фиброза; б) адхезия; в) холестеатом; г) екструдирание на протеза през тъпанчевата мембрана; д) екструдирание на протеза през слуховата (евстахиевата) тръба (рядко); е) фрактура на дългия израстък на incus и ж) некроза на слуховата костница, която е в контакт с протезата.

Екстудирането на протези е по-често при пациенти с TORP, отколкото при тези с PORP.

Осикүлопластиката и хирургията на слуховите костници заемат заслужено място в отохирургията. Това се дължи главно на факта, че няма убедителна алтернатива при лечението на лезии на костната верига за продължителен период от време. Въпреки важния напредък в реконструктивната хирургия на средното ухо, възстановяването на слуха е изправено пред своите ограничения поради разрушаване/дисфункция на сложната анатомична система - кухня на средното ухо - слухова (евстахиева) тръба - тимпано-костна система.

В някои случаи възстановяването на нормалната функция на Евстахиевата тръба и средното ухо не може да бъде повлияно хирургично.

Вследствие на това при някои пациенти възстановяването на слуха с конвенционални костни протези (т.нар. „пасивни импланти“) е ограничено. Този факт провокира нарастващото участие в хирургията на средното ухо на т.нар. „активни импланти“.

В седма глава е очертана ролята на валидирането на костните импланти.

Според общите правила имплантирането на протези за заместване на нефункционалната и патологично засегната костна верига е добре приета хирургична техника. Ограничените приложения на присадки в реконструктивната слухова хирургия стимулират търсенето на нови протетични медицински изделия. Няколко въпроса са от първостепенен интерес за решаването на този проблем: а) избор на биоматериал за изграждане на костна протеза; б) проектиране на костни протези; в) валидиране на костни протези и г) наблюдение на пациентите с имплантирани костни протези.

Валидирането на новите използвани биоматериали, както и на съвременните костни протези в експериментални животински модели е важна стъпка в развитието на оскулопластиката. Имплантите са валидирани според дълготраен и изключително отговорен процес. Тя включва няколко основни етапа:

а) Изследване на свойствата на биоматериала(ите), от които е произведена протезата: 1) механични и биомеханични характеристики (тестване за съответствие, базирано на спецификации) и 2) тестове, доказващи липсата на токсичност на материала.

б) Имплантиране на самия биоматериал и като протеза при опитни животни.

Съвременните критерии за избор на „идеални“ материали, специално използвани за произвежданите от тях „идеални“ имплантируеми протези, са много взискателни, но все още не са изпълнени. От тази гледна точка нито един от тези биоматериали не е „идеалният“. Новите усъвършенствани материали притежават свойства от „ново поколение“, които дават възможност за проектиране на „новокачествени“ протези, както и да направят нова стъпка в дългосрочния път към „идеалния“ имплант.

Имплантираните медицински изделия, произведени от синтетични материали, обикновено предизвикват неспецифичен възпалителен отговор, както следва: → оток (натрупване на екстравакуларна течност) → инфилтрация на полиморфонуклеарни клетки → заместване на полиморфонуклеарните клетки с моноцити → трансформация на моноцитите в резидентни макрофаги и сливане на макрофагите в гигантски клетки → пролиферация на фибробласти (или аналогични клетки) → миграция на фибробласти (или аналогични клетки) → отлагане на колаген → образуване на нови кръвоносни съдове.

Реакцията на тялото не е универсална и зависи от два фактора: а) естеството на имплантираните биоматериали и б) индивидуалната реактивност на гостоприемника. Поради тази причина установеното разнообразие идва от реакцията на тялото към различни имплантирани биоматериали.



Биоматериалите, използвани за реконструкция на костната верига, трябва да предоставят добра степен на биосъвместимост, биостабилност и биофункционалност. Тези три изисквания са общи за всички биоматериали. Съществуват някои специфични предпоставки за кандидатите за биоматериали за производство на костна протеза. Те трябва да станат добре остеоинтегрирани, с минимален риск от анкилоза. Свойствата на повърхността, особено структурните характеристики, влияят критично върху качеството на интерфейса имплант-биологична повърхност. Биоматериалите трябва да се обработват лесно, както и да запазят вече придобитата си *in vivo* форма. Правилното предаване на звука изисква биоматериали с ниска плътност и висока твърдост.

В осма глава авторското валидиране на костни протези в модел на морско свинче *bullae mastoideae* е изчерпателно демонстрирано.

В медицинската практика се въвежда друг експериментален животински модел за валидиране както на нови биоматериали, така и на костни импланти. Първоначалните експерименти, проведени с дизайни, изработени от злато, Teflon®, хидроксиапатит и Targis-Vectris, имплантирани в морско свинче *bullae mastoideae*/тъпанчева кухина, убеждават за добрите качества на този животински модел да служи като модел за тестване на костни протези. Провеждат се систематични изследвания с помощта на светлинна микроскопия и сканираща електронна микроскопия в серия от експерименти с имплантирани златни, тefлонови, хидроксиапатитни и церомерни протези при плъхове и морски свинчета. Поставянето на импланти под кожата с помощта на биомикроскоп на две места, зад ушната мида, където протезата влиза в контакт с подкожната мастна тъкан и мускулите, както и в кухината на средното ухо чрез два подхода (външния слухов канал или мастоида) позволява успешното изследване на биосъвместимостта на тестваните костни протези.

Резултатите от светлинната и сканираща електронна микроскопия с използване на златни и Teflon® костни протези са правилно илюстрирани и дискутирани. Представена е светлинна микроскопия на оскуларни протези Targis-Vectris, имплантирани в модел на морско свинче *bullae mastoideae*, взет на ден 7, ден 14, ден 29, ден 70, както и между ден 260 и 270. Светлинната микроскопия разкрива заздравяване на златни костни протези, имплантирани в подкожната тъкан зад хрущялната част на ушния отвор, събрани на 270-ия ден след имплантирането.

Този модел на морско свинче има много предимства. *Bulla mastoidea* е анатомично и функционално свързана със слуховия сензорен орган. Анатомичните и функционални характеристики на средата, в която е изследван биоматериала или импланта, отразяват

възможно най-близо условията, при които протезата ще бъде трайно имплантирана и след това ще служи на пациента. Хирургическият достъп и имплантирането са управляеми. Смъртността на животните, използвани в експериментите, е ниска. Морското свинче расте лесно преди операцията и след операцията. Разходите за отглеждане и хранене не са високи.

По-нататъшни подобрения в костните импланти се реализират в следните основни направления: а) в подбора и качеството на биоматериали, използвани за реконструкция на слуховите костици и б) както в дизайна на протезата, така и в оперативната техника.

### **Abstract**

#### **of the monography "Prostheses for Reconstruction of the Auditory Ossicles"**

**Assoc. prof. Dr. Mario Milkov, MD, PhD**

**Assoc. prof. Dr. Georgi Marinov, MD, PhD**

**Prof. Dr. Robert Guidoin, MD, PhD**

The present monograph results from the long-lasting and fruitful collaboration between the Prof. Dr. Paraskev Stoyanov Medical University of Varna, Bulgaria, and the Faculty of Medicine at University Naval in Quebec City, Canada, in terms of implantology, in clinical and experimental areas as well as in the field of pathology.

Nowadays, the implantation of prostheses to replace the non-functional and pathologically affected ossicular chain is a well-accepted surgical technique. The limited availability of homologous grafts for reconstruction of the auditory chain stimulated the quest for new prosthetic medical devices. As a result, there were numerous advances in the manufacturing development of prostheses designed for ossiculoplasty.

A great variety of ossicular prostheses for reconstruction of the auditory chain was developed. Several questions of paramount importance were raised to provide guidelines to foster innovation in developing new generations of ossicular prostheses:

- a) biomaterial selection for ossicular implant construction;
- b) design of ossicular implants;
- c) validation of ossicular implants, and
- d) monitoring of the patients with implanted ossicular prostheses.

The biomaterials used for reconstruction of the ossicular chain must present a good degree of biocompatibility and biostability. They must become osteointegrated, with minimal risk of ankylosis. The surface properties, and more specifically the structural characteristics, critically

influence the quality of the implant-biological interface. Biomaterials shall to be easily processed as well as retaining their in vivo shape. An adequate sound transmission requires biomaterials of low density (or weight) and high hardness. Every application needs specific biomaterials.

In chapter one of the monograph, the anatomy of the tympanic membrane (eardrum) and the auditory ossicles - malleus (hammer), incus (anvil) and stapes (stirrup), the important parts of the tympano-ossicular system located in the tympanic cavity of the middle ear is briefly described.

Chapter two is devoted to the ossicular chain reconstruction - its history, the pathologies that require the use of ossicular implants (causes for damage to the ossicular chain that require its reconstruction and changes in the ossicular chain), the permanent and temporary contraindications for the reconstruction of the ossicular chain, and the changes in the profile of patients and their number.

In chapter three, the contemporary preferred concepts for the reconstruction of the damaged ossicular chain are elucidated. It deals with the various kinds of grafts - autologous, homologous (allograft) and heterologous (xenograft) tissues and with the characterization of the ossicular implant prostheses. Tympanoplasty is a surgical method involving the elimination of a pathological process located in the middle ear pneumatic space mostly resulting from a chronic purulent otitis. Its main objectives are the following: a) definitive elimination of the pathological process; b) reconstruction of a tympanic membrane and transmitting apparatus of the middle ear; c) hearing improvement, and d) upgrading overall patient's quality of life. Ossiculoplasty is the surgical procedure aiming at restoring the damaged chain, most often, as a part of both tympanic membrane and ossicular chain joint reconstruction. Stapedoplasty aims at restoring the discontinued transmission of vibrations from the stapedius footplate presenting with ankylosis through the oval window towards the inner ear perilymph by using graft or prosthesis.

The importance of the proper selection of the biomaterials for ossicular prosthesis construction is outlined in chapter four. They belong to four general categories: a) biological tissues; b) metals and their alloys; c) polymers and composites and d) ceramics and carbons. The biological materials should feature a good level of biocompatibility and biostability. Gold, titanium, platinum, tantalum and stainless steel are the metals most commonly used. Among plastic materials, polyethylene, Teflon, Proplast, Medpore, Plastipore, Polymethylmetacrylate, Polycel, Silicone rubber silastics and Vinylacryl are most popular. Glass ceramics, Bioglass,

Ceravital, Macor, Bioverit as well as hydroxyapatite, aluminium oxide ceramics, glass ionomer cements, and tricalcium phosphate belong to the fourth category of the biomaterials.

Recently, prostheses consisting of different biomaterials and/or composites are more widely applied in the ossicular surgery. The HAPEX (hydroxyapatite polyethylene composite) is a homogenous biomaterial consisting of 40% hydroxyapatite and 60% polyethylene. The Flex H/A is an innovative biomaterial consisting of 50% hydroxyapatite and 50% silicone rubber that possesses an enhanced hardness compared to the fragile hydroxyapatite alone. The Targis-Vectris system represents a new design with two components, combining the advantages of ceramics and plastics in one material.

The Targis is a ceramic optimized polymer of the ceromers family. It contains about 78-85% of inorganic fillers with ceramic particle precise percentages. The voids are filled with an organic polymer matrix that enhances the homogeneity of the three-dimensional structure.

The Targis demonstrates good results regarding cytotoxicity, sensitivity, irritation, and genotoxicity. The Vectris is a high technology material that replaces metal substructure. It consists of numerous thin plates layered one on the other and positioned along a unique axis to form a common fascicle. It combines the opportunity to maintain long-lasting loading on the account of its own lower weight in combination with long-lasting elasticity and weaker internal tensions. No toxicity of the Vectris design has been reported up to date. Vectris is used for the manufacturing of the prosthesis substructure while Targis is chosen for its coverage. The resonance states of Targis-Vectris prostheses are over 2 kHz, however, they cannot be excited as the level of vibroshifts in case of noise up to 100 dB is below one micron. The prosthesis for stapedoplasty can withstand minimum straining equivalent to 133 g and that one used for ossiculoplasty - up to 846 g. The Targis-Vectris system is broadly accepted clinically in odontology but not in ossiculoplasty yet.

In chapter five, the construction of currently applied ossicular implants is systematized. A myriad of ossicular prostheses with variable designs are fabricated from various monomeric biomaterials (stainless steel, gold, titanium, Fluoroplast, Plastipore, hydroxyapatite) or their combinations. There are six types of combinations: metals and metals; metals and polymers; polymers and polymers; ceramics and polymers; ceramics and ceramics, as well as metals and polymers and ceramics. Such a combined usage of different biomaterials designed for the manufacturing of ossicular implant individual parts enjoys broader applications in the field of these prostheses.

Contemporary design of ossicular implants necessitates selecting biomaterials that feature good sound conductance and possess capacities to create a satisfying connection between the prosthesis and the intact part of the ossicular chain.

Modern ossicular prostheses should meet the following primary requirements: a) are fabricated from a suitable biomaterial characterized by good acoustic properties; b) are designed to satisfy the prerequisites for biological functionality, and c) are making the surgeon feel comfortable to insert them and to possess good capacities to create a stable attachment and to connect with intact parts of the chain.

The main purpose of the ossicular prosthesis consists in ensuring transmission of tympanic membrane vibrations to the inner ear perilymph without any obstacles. Depending on the degree of damage as well as on the integrity of the auditory chain, the contemporary ossicular prostheses are divided into two basic kinds:

- a) prostheses for ossiculoplasty comprising of two subgroups - partial ossicular replacement prostheses (PORP) and total ossicular replacement prostheses (TORP) and
- b) prostheses for stapedoplasty.

PORP is designed for chain reconstruction in preserved stapes' superstructure. It connects this structure with intact parts of the auditory chain or the tympanic membrane.

TORP is designed for chain reconstruction in missed stapes' superstructure. In such cases, it connects the stapes footplate with intact parts of the auditory chain or the tympanic membrane.

The first Shea TORP prosthesis is fabricated from a porous polyethylene. These prostheses pass multiple development steps to reach their contemporary design.

In late eighties and early nineties of the last century, different ceramics such as aluminum oxide, glass ceramics, etc. are introduced for the manufacturing of ossicular prostheses. Most of them are already abandoned. The hydroxyapatite is a ceramic material that still continues to be used in the preparation of ossicular implant individual parts, in combination with other polymers, and metals. It is noteworthy that the final selection of both the prosthesis and the material in which it is being fabricated depends on the otosurgeon's professional qualification and the surgical intervention specificity.

In chapter six, the implantation of the ossicular graft/prosthesis is explained.

The main indications for using PORPs and TORPs grafts are briefly summarized.

According to the fundamental rules for a prosthesis implantation, the reconstructive operations should be performed in the absence of ear and related organs accompanying diseases except those necessitating the intervention itself. Functional middle ear surgery can be carried

out using different kinds of reconstructive approaches, prostheses and drainage tubes. Prostheses should be selected based upon the most suitable shape, size, especially their length and the material used for the manufacturing. In order to prevent extrusion of an implanted prosthesis, the procedure should be accomplished observing the finest and the smallest technical details.

When performing Types I, II, and III tympanoplasty for auricular ossicles reconstruction, the success of the surgical procedure depends on the following parameters to influence the results obtained after a hearing restoration: a) the aeration of the middle ear (the air volume behind the tympanic membrane should be at least 0,5 mL); b) the static pressure of the air in the middle ear space; c) the efficacy of the tympanic membrane reconstruction and d) the efficacy of the ossicular reconstruction.

Monitoring of patients with implanted ossicular grafts or prostheses is a very important process. A careful periodical patient's follow-up using audiometry, tympanometry, and impedancemetry is mandatory. In any objective patient's examination, attention must be paid to the graft- versus-host disease condition that could take place in single cases as a result of an exacerbated tissue reaction. Hearing loss can be prevented.

The immediate success rate after primary and revision stapedectomy declines slowly over time, because of delayed conductive hearing loss and further sensorineural hearing loss, more than one would expect in matched control subjects without otosclerosis.

The main factors commonly leading to unsatisfactory results after tympanoplasty are the following: a) limited quantitative knowledge for the structure-functional relationships in the mechanical response of reconstructed middle ear; b) incomplete knowledge of the biology regarding the chronic middle-ear disease and c) lack of control over histopathological tissue responses, in the middle ear, to performing surgery.

There are three main groups of the ossiculoplasty complications:

- A) procedural and early complications: a) malpositioning of a prosthesis; b) failed insertion of a prosthesis; c) haematoma formation; d) pains for several days; e) vertigo; f) symptomatic vestibular condition; g) intraoperative chorda tympani damage, accompanied with taste loss; h) intraoperative facial nerve contusion with peripheral paralysis; i) intraoperative secondary tympanic membrane damage and j) intraoperative lateral semicircular canal damage;
- B) follow-up complications: a) vertigo; b) symptomatic vestibular condition; c) migration of a prosthesis; d) deformed prosthesis; e) broken down prosthesis, and

C) late ossiculoplasty failure: a) fibrosis; b) adhesion; c) cholesteatoma; d) extrusion of a prosthesis via the tympanic membrane; e) extrusion of a prosthesis via the auditory (Eustachian) tube (rare); f) fracture of the incus bone long process and g) necrosis of the ossicular bone in contact with the prosthesis.

Prosthesis extrusion is more common in patients with TORP than in those with PORP.

Ossiculoplasty and stapes surgery occupy a deserved place in otosurgery. This is mainly due to the fact that there is no convincing alternative in the treatment of ossicular chain lesions over an extended period of time. Despite important advances in the reconstructive surgery of the middle ear, hearing restoration faces its limitations due to destruction/dysfunction of the complex anatomical system - middle-ear cavity - auditory (Eustachian) tube - tympano-ossicular system.

In some cases, the restoration of normal function of the tube and the middle ear can not be affected surgically.

As consequence from this, in some patients, hearing restoration, with conventional ossicular prostheses (the so called „passive implants“), is limited. This fact provokes the increasing involvement in the middle ear surgery of the so called „active implants“.

In chapter seven, the role of the validation of the ossicular implants is outlined.

According to the general rules, the implantation of prostheses to replace the non-functional and pathologically affected ossicular chain is a well-accepted surgical technique. The limited graft applications in the reconstructive auditory chain surgery stimulate the quest for new prosthetic medical devices. Several questions are of paramount interest for solving this problem: a) biomaterial selection for ossicular prosthesis construction; b) design of ossicular prostheses; c) validation of ossicular prostheses and d) monitoring of the patients with implanted ossicular prostheses.

The validation of new biomaterials used as well as of modern ossicular prostheses in experimental animal models is an important step in the development of ossiculoplasty. The implants are validated according to a long-lasting and extraordinarily responsible process. It includes several main stages:

- a) Examination of biomaterial(s) properties from which the prosthesis is fabricated: 1) mechanical and biomechanical characteristics (specification-based conformance testing) and 2) tests proving the absence of material toxicity.
- b) Implantation of the biomaterial itself and as a prosthesis in experimental animals.

The contemporary criteria for the selection of „ideal“ materials specifically used for the „ideal“ implantable prostheses produced from them are very demanding, but have not been met

yet. From this point of view, none of these biomaterials is the „ideal“ one. The new advanced materials possess „new generation“ properties, which enable the design of „new quality“ prostheses as well as make a new step in the long-term way towards the „ideal“ implant.

The implanted medical devices fabricated from synthetic materials typically elicit a non-specific inflammatory response, as follows: → oedema (accumulation of extravascular fluids) → infiltration of polymorphonuclear cells → replacement of the polymorphonuclear cells by monocytes → transformation of monocytes in residential macrophages → immobilization and fusion of macrophages in giant cells → proliferation of fibroblasts (or analogous cells) → migration of fibroblasts (or analogous cells) → deposition of collagen → formation of new blood vessels.

The body response is not universal and depends on two factors: a) the nature of the implanted biomaterials and b) the individual reactivity of the host.

For this reason, an established variety comes from the body response to different implanted biomaterials.

The biomaterials used for ossicular chain reconstruction should present a good degree of biocompatibility, biostability and biofunctionality. These three requirements are common for all biomaterials. Some specific prerequisites exist for the biomaterials candidates for ossicular prosthesis manufacturing. They must become well-osteointegrated, with minimal risk of ankylosis. The surface properties, particularly the structural characteristics, critically influence the quality of the implant-biological interface. Biomaterials need to be easily processed as well as retaining their in vivo shape already acquired. A proper sound transmission requires biomaterials of low density and high hardness.

In chapter eight, author's own validation of ossicular prostheses in a guinea pig bulla mastoidea model is comprehensively demonstrated.

Another experimental animal model for the validation of both new biomaterials and/or ossicular implants is introduced in the medical practice. The initial experiments carried out with designs made of gold, Teflon®, hydroxyapatite, and Targis-Vectris, implanted in the guinea pig bulla mastoidea/tympanic cavity convince of this animal model good qualities to serve as a model for testing ossicular prostheses. Systematic studies using light microscopy and scanning electron microscopy in a series of experiments are carried out with implanted gold, Teflon®, hydroxyapatite and ceromer prostheses in rats and guinea pigs. Inserting implants under the skin using a biomicroscope into two sites, behind the auricle where the prosthesis makes contact with the subcutaneous adipose tissue and muscles as well as in the middle ear cavity through



two approaches, either the external auditory canal, or the mastoid, enables the successful investigation of the biocompatibility of the tested ossicular prostheses.

The results from the light and scanning electron microscopy using gold and Teflon® ossicular prostheses are properly illustrated and discussed. Light microscopy of Targis-Vectris ossicular prostheses implanted in the guinea pig bulla mastoidea model harvested on day 7, day 14, day 29, day 70 as well as between 260 and 270 days is presented. Light microscopy reveals healing of gold ossicular prostheses implanted in the subcutaneous tissue behind the cartilaginous part of the ear orifice harvested on day 270 after implantation.

This guinea pig model presents a lot of advantages. The bulla mastoidea is anatomically and functionally associated with the auditory sensory organ. The anatomical and functional characteristics of the medium in which the biomaterial or the implant has been studied reflect as close as possible the conditions under which the prosthesis will be permanently implanted and then operate. Surgical access and implantation are manageable. The mortality of animals used in the experiments is low. The guinea pig is growing-up easily before surgery and postoperatively. Breeding and feeding costs are not high.

Further improvements in ossicular implants are realized into the following main directions: a) in the selection and quality of biomaterials used for reconstruction of the auditory ossicles and b) in both the prosthesis design and the operative technique.

---

Г7

## 1. A. Donchev, M. Milkov – **Hearing improvement in patients with communicative disorders**

### Summary

In the presented survey, some effective clinical practices, reported in the current world literature, are consisely described. When coping with any communication disorder, prevention is the first and crucial component. Communication disorder is a term, which includes a variety of speech, language, and hearing disorders. Hearing impairment and hearing loss can cause considerable damage to communication skills in children, adolescents and adults. The

communication disorders require adequate, timely and proper interventions by interdisciplinary teams.

## 1. А. Дончев, М. Милков – **Подобряване на слуха при пациенти с комуникационни нарушения**

### Резюме

Някои от най-ефективните клинични практики, докладвани в настоящата световна литература, са подробно описани в представеното изследване. Когато се справяте с някакво комуникационно нарушение, превенцията е първият и решаващ компонент. Комуникационното разстройство е термин, който включва различни нарушения на говора, езика и слуха. Увреждането и загубата на слуха могат значително да увредят комуникационните умения при деца, юноши и възрастни. Комуникационните нарушения изискват адекватни, навременни и правилни мерки от интердисциплинарни екипи от специалисти.

---

## 2. А. Donchev, М. Milkov – **Floppy eyelid syndrome and obstructive sleep apnea**

### Summary

Some of the most essential characteristics of a relatively rare ocular disorder - floppy eyelid syndrome, are described in the present review. Authors put a special emphasis on the close relationships between this eye disease, on the one hand, and obstructive sleep apnea - a common and socially significant pathology of the modern society, on the other. Apart from the conservative drug treatment, a variety of effective surgical methods for the treatment of the floppy eyelid syndrome are presented. One of the conclusions of the review points at the fact that a closer collaboration between ophthalmologists and sleep medicine specialists is needed to solve the problems of obstructive sleep apnea-related floppy eyelid syndrome.

## 2. А. Дончев, М. Милков – **Синдром на халтавия клепач и обструктивната сънна апнея**

## Резюме

В настоящия литературен обзор са описани някои от най-съществените характеристики на сравнително рядкото очно нарушение - синдром на халтавия клепач. Авторите поставят специален акцент върху тесните връзки между това очно заболяване, от една страна, и обструктивната сънна апнея – често срещана и социално значима патология сред съвременното общество, от друга. Освен консервативното медикаментозно лечение, са представени различни ефективни хирургични методи за лечение на синдрома на халтавия клепач. Едно от заключенията на обзора сочи, че е необходимо по-тясно сътрудничество между офталмолози и специалисти по медицина на съня, за да се решат проблемите на синдрома на халтавия клепач и обструктивната сънна апнея.

---

### **3. C. Madjova, S. Chokanov, M. Milkov – Correlation between sleep apnea and methadone therapy**

#### Summary

Methadone therapy is the mainstay of treatment of addict patients. The most common side effects include drowsiness, dizziness, vomiting, sweating, dry mouth and constipation. More serious complications that can be observed are: sleep apnea, abnormal heart rhythm, respiratory problems, euphoria, disorientation, anxiety, seizures and more. The aim of this study is to determine the correlation between methadone maintenance treatment and sleep apnea in addict patients. The subject of the study are 81 methadone-treated drug-dependent patients, mean age  $39 \pm 9,07$  years. Answers we received follow: 44.4% (36) of drug addicts experience morning fatigue, 79% (64) have problems with sleep; 30.9% of them (25) reported having insomnia; 56.8% (46) of the respondents said they were drowsy during the day and 63% of the respondents reported a change in mood; 21% (17) had a short sleep, and 26% (21) reported snoring and 18 of them have loud bothering snoring; 68% answered that they don't have problems with falling asleep and only 21% don't wake up frequently in the evening. In 83.9% nobody noticed cessation of breathing during sleep. 73.8% never nodded off or fallen asleep while driving a vehicle. 16.1% have been treated for high blood pressure, and only 2.5% have obesity. We can conclude from our survey that there is a correlation between methadone therapy and the quality

of sleep of patients. The key to improving the condition and reducing the risk of central sleep apnea is the monitoring of patients, as well as a combination of different types of treatment methods.

### **3. X. Маджова, С. Чоканов, М. Милков – Връзката между сънната апнея и метадоновата терапия**

#### Резюме

Метадоновата терапия е в основата на лечението на зависими пациенти. Най-честите нежелани реакции включват сънливост, световъртеж и замаяност, повръщане, изпотяване, сухота в устата и запек. По-сериозни усложнения, които могат да се наблюдават са: сънна апнея, аритмия, дихателни нарушения, еуфория, дезориентация, тревожност, гърчове и др. Целта на това проучване е да се установи връзката между поддържащото лечение с метадон и сънната апнея при зависими пациенти. Обект на настоящото изследване са 81 лекувани с метадон наркозависими пациенти на средна възраст от  $39 \pm 9,07$  години. Отговорите, които получихме, са както следва: 44,4% (36) от наркозависимите изпитват сутрешна умора, 79% (64) имат проблеми със съня; 30,9% от тях (25) съобщават за безсъние; 56,8% (46) от анкетираните казват, че са сънливи през деня, а 63% от анкетираните съобщават за промяна в настроението; 21% (17) са имали кратък сън, а 26% (21) съобщават за хъркане, а 18 от тях имат силно изразено хъркане; 68% отговарят, че нямат проблеми със заспиването и само 21% не се събуждат често вечер. При 83,9% никой не е забелязал спиране на дишането по време на сън. 73,8% никога не са задрямвали или заспивали, докато са шофирали превозно средство. 16,1% са били лекувани за високо артериално кръвно налягане и само 2,5% имат затлъстяване. От нашето проучване можем да заключим, че има връзка между метадоновата терапия и качеството на съня на пациентите. Ключът към подобряване на състоянието и намаляване на риска от централна сънна апнея е наблюдението на пациентите, както и комбинацията от различни видове методи на лечение.

---

### **4. T. Shamshudinov, L. Kassym, S. Taukeleva, B. Sadykov, H. Diab, M. Milkov – Tympanoplasty and adenoidectomy in children: Comparison of simultaneous and sequential approaches**

## Summary

Authors aimed to compare simultaneous and sequential tympanoplasty and adenoidectomy surgeries in pediatric patients. The presented retrospective single-center study included 65 children (36 males, 29 females; mean age  $9.16 \pm 3.82$  years; range 3–17 years) requiring both tympanoplasty and adenoidectomy. Simultaneous surgeries were performed on the same day, during single general anesthesia, whereas sequential surgeries were separated at least 12 weeks. All study participants had a 12-months follow-up period after surgery. The groups were compared with regard to restoration of hearing, tympanic membrane status, and utilization of medical resources. There were no significant differences between simultaneous and sequential groups with respect to complete healing rates and complications (all  $p > 0.355$ ). No statistically significant differences were observed between the groups regarding pre and post-operative ABG values and average hearing gains. However, the post-operative ABG was significantly lower than the pre-operative ABG in both groups ( $p < 0.001$ ). Simultaneous tympanoplasty and adenoidectomy surgery management is associated with a significantly decreased cumulative hospital stay, cumulative operating room time, and cumulative pure surgical time (all  $p \leq 0.016$ ). The results of first comparative study of simultaneous versus sequential tympanoplasty and adenoidectomy surgery managements demonstrate no advantages for the sequential approach. The simultaneous surgery approach appears to be associated with reduced medical resources consumption. The same-day surgery can show the clinical outcomes comparable to those in the sequential group. Therefore, it can be concluded that simultaneous surgery management stands as an effective and safe option for children with chronic otitis media and adenoid hypertrophy.

4. Т. Шамшудинов, Л. Касим, С. Таукелева, Б. Садъков, Х. Диаб, М. Милков –  
**Тимпаноластика и аденоидектомия при деца: сравнение на едновременни и последователни методики**

## Резюме

Авторите имат за цел да сравнят едновременните и последователни операции на тимпаноластика и аденоидектомия при пациенти в детска възраст. Представеното ретроспективно моноцентрово проучване включва 65 деца (36 от мъжки пол, 29 от

женски пол; средна възраст от  $9,16 \pm 3,82$  години; възрастор диапазон от 3–17 години), при които има нужда се извърши както тимпаноластика, така и аденоидектомия. Едновременните операции са извършени в същия ден по време на единична обща анестезия, докато последователните операции са разделени от най-малко 12-седмичен период. Всички участници в проучването са имали 12-месечен период на проследяване след операцията. Групите бяха сравнени по отношение на възстановяването на слуха, състоянието на тъпанчевата мембрана и използването на медицинските ресурси. Няма установени значими разлики между едновременно и последователно оперираните групи по отношение на степента на пълно излекуване и усложненията (всички  $p > 0,355$ ). Не са наблюдавани статистически значими разлики между групите по отношение на пред- и следоперативните стойности на АВГ и средното подобрение на слуха. Въпреки това следоперативната АВГ е значително по-ниска от предоперативната АВГ и в двете групи ( $p < 0,001$ ). Едновременната операция за тимпаноластика и аденоидектомия е свързана със значително намален кумулативен болничен престой, кумулативно време за операционната зала и кумулативно чисто на хирургичното време (всички  $p \leq 0,016$ ). Резултатите от първото сравнително проучване на управлението на едновременната срещу последователната тимпаноластика и аденоидектомия не показват предимства за последователния подход. Подходът на едновременната хирургия изглежда е свързан с намалена консумация на медицински ресурси. Операцията в същия ден може да покаже клиничните резултати, сравними с тези в последователната група. Следователно може да се заключи, че едновременното хирургично лечение е ефективен и безопасен вариант за деца с хроничен среден отит и аденоидна хипертрофия.

---

5. F. Sloot, H. Hoeve, M. Kroon, A. Goedegebure, J. Carlton, H. Griffiths, H. Simonsz, EUSEREEN study group – **Inventory of current EU paediatric vision and hearing screening programmes**

### Summary

The aim of this study is to examine the diversity in paediatric vision and hearing screening programmes in Europe. Themes for comparison of screening programmes derived from literature were used to compile three questionnaires on vision, hearing, and public health screening. Tests used, professions involved, age, and frequency of testing seem to influence sensitivity, specificity, and costs most. Questionnaires were sent to ophthalmologists,

orthoptists, otolaryngologists, and audiologists involved in paediatric screening in all EU full-member, candidate, and associate states. Answers were crosschecked. Thirty-nine countries took participation. Results show that 35 have a vision screening programme, 33 a nation-wide neonatal hearing screening programme. Visual acuity (VA) is measured in 35 countries, in 71% of these more than once. First measurement of VA varies from three to seven years of age, but is usually before age five. At the age of three and four, picture charts, including Lea Hyvarinen, are used most; in children over four, Tumbling-E and Snellen. As first hearing screening test, otoacoustic emission is used most in healthy neonates, and auditory brainstem response in premature newborns. The majority of hearing testing programmes are staged; children are referred after 1–4 abnormal tests. Vision screening is performed mostly by paediatricians, ophthalmologists, or nurses. Funding is done in most cases by health insurance or state. Coverage was reported as >95% in half of countries, but reporting was often not first-hand. Largest differences were found in VA charts used, professions involved in vision screening, number of hearing screening tests before referral, and funding sources.

5. Ф. Слуут, Х. Хоеве, М. Круун, А. Гоедегебуре, Дж. Карлтън, Х. Грифитс, Х. Симонз, научна група на EUSEREEN – **Описание на текущите педиатрични програми за скрининг на зрението и слуха в ЕС**

### Резюме

Целта на това проучване е да се проучи разнообразието в педиатричните програми за скрининг на зрението и слуха в Европа. Темите за сравнение на програмите за скрининг, извлечени от литературата, бяха използвани за съставяне на три въпросника за скрининг на зрението, слуха и общественото здраве. Използваните тестове, участващите професии, възрастта и честотата на тестване изглежда влияят най-много на чувствителността, специфичността и разходите. Бяха изпратени въпросници на офталмолози, ортоптисти, отоларинголози и аудиолози, участващи в педиатричен скрининг във всички държави-членки, кандидати и асоциирани държави в ЕС. Отговорите бяха проверени кръстосано. Участие взеха тридесет и девет държави. Резултатите показват, че 35 имат програма за скрининг на зрението, а 33 - национална програма за скрининг на слуха при новородени. Зрителната острота (ЗО) се измерва в 35 страни, в 71% от тях повече от веднъж. Първото измерване на ЗО варира от 3- до 7-годишна възраст, но обикновено е преди петгодишна възраст. На три и четири години най-често се използват диаграми с изображения,

включително Lea Nyvarinen; при деца над четири години, Tumbling-E и Snellen. Отоакустичните емисии (ОАЕ) се използват като първи тест за скрининг на слуха най-много при здрави новородени, а слуховият отговор на мозъчния ствол - при недоносени новородени. По-голямата част от програмите за тестване на слуха са поетапни; децата се насочват след 1-4 необичайни теста. Скринингът на зрението се извършва предимно от педиатри, офталмолози или медицински сестри. Финансирането се извършва в повечето случаи от фондовете за здравно осигуряване или държавата. Покритието е отчетено като >95% в половината от държавите. Най-големите разлики са открити в използваните диаграми за ЗО, професиите, участващи в скрининг на зрението, броя на тестовете за скрининг на слуха преди насочване и източниците на финансиране.

---

Г8

## **1. M. Milkov – Medical and dental photography – back to the future**

### Summary

Medical photography is a specialized area of the scientific photography. Its main tasks are as follows: documenting a clinical case, medical and surgical procedures, monitoring, diagnostic and treatment processes. Nowadays, digital medical photography is an approved method of documentation, interactive learning, an objective way of clinical research. Medical and dental photography have legal and evidentiary value in a in many countries. Often, compromise lighting and a sterile environment restrict the medical photographer, resulting in lower-quality photographs. The mentioned problem has been solved today in medicine and also in dental medicine, where appropriate protocols for sterile photodocumentation and informed consent forms have been created and implemented. In today's environment, accompanied by COVID-19 and the need for isolation, the use of medical and dental photography is a relevant, reasonable and supportive alternative method for diagnosis, consultation and treatment. Documentation and analysis are only a small part of what photography can offer in medicine. Together with video recording and X-Ray imaging, they plays an essential role in the training and postgraduate training of future and current medical doctors and dentists.

## **1. М. Милков – Медицинска и дентална фотография – обратно в бъдещето**



## Резюме

Медицинската фотография е специализирана област на научната фотография. Основните ѝ задачи са: документиране на клиничен случай, медицински и хирургични процедури, наблюдение, диагностични и лечебни процеси. В днешно време цифровата медицинска фотография е одобрен метод за документиране, интерактивно обучение, обективен начин за клинично изследване. Медицинската и денталната фотография имат правна и доказателствена стойност в много страни. Често компромисното осветление и стерилната среда ограничават медицинския фотограф, което води до снимки с по-ниско качество. Посоченият проблем е решен днес в медицината, а също и в денталната медицина, където са създадени и внедрени подходящи протоколи за стерилна фотодокументация и формуляри за информирано съгласие. В днешната среда, придружена от COVID-19 и необходимостта от изолация, използването на медицинска и дентална фотография е подходящ и разумен алтернативен метод за диагностика, консултация и лечение. Документацията и анализът са само малка част от това, което фотографията може да предложи в медицината. Заедно с видеозаписа и рентгеновите изображения, всички тези методи играят съществена роля в обучението и следдипломното обучение на бъдещи и настоящи лекари и зъболекари.

---

2. C. Madjova, S. Chokanov, M. Milkov – **Collaboration between dentists and otorhinolaryngologists in treating temporomandibular joint syndromes**

## Summary

Mandibular articulation is a complex system that involves muscles, tendons, ligaments and innervation. Pain or discomfort may arise. Those symptoms should not be overlooked. Pathological changes in the temporomandibular joints can reduce the patient's quality of life by affecting his ability to eat and speak. Authors of this study aim to show that the collaboration between dentists and otorhinolaryngologists is a basis for good treatment of temporomandibular joint malfunctions. A retrospective cross-sectional study was performed on patients with signs and symptoms of temporomandibular joint pain syndrome from 2018 to 2021 year. A total of 23 patients with clinical features consistent with TMS were included. Patients were referred to

dentists by otorhinolaryngologists. The age range of patients was 23–67 years, mean of 45.30 ± 18.9 years. We found that 12 of them had bruxism, 6 abrasion due to stress and squeezing and 5 were with tooth damage. Almost 87% of them (20 of 23) had pain in the joint and masticatory muscles, 6 – clicking sounds, 3 – pain when opening mouth and chewing. 20 patients were able to open mouth normally and 3 had impaired movement of the jaws. All patients were treated conservatively – soft foods, antiinflammatory drugs, 13,1% – occlusal splints, 21.7% – selective filing of the contact interferences, 65,2% – height of the bite adjustment with nonremovable structures. Along with the height of the bite adjustments we applied botulinum toxin injections and for pain – NSAIDs. Authors concluded that good collaboration between clinicians from border specialties, is crucial for the diagnosis, quality and competent treatment of temporomandibular disorders, especially in patients with overlapping signs and symptoms.

**2. X. Маджова, С. Чоканов, М. Милков – Колаборация между лекари по дентална медицина и оториноларинголози в лечението на синдромите от страна на темпоромандибуларните стави**

Резюме

Мандибуларната артикулация представлява сложна система, която включва мускули, сухожилия, връзки и инервация. Могат да възникнат болка или дискомфорт. Тези симптоми не трябва да се пренебрегват. Патологичните промени в темпорамандибуларните стави могат да понижат качеството на живот на пациента, като повлияят върху способността му да се храни и говори. Авторите на това изследване имат за цел да покажат, че сътрудничеството между зъболекари и оториноларинголози е основа за добро лечение на нарушенията в темпоромандибуларните стави. Проведено е ретроспективно крос-секционно проучване на пациенти с болкови симптоми от страна на темпорамандибуларната става от 2018 до 2021 година. Включени са общо 23 пациенти с клинични характеристики, съответстващи на нарушението. Пациентите са насочвани към зъболекари от оториноларинголози. Възрастовият диапазон на пациентите е 23-67 години, средно 45,30 ± 18,9 години. Установихме, че 12 от тях са с бруксизъм, 6 – с абразия поради стрес и триене на зъбите, и 5 са с по-големи увреждания на зъбите. Почти 87% от тях (20 от 23) са имали болка в ставите и дъвкателните мускули, 6 - щракащи звуци, 3 - болка при отваряне на устата и дъвчене. 20 пациенти успяват да отворят

нормално устата си, а 3 са с нарушено движение на челюстите. Всички пациенти са лекувани консервативно - меки храни, противовъзпалителни средства, 13,1% - с оклузални шини, 21,7% - селективно изпиляване на контактните повърхности, 65,2% - коригиране на височината на захапката с неподвижни конструкции. Наред с корекцията на височината на захапката, прилагаме инжекции с ботулинов токсин и при болка - НСПВС. Авторите стигат до заключението, че доброто сътрудничество на специалисти от гранични области е от решаващо значение за диагностицирането, качествено и компетентното лечение на темпоромандибуларните нарушения, особено при пациенти с припокриващи се признаци и симптоми.

---

### 3. M. Milkov, Dzh. Dzhendov – **3D-printing in the head area**

#### Summary

The aim of the following study was to study the application of 3D-printing techniques in the head and neck area, and in particular, in the field of otorhinolaryngology. Digital methodologies are evolving at a very high pace in science and technology. They also increase their influence in the fields of dental and general medicine. The processes are inevitable and irreversible. The advantage of these technologies is that they can create medical devices with a complex geometric shape, faster and with greater accuracy. The materials from which the sites are built go through constant development and improvement. In dental medicine, printing is expressed in the manufacture of removable or fixed prosthetic dental structures, training models, production of artificial prostheses for the needs of oral and maxillofacial surgery. In the field of otorhinolaryngology, 3D-printing is used for the production of ectoprostheses in the removal of various inflammatory and tumor processes of the nose and ears, or as a result of occupational or traffic accidents. Printing also finds a place in ophthalmology for making eye prostheses. Regardless of the field of application, these technologies pose a challenge in their use in everyday clinical practice and should be constantly monitored by physicians and patients.

### 3. М. Милков, Дж. Джендов – **3D-принтирането в областта на главата**

#### Резюме

Целта на настоящото изследване беше да се проучи приложението на техниките за 3D-печат в областта на главата и шията, и по-специално в областта на оториноларингологията. Цифровите методологии се развиват с много високи темпове в науката и технологиите. Те също така увеличават влиянието си в областта на денталната и общата медицина. Процесите са неизбежни и необратими. Предимството на тези технологии е, че те могат да създават медицински изделия със сложна геометрична форма по-бързо и с по-голяма точност. Материалите, от които са изградени обектите, преминават през постоянно развитие и усъвършенстване. В денталната медицина печатът се изразява в изработка на подвижни или неподвижни протезни конструкции, учебни модели, производство на изкуствени протези за нуждите на лицево-челюстната хирургия. В областта на оториноларингологията 3D-печатът се използва за производство на ектопротези при отстраняване на различни възпалителни и туморни процеси на носа и ушите, или в резултат на трудови или пътни злополуки. Печатът намира място и в офталмологията за изработка на очни протези. Независимо от областта на приложение, тези технологии представляват предизвикателство при тяхното използване в ежедневната клинична практика и трябва да бъдат постоянно наблюдавани от лекари и пациенти.

---

#### 4. M. Milkov, M. Stoykov, H. Arnautska, S. Peev, D. Petrova – **Important interrelations between posturology, vestibular disorders and dentistry**

##### Summary

Human posture is defined as any position that determines the balance with maximum stability, minimum energy consumption and minimum stress on the anatomical structures. Research done on posture makes authors look at the postural system as a whole, which should not be divided. The aim of this article was to preview the connections between dentistry, postural science and vestibulology. Scientific databases – Scopus, MEDLINE, PubMed were used for the research, with the following keywords – posturology, vertigo, dental medicine, orthodontics, pathological bite, for the 2000–2020-time period. Apart from scientific articles, extensive information from different symposiums and lectures was included as well. The target was to briefly point out and summarize the most important relations between the topics. Posture is controlled by the central nervous system (CNS), leading to postural corrections. They are the

result of a complex system of mechanisms, controlled by multisensory CNS-integrated inputs. The fine postural system (FPS) maintains balance in the most economical way possible. Stomatognathic system is another functional unit, connected to postural system. The science that studies human posture is called posturology and is a part of integrative medicine. Integrative clinical posturology is a complex, multidisciplinary science that uses various investigation methods in several stages: detailed anamnesis; an in-depth posturological examination – including measurements and tests – for vestibular and visual function and stabilometry. In conclusion, it can be said that posturology is a modern and, at the same time, an ancient constantly evolving, interdisciplinary, “borderline” science. It unites different specialists and helps to build an individual approach to each patient, providing a higher quality of life. There is an association between vestibular disorders, posturological science and dentistry. Through the methods of the science for posture, occurring disorders can be detected at a much earlier stage and appearance of severe pathology prevented.

#### **4. М. Милков, М. Стойков, Х. Арнаутска, С. Пеев, Д. Петрова – Важни взаимовръзки между постурологията, вестибуларните нарушения и денталната медицина**

##### Резюме

Човешката поза се определя като всяка позиция, която определя баланса на тялото с максимална стабилност, минимална консумация на енергия и минимално напрежение върху анатомичните структури. Изследванията, направени върху стойката, карат авторите в областта да разглеждат постуралната система като едно цяло, която не трябва да се разделя. Целта на тази статия бе да прегледа връзките между денталната медицина, постуралната наука и вестибулологията. За изследването са използвани научните бази данни – Scopus, MEDLINE, PubMed, със следните ключови думи - постурология, световъртеж, дентална медицина, ортодонтия, патологична захапка, за периода 2000-2020 г. Освен научни статии, беше включена и задълбочена информация от различни симпозиуми и лекции. Целта бе да се обобщят накратко най-важните връзки между тематиките. Позата се контролира от централната нервна система (ЦНС), което води до корекции в нея. Те са резултат от сложна система от механизми, управлявани от мултисензорни рецептори, интегрирани в ЦНС. Фината постурална система (ФПС) поддържа баланса по възможно най-икономичния начин. Стоматогнатната система е друга функционална единица, свързана с постуралната система. Науката, която изучава

човешката стойка, се нарича постурология и е част от интегративната медицина. Интегративната клинична постурология е сложна, мултидисциплинарна наука, която използва различни методи на изследване на няколко етапа: подробна анамнеза; задълбочен постурологичен преглед - включително измервания и тестове - за вестибуларна и зрителна функция и стабилметрия. В заключение може да се каже, че постурологията е модерна и в същото време древна, постоянно развиваща се, интердисциплинарна, „гранична” наука. Обединява специалисти от различни области и спомага за изграждането на индивидуален подход към всеки пациент, осигурявайки по-високо качество на живот. Съществува връзка между вестибуларните нарушения, постурологичната наука и денталната медицина. Чрез методите на науката за стойката възникващите нарушения могат да бъдат открити на много по-ранен етап и да се предотврати появата на по-тежка патология.

---

#### 5. M. Milkov, M. Stoykov, S. Peev, D. Petrova – **Vestibular effects of diving**

##### Summary

Over the last 45 years, recreational self-contained underwater breathing apparatus (SCUBA) diving as a leisure activity has increased in popularity. Given the popularity of scuba diving, it is incumbent on every physician to know and understand the specific medical hazards and conditions associated with scuba diving. According to the Professional Association of Diving Instructors (PADI), more than 23 million diver certificates have been issued across the globe. Although diving has become more accessible and the equipment is much safer now, diving still has its inherent dangers. Incidents occur each year, ranging from seasickness and sinus problems to heart conditions and mortality. More than 80% of all diving complications occur in the head and neck region. Authors in a number of studies have found that diving can lead to the development of vestibular disorders such as: Barotrauma, Decompression sickness, Otitis externa, Bilateral exostoses, Chronic sinusitis (barosinusitis), Serous tubotympanic catarrh, Tinnitus, Dizziness, Vertigo. The aim of this paper was to share our experience in the field of treating patients with different types of ENT disorders after or before a diving session. We briefly summarized the most important information for some of the disorders. We included in our study for a period of 12 years: a total of 24 patients (four females and 20 males), who dive. They were aged between 25 and 55. Some presented in clinics with an ENT-disorder. 19 were

professional, qualified divers, five (three males and two females) dove for the first time. On all 24 patients we performed: audiometry tests, Tympanometry tests, OAE, Static and dynamic vestibular tests, vHIT – in the last five years, otoscopy examination, dental check-ups. All divers – no matter professionals or not – should follow these recommendations: a thorough prophylactic ENT check-up should be performed before an active diving session. Chronic ENT inflammations should be timely addressed. Divers should follow all instructions from the certified Diving Associations.

5. М. Милков, М. Стойков, С. Пеев, Д. Петрова – **Вестибуларни ефекти след гмуркане**

### Резюме

През последните 45 години нараства популярността на гмуркането с автономни подводни дихателни апарати (SCUBA) като развлекателна дейност. Предвид популярността на гмуркането всеки лекар е длъжен да знае и разбира специфичните медицински опасности и състояния, свързани с него. Според Професионалната асоциация на инструкторите по гмуркане (PADI), повече от 23 милиона водолазни сертификати са издадени по целия свят. Въпреки че гмуркането стана по-достъпно и оборудването вече е много по-безопасно, този спорт все още има своите присъщи опасности. Инциденти се случват всяка година, вариращи от морска болест и проблеми със синусите до сърдечни заболявания и смърт. Повече от 80% от всички усложнения при гмуркане възникват в областта на главата и шията. Автори в редица проучвания са установили, че гмуркането може да доведе до развитие на вестибуларни нарушения като баротравма, декомпресионна болест, външен отит, двустранни екзостози, хроничен синусит (баросинусит), серозен туботимпаничен катар, шум в ушите, замаяност, вертиго. Целта на тази статия беше да споделим нашия опит в областта на лечението на пациенти с различни видове УНГ-разстройства след или преди сесия за гмуркане. Обобщихме накратко най-важната информация за някои от разстройствата. Включихме в нашето проучване за период от 12 години общо 24 пациенти (четири жени и 20 мъже), които се гмуркат. Те са били на възраст между 25 и 55 години. Някои се явиха с УНГ-заболяване. 19 бяха професионални, квалифицирани водолази, петима (трима мъже и две жени) се гмуркаха за първи път. На всички 24 пациенти направихме аудиометрични изследвания, тимпанометрични изследвания, ОАЕ, статични и динамични вестибуларни изследвания, vHIT - през последните пет години, отоскопски преглед, дентални прегледи. Всички

водолази - без значение, дали са професионалисти или не - трябва да спазват следните препоръки: трябва да се извърши задълбочен профилактичен УНГ-преглед преди активното гмуркане. Хроничните УНГ-възпаления трябва да се лекуват своевременно. Водолазите трябва да следват всички инструкции от сертифицираните водолазни асоциации.

---

**6. S. Mirchev, A. Valkov, M. Milkov, G. Nikolov – Simulated 3D Model of the Middle Ear for Theoretical and Practical Training for Students, Post-Graduate ENT Diseases Students and Beginning Otorhegians**

Summary

Post-graduate ENT diseases students and beginning otorhegians go through a very important initial training period. The first steps in otorhegry are taken step by step. The transition from theoretical knowledge to temporal bone dissection courses is long and difficult. The lack of preliminary preparation vitiates and increases the cost of temporal bone dissection exercises. Simulated models bridge the gap between theory and practice and contribute to a more effective training. The aim of the study was to develop a simulated 3D model of the mastoid process in real size and the part of the facial nerve passing through it; using a simulated 3D model of mastoid process for anatomical visualization of the hard to find and invisible structures of the middle ear and facial nerve and for nosological training. Cadaver temporal bone was used on which postauricular facial nerve decompression has been performed. A silicone model based on a print taken from the operative cavity was manufactured. 3D-printing of the models and colouring was done. Electrical conductors and their connection to a tactile pointer and light indicators were put. The model presented the hard-to-find and invisible microstructures of the middle ear and the part of the facial nerve passing through it. Works in two modes: anatomical and nosological was allowed. It contributed to more lasting preservation of knowledge, using the principle of active learning and training visual and tactile memory. The model was developed for tuition, precedes training models, and can be additionally improved.



**6. С. Мирчев, А. Вълков, М. Милков, Г. Николов – Симулационен 3D модел на средното ухо за теоретично и практическо обучение на студенти, специализанти по УНГ-болести, и начинаещи отохирурги**

Резюме

Специализантите по УНГ болести и начинаещите отохирурги преминават през много важен начален период на обучение. Първите стъпки в отохирургията се осъществяват стъпка по стъпка. Преходът от теоретични познания към курсовете по дисекция на темпорална кост е труден и продължителен. Липсата на предварителна подготовка опорочава и оскъпява упражненията по дисекция на темпорална кост. Симулационните модели прехвърлят пропастта между теорията и практиката и допринасят за по-висока ефективност на обучението. Целта на този научен труд бе създаването на симулационен 3D-модел в реални размери на processus mastoideus и частта на лицевия нерв, преминаваща през него; използване на симулационен 3D-модел на processus mastoideus за анатомично онагледяване на трудно откриваемите и невидими структури на средното ухо и лицевия нерв и за нозологично обучение. Използвана е трупна темпорална кост, върху която е извършена постаурикуларна декомпресия на фациалния нерв. Беше изработен силиконов модел по взет отпечатък от оперативната кухня. Извършено беше 3D-принтиране на моделите и оцветяване. Положиха се електрически проводници и се осъществи свързването им към тактилна показалка и светлинни индикатори. Моделът представя трудно откриваемите и невидими микроструктури на средното ухо и частта на лицевия нерв, преминаваща през него. Позволява работа в два режима: анатомичен и нозологичен. Допринася за по-трайното запазване на знанията, използвайки принципа на активното обучение и тренирането на зрителната и тактилната памет. Моделът е създаден за обучение, предхожда моделите за тренинг и може да бъде усъвършенстван допълнително.

---

**7. M. Stoykov, M. Milkov, S. Peev – Methods for assessment of vocal characteristics in dental treatment**

Summary

A phonetically correct articulation after utilization of prosthetic dental constructions is an important decision for a socially comfortable, meaningful, and high quality life. The purpose of this article is to review the methods for assessing voice characteristics in prosthetic treatment. Dental treatment and prosthetics contribute to the preservation of normal speech ability, beyond just contributing to the preservation and re-establishing of the masticatory and aesthetic functions. While the last two roles of the dental treatment and prosthetics are well understood, the phonetic recovering is still poorly comprehended and rather unvalued.

**7. М. Стойков, М. Милков, С. Пеев – Методи за оценка на гласовите характеристики в денталното лечение**

Резюме

Фонетично правилната артикулация след лечение и протезиране с дентални протезни конструкции е важно решение за социално комфортен, пълноценен и качествен живот. Целта на тази статия е да се разгледат методите за оценка на характеристиките на гласа след протетично лечение. Освен за запазването и възстановяването на дъвкателните и естетичните функции, денталното лечение и протезирането допринасят и за запазването на нормалната речева способност. Докато първите две роли на денталното лечение и протезирането са добре разбрани, фонетичното възстановяване все още е слабо разбрано и остава доста недооценено.

---

**8. M. Stoykov, M. Milkov, H. Arnautska – Posturology and its importance for dental medicine in the pediatric age group**

Summary

Human posture is defined as a particular position in which someone stands or sits, with body limbs and head in certain relation to each other and the environment. Posturology is stated to be a multidisciplinary medical field that examines the major plumb lines in the body and deals with posture. It studies posture disorders that lead to stress or increased levels of it, as well as musculoskeletal disorders. A wide range of clinical specialists work in its domain. It actively develops internationally and in Bulgaria. Patients with clinical symptoms of a posture-

connected dysfunction report occlusal and/or temporomandibular joint problems, masticatory muscles tension, neck, back and waist pain, balance maintaining deficiencies, vertigo. The aim of the present study is to stress the importance of the clinical findings of the postural analysis. Scientific databases – MEDLINE, PubMed, ScienceDirect were used for the research, with the following keywords – posturology, posture, balance, dentistry, orthodontics, treatment, for the period 1990-2020. Around 800 articles and scientific resources were found, of which a number not directly associated to the topic of the research were excluded. A total of 25 articles and scientific resources were included after all selecting criteria were met (clinical trials, patients up to 17 years of age including, published protocols for evaluation from medical and dental point of view). After their analysis, it was found that most of the scientific teams, after dental and postural examinations, confirmed the relationship between bite condition and posture. There were also a small number of teams that did not prove a statistically significant relationship.

#### **8. М. Стойков, М. Милков, Х. Арнаутска – Постурологията и значението ѝ за денталната медицина в детска възраст**

##### Резюме

Човешката стойка се дефинира като точно определена позиция на тялото, в която човек стои или седи, като крайниците и главата са в дадено съотношение едни към други и към околната среда. Постурологията е мултидисциплинарна наука, която се занимава с характеристиките на основните опорни линии в тялото и стойката. Постурологията изучава нарушенията в стойката, които водят до възникване на стрес или повишаване на нивата му, както и до мускулно-артикуларни нарушения. Голям брой медицински специалисти работят по проблемите ѝ. Тя се развива активно в международен план, а напоследък подем в развитието ѝ се наблюдава и в нашата страна. Пациентите с клинична симптоматика на нарушение, свързано със стойката, съобщават за проблеми със захватката и/или с долно-челюстната става, напрежение в дъвкательната мускулатура, болки във врата, гърба и кръста, проблеми със запазването на баланса, световъртеж. Целта на настоящото проучване е да насочи вниманието към значението на резултатите от анализа на човешката стойка. Научните бази-данни - MEDLINE, ScienceDirect, PubMed, бяха използвани за откриване на подходяща литература, като се използват следните ключови думи - „постурология“, „стойка“, „баланс“, „дентална медицина“.

„ортодонтия“, „лечение“. Периодът 1990-2020 г. беше зададен като критерий за отсяване. Открити бяха около 800 статии и литературни източника, от които по определени критерии бяха изключени някои, които не бяха обвързани директно с темата на проучването. 25 статии и литературни източника бяха включени след окончателното прилагане на всички критерии (клинични проучвания, пациенти до 17-годишна възраст включително, наличие на протоколи за изследване от медицинска и дентална гледна точка). След анализа им се установи, че повечето авторски колективи след извършване на дентални прегледи и постурологични изследвания потвърждават връзката между състоянието на захвапката и стойката. Налице са и малък брой колективи, които не доказват статистически значима връзка.

---

#### 9. M. Milkov, M. Stoykov – **Relationship between body posture and dento-facial deformities**

##### Summary

The aim of this study is to investigate the possible relationship between dento-facial deformities, craniofacial morphology and body posture anomalies. It is recommended that specialists in orthodontics pay special attention to the cervical vertebral column area on profile radiographs so as to analyze any deviations in the cervical vertebral column morphology and head posture, while considering diagnosis and evaluation of etiology in orthodontic patients with skeletal craniofacial deviations and in patients with obstructive sleep apnea (OSA).

#### 9. М. Милков, М. Стойков – **Връзката между стойката на тялото и денто-фациалните деформитети**

##### Резюме

Целта на това изследване е да се проучи възможната връзка между денто-фациалните деформации, черепно-лицевата морфология и аномалиите в стойката на тялото. Препоръчва се специалистите по ортодонтия да обърнат специално внимание на областта на шийните прешлени на профилните рентгенови снимки, за да анализират всякакви отклонения в морфологията на шийните прешлени и стойката на главата, като

същевременно обмислят диагнозата и оценката на етиологията при ортодонтските пациенти със скелетни краниофациални отклонения и при пациентите с обструктивна сънна апнея (ОСА).

---

#### **10. M. Milkov, M. Stoykov – Correlations between malocclusion and anomalies in the posture**

##### Summary

Posture is understood as the relative position of various body segments in relation to each other and relative to the environment. Postural control is characterized by the ability to adapt our use of sensory information to changing tasks and environmental conditions. The aim of this study is to investigate the possible relationship between malocclusion and body posture anomalies. Malocclusion and incorrect body posture are two very common issues in growing subjects and especially in patients with mixed dentition, where it is still possible for the clinician to intervene and correct both conditions. In order to perform a correct diagnosis and an orthodontic treatment plan, the relationships between occlusion and posture should be evaluated to establish the most appropriate strategy of treatment and an interdisciplinary approach between different healthcare professionals.

#### **10. М. Милков, М. Стойков – Корелации между малоклузиите и аномалиите в стойката на тялото**

##### Резюме

Позата се разбира като относителното положение на различните сегменти на тялото един спрямо друг и спрямо околната среда. Постуралният контрол се характеризира със способността да адаптираме нашето използване на сензорната информация към променящите се задачи и условията на околната среда. Целта на това изследване е да се проучи възможната връзка между неправилната оклузия и аномалиите на стойката на тялото. Неправилната оклузия и неправилната стойка на тялото са два много често срещани проблема при растящи индивиди и особено - при пациенти със смесено съзъбие,

където все още е възможно клиницистът да се намеси за коригиране на двете състояния. За да се извърши правилна диагноза и да се състави план за ортодонтско лечение, връзките между оклузията и стойката трябва да бъдат оценени с оглед на определянето на най-подходящата стратегия за лечение и интердисциплинарен подход между различните здравни специалисти.

---

11. M. Milkov, Yu. Kostadinov, S. Peev, T. Kostadinova, S. Toncheva, G. Marinov, M. Stoykov, D. Petrova, M. Bliznakova – **Impact of aquatic sports on the evolution of obstructive sleep apnea and snoring and other breathing disorders**

### Summary

Obstructive sleep apnea (OSA) is a clinical syndrome, characterized by a periodic reduction (hypopnea) or a cessation (apnea) of airflow through the nose/mouth during sleep, lasting 10 seconds or more. A collapse of the upper respiratory tract occurs. Severe snoring, hypoxemia and micro-awakenings occur, leading to sleep fragmentation, daytime fatigue and drowsiness. One of the key factors for the development of OSA is obesity and abnormal weight. Excessive alcohol consumption, smoking, and presence of relatives with sleep apnea are risk-increasing factors. The gold standard in diagnosis is polysomnographic examination. Various values and indices are monitored, the most important of which is the apnea/hypopnea index. Treatment planning includes exerting control over the risk factors and removal of breathing obstacles. In patients with more severe obstructive sleep apnea syndrome, the gold standard of treatment remains constant positive pressure ventilation during sleep. Water sports have been part of programs for prevention of breathing disorders during sleep for many years. Our goal is to confirm whether after active sea treatment, water sports and weight loss of patients symptoms of obstructive sleep apnea and snoring would be favorably affected, as well as to actively promote and educate our patients about a more active sports (and aquatic) life. Results from our studies on patients with problems with the upper respiratory tract and OSA show that more than half did not practice sport. Some have common diseases, incl. allergic conditions. The influence of bad habits and the hereditary factor were confirmed as well. Obstructive sleep apnea and snoring syndrome is a serious disease with consequences for patients and relatives. Screening of at-risk patients should be continued and studies should be conducted on the effectiveness of current and new methods for diagnosing and treating the syndrome.

11. М. Милков, Ю. Костадинов, С. Пеев, Т. Костадинова, С. Тончева, Г. Маринов, М. Стойков, Д. Петрова, М. Близнакова – **Влияние на водните спортове върху развитието на обструктивната сънна апнея и хъркането и други проблеми с дишането**

Резюме

Обструктивната сънна апнея (ОСА) е клиничен синдром, който се характеризира с периодично намаляване (хипопнея) или спиране (апнея) на въздушния поток през носа/устата по време на сън, с продължителност 10 или повече секунди. Наблюдава се колабиране на горните дихателни пътища. Появява се силно хъркане, хипоксемия и микросъбуждания, което води до фрагментация на съня, дневна умора и сънливост. Един от ключовите фактори за развитие на ОСА е затлъстяването и абнормното тегло. Честата употреба на алкохол, тютюнопушенето, наличието на роднини със сънна апнея са фактори, повишаващи риска. „Златният стандарт“ в диагностиката на сънната апнея е полисомнографското изследване. Проследяват се различни величини и индекси, като най-важният от тях е индексът апнея/хипопнея. Лечението включва контрол на рисковите фактори и отстраняване на препятствията на дишането. При пациентите с по-тежка степен на синдрома на ОСА златният стандарт за лечение остава вентилацията с постоянно позитивно налягане по време на сън. Водните спортове са навлезли в програмата за профилактиката на нарушенията на дишането по време на сън от много години. Нашата цел бе да потвърдим дали след активно морелечение, практикуване на водни спортове и намаляване на теглото на пациентите симптомите на ОСА и хъркане биха били повлияни благоприятно, както и да стимулираме активно и да обучаваме нашите пациенти за един по-активен спортен (и воден) живот. Резултатите от изследванията на нашите болни с проблеми в горните дихателни пътища и ОСА сочат, че повече от половината не са спортували. Някои имат установени общи заболявания, вкл. алергични състояния. Потвърди се влиянието на вредните навици, както и наследственият фактор. Синдромът на обструктивна сънна апнея и хъркане е сериозно общо заболяване с последици за болните и за околните/роднините. Трябва да се продължи със скрининга на рисковите групи пациенти и да се правят проучвания относно ефективността на сега използваните и нови методи за диагностика и лечение на синдрома.

---

## 12. M. Milkov, R. Andreeva – **Pathogenesis and treatment of tinnitus in patients with dental disorders**

### Summary

Tinnitus is a term used for auditory perception of sounds in the absence of surrounding sounds. It is not considered as an exclusive disorder anymore, more so as an expression of neural plasticity of multisensory neurons to changes in their external environment. Tinnitus is commonly associated with anxiety and depression and can manifest as an only symptom or as a component of an otovestibular complaint. It can be an important symptom of impaired hearing, vertigo, distortion of sound, pressure or pain in the ear, etc. There are multiple methods for diagnosing tinnitus and the treatment proves to be very difficult, as well as etiologically defined and complex.

## 12. М. Милков, Р. Андреева – **Патогенеза и лечение на тинитус при пациенти със зъбни нарушения**

### Резюме

Шумът в ушите е термин, използван за означаване на слухово възприемане на звуци при липса на такива от околната среда. Вече не се счита за изключително разстройство, а по-скоро като израз на невронна пластичност на мултисензорните неврони към промените във външната им среда. Шумът в ушите обикновено се свързва с тревожност и депресия и може да се прояви като единствен симптом или като компонент на отовестибуларно нарушение. Може да бъде важен симптом на увреден слух, световъртеж, изкривяване на звука, натиск или болка в ухото и др. Има множество методи за диагностицирането на шума в ушите и лечението се оказва много трудно, както и етиологично дефинируемо и сложно.

---

## 13. M. Milkov, A. Tsvetkova, V. Marinov – **Application of vestibular evoked myogenic potentials in otosclerosis patients with vertigo**



## Summary

This study aimed at revising the scientific literature addressing the main techniques used to generate vestibular-evoked myogenic potentials and their clinical applications in otosclerosis patients with vertigo. Otosclerosis is a progressive disease with a remodeling process causing ossicular malformations and a conductive hearing loss. Otosclerosis patients with vertigo can present with abnormalities of ocular and/or cervical vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs) due to pathological damage of the utricle, saccule, semicircular canals and cochlea. These abnormalities are more common than those after caloric testing and bone-conducted hearing thresholds and their relative frequency reflects the degree of the aforementioned damage. The evaluation of air-conducted VEMP thresholds can be added to the diagnostic work-up of otosclerosis in case of doubt thus improving the differential diagnosis in patients with air-bone gaps. Air- and bone-conducted pure-tone average VEMPs can be triggered in ears with otosclerosis. As saccule has the closest anatomical proximity to the sclerotic foci, it is the most prone to otosclerotic damage vestibular structure. A study of saccular function suggests that a vestibular dysfunction is due to the direct biotoxic effect of the materials released from the otosclerosis foci on saccular receptors. Another investigation using bone-conducted VEMPs elucidates the origin of balance troubles in otosclerosis patients. Nine out of ten patients complaining of dizziness and/or vertigo show abnormal results on this testing. Recent research convincingly demonstrates a considerable diagnostic effectiveness and reliability of VEMPs in otosclerosis.

**13. М. Милков, А. Цветкова, В. Маринов – Приложение на евокираните миогенни потенциали при пациенти с отосклероза и вертиго**

## Резюме

Това проучване има за цел да разгледа научната литература, насочена към основните техники, използвани за генериране на вестибуларно предизвикани миогенни потенциали и техните клинични приложения при пациенти с отосклероза и световъртеж. Отосклерозата е прогресивно заболяване с процес на ремоделиране, причиняващ костни малформации и загуба на слуха от проводен тип. Пациентите с отосклероза и

световъртеж могат да имат аномалии в очните и/или цервикалните, вестибуларно предизвикани миогенни потенциали (VEMPs) поради патологично увреждане на утрикулуса, сакулуса, полуокръжните канали и кохлеята. Тези аномалии са по-чести от тези след калорично тестване и костните прагове на слуха, и тяхната относителна честота отразява степента на гореспоменатото увреждане. Оценката на въздушно-проводимите прагове на VEMP може да се добави към диагностичната обработка на отосклерозата в случай на съмнение, като по този начин се подобрява диференциалната диагноза при пациентите с въздушно-костни празнини. Въздушно и костно проводимите средни VEMP-отвеждания с чист тон могат да бъдат отчетени в ушите с отосклероза. Тъй като сакулусът има най-голяма анатомична близост до склеротичните огнища, той е най-податлив на отосклеротичното увреждане на вестибуларната структура. Изследването на сакуларната функция предполага, че вестибуларната дисфункция се дължи на директния биотоксичен ефект на материалите, освободени от огнищата на отосклерозата върху сакуларните рецептори. Друго изследване, използващо VEMP-проводимост от костите, изяснява произхода на проблемите с баланса при пациентите с отосклероза. Девет от десет пациенти, оплакващи се от нестабилност и/или световъртеж, показват абнормални резултати при това изследване. Последните проучвания убедително показват значителната диагностична ефективност и надеждност на VEMP-теста при отосклероза.

---

14. S. Mirchev, A. Valkov, M. Milkov, G. Nikolov, B. Duhlenki, M. Yildiz – **Sectra 3D-human body visualization table use in brain abscess diagnostics in a child: a case report**

Summary

Brain abscess formation in children is a rare and particularly severe complication of acute otitis media/Chronic suppurative otitis media (CSOM). Presenting a child with brain abscess, which was developed as a presurgical complication of CSOM with cholesteatoma. Visualization of the abscess on a 3D Sectra Visualization table was performed. An 8-year-old child who often suffered from untreated runny ear was admitted in a critical state. The history and clinical and laboratory data implied severe chronic inflammation of the right middle ear. The examination did not reveal signs, such as: meningeal irritation, increased intracranial pressure, excitation, sensory disorders, or focal symptoms. Surgical treatment was performed and included a radical mastoidectomy with the removal of a cholesteatoma. After a three-day uneventful postoperative

period, the patient worsened. On a CT-scan a brain abscess in the right temporal lobe was visualized. A craniotomy was performed by opening the brain abscess, with an aspiration of pus, and lavage of the cavity. After surgical and conservative treatment, the child was discharged clinically healthy after two weeks. Processing the image check-ups on a Sectra 3-D visualization table helped determine the size and localization of the abscess and the choice of surgical access.

**14. С. Мирчев, А. Вълков, М. Милков, Г. Николов, Б. Духленски, М. Йълдъз – Sectra 3D-модел на човешкото тяло за визуализация на мозъчни абсцеси при деца: клиничен случай**

Резюме

Образуването на мозъчен абсцес при деца е рядко и особено тежко усложнение на острия среден отит/хроничния гноен среден отит (CSOM). Представя се клиничен случай на дете с мозъчен абсцес вследствие на предхирургично усложнение на CSOM с холестеатом. Извършена е визуализация на абсцеса върху 3D-визуализация на Sectra. 8-годишно дете, което често страда от нелекувана секречия от ухото, е прието в критично състояние. Анамнезата и клиничните и лабораторни данни предполагат тежко хронично възпаление на дясното средно ухо. При прегледа не са открити признаци като менингеално дразнене, повишено вътречерепно налягане, възбуда, сензорни нарушения или фокални симптоми. Извършено е хирургично лечение, включващо радикална мастоидектомия с отстраняване на холестеатома. След тридневен спокоен постоперативен период пациентът се влошава. При СТ-сканиране се визуализира мозъчен абсцес в десния темпорален лоб. Извършена е краниотомия чрез отваряне на мозъчния абсцес с аспирация на гной и промивка на кухината. Детето е изписано клинично здраво две седмици след оперативното и консервативно лечение. Обработката на прегледите на изображението с 3D-визуализация на Sectra помогна за определянето на размера и локализацията на абсцеса и избора на хирургичен достъп.

---

**15. M. Milkov – Hearing reduction in patients with genetic diseases**

Summary

Hearing reduction and hearing loss in children and adults represent severe medico-social disorders leading to patient's disability. During the recent several years, there have been numerous publications dealing with various aspects of the genetics of hereditary diseases and syndromes causing a considerable hearing reduction and even hearing loss. One bears in mind the large-scale genome investigations as well as the trials of genetic polymorphisms and gene mutations in hearing impairment. In these patients, one observes autosomal recessive and autosomal dominant inheritance as well as an X-linked one. In the present papers, some novelties in this interdisciplinary field such as genetic research and common genetic syndromes are concisely presented..

#### **15. М. Милков – Намаление на слуха при пациенти с генетични заболявания**

##### Резюме

Намалението и загубата на слуха при децата и възрастните са сериозни медико-социални нарушения, които водят до инвалидизация на болния. През последните няколко години се появиха многобройни публикации върху разнообразни аспекти на генетиката на наследствените заболявания и синдроми, предизвикващи значително намаление и дори загуба на слуха. Имат се предвид крупните изследвания на генома, генетичните полиморфизми и генните мутации при нарушенията на слуха. При тези болни се наблюдават автозомно-рецесивно и автозомно-доминантно унаследяване, както и такова, свързано с X-хромозомата. В настоящата статия в сбита форма се представят някои новости в тази интердисциплинарна област - генетичните изследвания и честите генетични синдроми при увреждането на слуха.

---

#### **16. Mario Milkov, Georgi Marinov, Robert Guidoin – Morphological study of the biomaterials used for ossicular chain reconstruction. I. General principles**

##### Summary

The authors shared their results from the validation in a guinea pig model of a new ossicular prosthesis with Targis/Vectris System (Ivoclar, Lichtenstein). During the previous

two years, the biocompatibility of Teflon, gold, and ceramics was assessed. The biocompatibility of Targis and Vectris materials does not exist anymore as they have been used in dental practice for 9 years. Targis is a ceramic optimized polymer of the family of ceromers. Vectris is a high-technology material replacing the metal substructure. These materials were inserted into a new medium, in the middle ear of a guinea pig. The experiments were carried out for different periods of time—29 days, 70 days, and 260 days. The ossicular prostheses were histologically examined. Targis and Vectris implanted retroauricularly into a guinea pig's middle ear cavity did not show any inflammatory reaction signs when contacting the skin of the external auditory channel. They proved to be well tolerated biologically even after 260 days post implantation.

**16. Марио Милков, Георги Маринов, Роберт Гидоен – Морфологично изследване на биоматериалите, използвани за реконструкция на оскуларната верига. I. Общи принципи**

Резюме

Авторите споделят своите резултати от валидирането на новата костна протеза със системата Targis/Vectris (Ivoclar, Lichtenstein) в модел на морско свинче. През предходните две години беше оценена биосъвместимостта на тефлон, злато и керамика. Биосъвместимостта на материалите Targis и Vectris вече не съществува, тъй като те се използват в денталната практика от 9 години. Targis е полимер от семейството на церомерите, оптимизиран за керамика. Vectris е високотехнологичен материал, заместващ металната инфраструктура. Тези материали бяха поставени в нова среда в средното ухо на морско свинче. Експериментите са проведени през различни периоди от време - 29 дни, 70 дни и 260 дни. Оскуларните протези бяха хистологично изследвани. Targis и Vectris, имплантирани ретроаурикуларно в кухината на средното ухо на морското свинче, не показват никакви признаци на възпалителна реакция при контакт с кожата на външния слухов канал. Доказано е, че се понасят добре биологично дори и 260 дни след имплантацията.

---

**17. Petar Rouev, Lidia Georgieva, Mario Milkov – Euscreen hearing screening Bulgaria**

## Summary

In Bulgaria, hearing screening is performed nationally and organized nationally. The following report contains information with regards to childhood hearing screening in the entire country of Bulgaria. There are national guidelines for hearing screening in Bulgaria. The content of the general hearing screening programme was decided on by the Ministry of Health and has not been changed since implementation in 2015. Healthy babies and at-risk babies are screened in the hospital, NICU or private clinic. The percentage of infants born in a maternity hospital in Bulgaria is unknown though roughly estimated to be close to 100%, while home births are roughly estimated to be below 2-3%. The average length of stay in the maternity hospital after delivery is roughly estimated to be 3-5 days. Parents/caregivers of healthy and at-risk babies are invited to participate in neonatal hearing screening directly in person in the hospital. Hearing screening protocols are described for neonatal hearing screening (well-baby and at-risk) as well as for preschool hearing screening when applicable. In Bulgaria, the coverage and attendance rates of neonatal hearing screening is unknown. The pass rates for neonatal hearing screening of healthy infants are roughly estimated. The pass rate for OAE1 is roughly estimated to be greater than 80% and the pass rate for OAE2 is roughly estimated to be greater than 50%. The compliance rate of a referral to diagnostic assessment from neonatal hearing screening for healthy infants and for at-risk infants is roughly estimated that more than 80% and more than 95%, respectively. As indicated, not all children in Bulgaria are treated due to capacity problems and payment problems. Furthermore, children with deaf parents who refused cochlear implants for their children are not fitted with cochlear implants. It is roughly estimated that 50-60 children are fitted with hearing aids and 30-40 children are fitted with cochlear implants each year in Bulgaria.

17. Петър Руев, Лидия Георгиева, Марио Милков – **Euscreen скрининг на слуха в България**

## Резюме

Слуховият скрининг се извършва и организира на национално ниво в България. Докладът съдържа информация относно детския слухов скрининг в страната. В България има национални насоки за скрининг на слуха. Съдържанието на общата програма за скрининг на слуха е взето от Министерството на здравеопазването и не е променено от

прилагането му през 2015 г. Здравите бебета и бебетата в риск се преглеждат в болницата, отделението за интензивно лечение или частната клиника. Процентът на бебетата, родени в родилни домове в България, е неизвестен, но се оценява приблизително на близо 100%, докато ражданията в домашни условия са приблизително под 2-3%. Средната продължителност на престоя в родилния дом след раждането се оценява на приблизително 3-5 дни. Родителите/полагащите грижи за здравите и рисковитте бебета са поканени да участват в неонаталния слухов скрининг директно в болницата. Описани са протоколите за скрининг на слуха както за неонатален скрининг на слуха (здрaво бебе и бебе в риск), така и за скрининг на слуха в предучилищна възраст, когато е приложим. Обхватът и посещаемостта на неонаталния слухов скрининг в България е неизвестен. Процентът на преминаване на неонаталния слухов скрининг на здрави бебета е грубо оценен. Скоростта на преминаване за ОАЕ1 е приблизително оценена на по-голяма от 80%, а скоростта на преминаване за ОАЕ2 е приблизително оценена на по-голяма от 50%. Степента на съответствие при насочване към диагностична оценка от неонатален скрининг на слуха за здрави бебета и за бебета в риск е приблизително оценена съответно за повече от 80% и за повече от 95%. Както беше посочено, не всички деца в България се лекуват поради проблеми с капацитета и проблеми с плащането. Освен това децата с глухи родители, които са отказали кохлеарни импланти на децата си, не са снабдени с кохлеарни импланти. Приблизително е изчислено, че всяка година в България 50-60 деца са снабдени със слухови апарати и 30-40 деца - с кохлеарни импланти.

---

**18. Zh. Ruseva, M. Milkov, Ch. Madjova and V. Madjova – Alternative methods for treatment of children with syndrome disturbing breathing and tonsillar hypertrophy**

Summary

Tonsils have the highest immunological activity in children of early and school age. With the start of their social life - visits to nurseries and schools, infections of various viral and bacterial causes and allergies can lead to the pathological growth of tonsils. It is assumed that tonsillar hypertrophy is an enlargement 3+ and 4+ grade of palatinal tonsils found by pharyngoscopy. It is frequently accompanied with the so-called syndrome of sleep-disordered breathing (SDB) as a combination of diseases ranging from primary snoring to obstructive sleep

apnea (OSA). A basic method for treatment of tonsillar hypertrophy is surgical - tonsillectomy or tonsillotomy. In recent years, negative attitudes towards surgical treatment are seen in some parents and the demand for alternative methods of treatment with unproved effect has increased. We present a pilot study for evaluation of a scientifically-based physiotherapeutic program for the treatment of tonsillar hypertrophy and associated sleep breathing disorders in 32 children aged 3-10 years. The data obtained indicate a positive trend of the monitored parameters, which gives us a reason to think that the applied physiotherapy treatment is suitable as an alternative therapy of the surgical treatment in oftenly ill children with tonsillar hypertrophy.

**18. Ж. Русева, М. Милков, Х. Маджова, В. Маджова – Алтернативни методи за лечение на деца със синдром на нарушено нощно дишане и тонзиларна хипертрофия**

Резюме

Най-високата имунологична активност имат сливиците при деца в ранна и училищна възраст. Със започване на социалния им живот – посещения на детски ясли и училища, инфекции от различни вирусни и бактериални причинители и алергии могат да доведат до патологично разрастване на тонзилите. Приема се, че тонзиларната хипертрофия е уголемяване на небните тонзили 3+ и 4+ степен, установено чрез фарингоскопия. Често срещан при нея е и т. нар. синдром на нарушено нощно дишане като сбор от заболявания, вариращи по тежест от първично хъркане до обструктивна сънна апнея. Основен метод за лечение на тонзиларната хипертрофия е хирургичният - тонзилектомия или тонзилотомия. В последните години все повече се наблюдава негативно отношение на някои родители към оперативното лечение и се увеличава търсенето на алтернативни методи за лечение с недоказан ефект. Представяме пилотно проучване за оценка на научно-обоснована физиотерапевтична програма за лечение на тонзиларната хипертрофия и свързаните с нея нарушения на нощното дишане при 32 деца на възраст между 3 и 10 години. Получените данни посочват положителна тенденция на проследяваните параметри, което ни дава основание да смятаме, че приложеното физиотерапевтично лечение е подходящо като алтернативна терапия на хирургичното лечение при често боледувачи деца с тонзиларна хипертрофия.

---



**19. M. Milkov – Recent Advances in the Diagnosis of Audio-vestibular Disorders Running head: Advances in the Diagnosis of Audio-vestibular Disorders**

Summary

In the present concise review of the recent literature, the new interdisciplinary paradigm of audiovestibular medicine as a challenge to theory and clinical practice is presented. Most common symptoms include dizziness, vertigo, tinnitus, nystagmus, and hearing loss. Several conventional and newly-introduced methods for the precise diagnosis of audiovestibular disorders and their applications are illustrated. The need for further interdisciplinary research by national and international teams of otologists, neurootologists and specialists of vestibulology is emphasized.

**19. М. Милков – Последни постижения в областта на диагностиката на аудио-вестибуларните заболявания**

Резюме

В настоящия кратък преглед на съвременната литература е представена новата интердисциплинарна парадигма на аудиовестибуларната медицина като предизвикателство към теорията и клиничната практика. Най-честите симптоми включват замаяност, световъртеж, шум в ушите, нистагъм и загуба на слуха. Илюстрирани са няколко конвенционални и нововъведени метода за прецизна диагностика на аудиовестибуларните нарушения и тяхното приложение. Подчертава се необходимостта от по-нататъшни интердисциплинарни изследвания от национални и международни екипи от отолози, невроотолози и специалисти по вестибулология.

---

**20. Z. Valcheva, Hr. Arnautska, M. Milkov – Mouth breathing in children and its connection with obstructive sleep apnea**

Summary

**Introduction:** The influence of mouth breathing on development of the dentition and dento-facial deformities is a problem that causes concerns among the medical specialists for many years. Mouth breathing has a major impact on the development of the maxillo-facial region, occlusion and muscle tonus. Both nose and mouth breathing provide lungs with oxygen but with extremely disparate effects on the body and different levels of oxygen supply.

**Aim:** The aim of this study is to assess the relationship between mouth breathing children and obstructive sleep apnea.

**Material and methods:** For this article, data is obtained from 30 medical literary sources.

**Results:** Mouth breathing has been linked to oral conditions such as dental caries, secondary halitosis, craniofacial deformity and malocclusion, as well as abnormal swallowing. It is also related to medical conditions such as altered head, neck and body posture, obstructive sleep apnea and asthma.

**Conclusion:** The habitual mouth breathing is a great medical problem nowadays. Although the relationship between mouth breathing and oral and medical conditions seems well established, it is difficult to assess in all cases the cause-effect link. More studies are needed to explore a causal relationship.

### **20. З. Вълчева, Хр. Арнаутска, М. Милков – Устното дишане при деца и връзката му с обструктивната сънна апнея**

#### Резюме

**Въведение:** Ролята на устното дишане при оформянето на съзъбието и развитието на зъбно-челюстни деформации е проблем, който вълнува лекари от различни специалности от много години насам. Както дишането през носа, така и дишането през устата доставят кислород към белите дробове, но с различни нива на кислородна абсорбция.

**Цел:** Целта на тази статия е да се установи връзката между устното дишане и обструктивната сънна апнея при децата.

**Материал и метод:** Тази обзорна статия се позовава на 30 литературни източника.

**Резултати:** Дишането през устата е свързано с орални състояния като зъбен кариес, вторична халитоза, краниофациални деформации и малоклузия, както и неправилна позиция на езика. Също така то е свързано с промяна в позицията на главата, врата и тялото, обструктивна сънна апнея и астма.

Заклучение: Навикът да се диша през устата вместо през носа е изключително актуален проблем в днешно време. Въпреки че дишането през устата оказва влияние на оралното и медицинското състояние, понякога е трудно да бъде установена конкретната връзка „причина-ефект“. Затова са необходими повече проучвания за изследване на причинно-следствената връзка.

---

21. A. Tsvetkova, S. Mihaylova, A. Todorova, M. Milkov – **Hearing prophylaxis in the pediatric age group in the city of Varna**

Summary

Good health is essential for human well-being and sustainability in the economic and social sphere. The World Health Organization (WHO) ranks the world's best health systems in periodic reports, examining and comparing aspects of the health systems. The 2010 edition places Bulgaria outside the top 100 countries in the world. The new public health is accepted as a complex approach based on the organized efforts of society. In essence, this means balancing sanitary and hygienic measures, developing programs and activities, linking individual and public health. In Bulgaria, the mayor manages the social services on the territory of the respective municipality, which are delegated by the state activities and local activities, and is the employer of the heads of these services. The Health Act regulates the possibility for municipalities to support activities for prevention and treatment of socially disadvantaged, unemployed and other individuals who have a registration for a permanent address in the respective municipality with funds from their own revenues. Some of the activities of the Municipality of Varna under the "Health" function include prevention programs related to children's and school health care, with prevention of socially significant diseases (in children and adults). Expenditures in the budget for the Health Care function for 2019 amount to BGN 21,112,000, allocated for promotion, prevention and rehabilitation of public health.

According to WHO's statistics, more than 30% of the world's population has hearing problems. The incidence of hearing loss among children is between 10% and 12%, and the degree of damage varies from case to case. 6.4% of people have moderate to complete deafness. That's 466 million people. 9% of them are children. So far in Bulgaria no statistics and analysis of hearing diseases among children have been made. In Bulgaria, people with moderate to complete deafness are over 400 000 people, of whom 40 000 are children. The trend is to have

an increase in the number of people with hearing problems by 2050. Out of 1000 newborns, one is born with complete deafness. With age, the number of people with severe hearing problems increases to two in three people over the age of 65.

Since 2010, free examinations for hearing disorders of prematurely born babies and children who have sought help, have been provided in Varna. In 2012, screening began in some of Varna's Diagnostic Consultative Centers for children under the age of one year. At present, similar screening is carried out in kindergartens and schools. For the period 01.08.2017 - 30.09.2017, the program covered 134 children of nursery age from the municipal nurseries on the territory of the Municipality of Varna. The examinations are performed by a specialist on site in the nursery, according to a pre-prepared schedule. In 2018, the program examined 898 children aged between 8 and 10 from three schools, as follows: Public school "Angel Kanchev", Public school "Vasil Aprilov" and Public school "Vasil Drumev" in the Municipality of Varna.

The main conclusion that needs to be made is that screening should be aimed at children aged 0-6. A number of studies have shown that preventive health examinations and consultations for primary care significantly increase life expectancy, especially among the age group of 30 to 49 years. The need to improve dialogue with citizens and professionals is crucial to the success of reforms. The health care system requires significant changes and decisions that can only happen with political will and public support. The basis for such a review is a set of common principles and shared values.

**21. А. Цветкова, С. Михайлова, А. Тодорова, М. Милков – Профилактика на слуха в детска възраст на територията на град Варна**

## Резюме

Доброто здраве е от съществено значение за благосъстоянието на хората и за устойчиво икономическо и социално развитие. Световната здравна организация (СЗО) класира най-добрите здравни системи в света в периодични доклади, като разглежда и сравнява аспектите на здравните системи по света. Изданието от 2010 г. поставя България извън първите 100 страни в света. Новото обществено здравеопазване се приема като комплексен подход, основан на организираните усилия на обществото. В същността си това означава балансиране на санитарно-хигиенни мерки, разработване на програми и дейности, свързващи индивидуалното и обществено здраве. В България кметът на общината управлява социалните услуги на територията на съответната

община, които са делегирани от държавата дейности и местни дейности, и е работодател на ръководителите на тези услуги. Законът за здравето регламентира възможността общините със средства от собствени приходи да подпомагат дейности по профилактика и лечение на социално слаби, безработни и други лица, които имат регистрация за постоянен адрес в съответната община. Част от дейностите на Община Варна по функция „Здравеопазване“ включват профилактични програми, свързани с детското и училищно здравеопазване, с профилактика на социално-значими заболявания в детската и зрялата възраст. Разходите в бюджета по функция „Здравеопазване“ за 2019 г. са в размер на 21 112 000 лв., разпределени за промоция, профилактика и рехабилитация на общественото здраве.

По статистически данни от СЗО повече от 30% от жителите на Земята имат слухови проблеми. Заболеваемостта на слуха сред децата е между 10% и 12%, като степента на поражение е различна при отделните случаи. Средна до пълна глухота имат 6,4% от хората. Това са 466 млн. души. От тях 9% са деца. До момента в България не е правена статистика и анализ на заболяванията на слуха сред децата. В България хората със средна до пълна глухота са над 400 хил. души, от тях 40 хиляди са деца. Тенденцията е до 2050 г. броят на хората със слухови проблеми да нарасне още повече. От 1000 новородени едно се ражда с пълна глухота. С възрастта броят на хората с тежки слухови проблеми се увеличава, за да достигне до двама от всеки трима души на възраст над 65 години.

От 2010 г. във Варна се извършват безплатни прегледи за слухови нарушения на недоносени и деца, които са потърсили помощ. От 2012 г. започна скрининг и в някои от варненските ДКЦ-та на деца до 1-годишна възраст. Към настоящия момент подобен скрининг се извършва и в детски градини и училища. За периода 01.08.2017 г.-30.09.2017 г. в програмата са обхванати 134 деца в яслена възраст от общинските детски ясли на територията на Община Варна. Прегледите се извършват от специалист на място в детската ясла, по предварително подготвен график. През 2018 г. по програмата са изследвани 898 деца на възраст между 8 и 10 години от три учебни заведения, както следва: ОУ „Ангел Кънчев“, ОУ „Васил Априлов“ и ОУ „Васил Друмев“ на територията на Община Варна.

Основният извод, който се налага, е, че скринингът трябва да е насочен към децата от 0-6-годишна възраст. Редица проучвания показват, че превантивните здравни прегледи и консултациите за първична медицинска помощ значително увеличават продължителността на живота, особено сред възрастовата група от 30 до 49 години. Необходимостта от подобряване на диалога с гражданите и професионалистите е от

решаващо значение за успеха на реформите. Здравната система изисква значителни промени и решения, които могат да се случат само с политическа воля и обществена подкрепа. Основата за подобно преразглеждане е набор от общ принцип и споделени ценности.

---

**22. Galina Petrova, Mario Milkov, Todorka Kostadinova, Aneta Dokova – Integrated care – theoretical formulation and application of integrated care for sleep apnea treatment**

Summary

Sleep apnoea is a pathological state widely spread among the population. It decreases both the quality of life and life expectancy. Sleep apnoea is considered to be a risk factor for other chronic diseases and conditions. Timely diagnosis and treatment depends on multidisciplinary care provided by a variety of medical professionals. In the publication, participants involved in the multidisciplinary teams, possibilities for integrated care application for sleep apnea and potential benefits are discussed.

**22. Галина Петрова, Марио Милков, Тодорка Костадинова, Анета Докова – Интегрирани грижи – теоретични постановки и възможности за прилагането им при лечение на сънната апнея**

Резюме

Сънната апнея е патология, широко разпространена сред населението. Съществено понижава продължителността на живот и нарушава неговото качество. Тя може да бъде рисков фактор за развитието на други хронични заболявания или състояния. Навременното диагностициране и лечението на сънната апнея е свързано с предоставянето на мултидисциплинарни грижи от различни медицински специалисти. Публикацията разглежда участниците в мултидисциплинарните екипи, възможностите за прилагане на интегрираните грижи при заболяването сънна апнея и възможните ползи от тях.

---

**23. Mario Milkov, Miroslav Stoykov, Stefan Peev – Modern diagnostic techniques implemented at the Audiovestibular laboratory of the University medical and dental center, Faculty of Dental Medicine, Medical University of Varna**

Summary

**INTRODUCTION:** The Audiovestibular laboratory of the University Medical and Dental Center in the Faculty of Dental Medicine was established in 2020. Its purpose is diagnosis, treatment, and prevention of hearing, balance and sleep disorders of patients of all ages. It was set up thanks to the joint efforts of the academic governing body of the Medical University of Varna and the Faculty of Dental Medicine. The Audiovestibular laboratory is equipped with the most modern and up-to-date electrophysiological diagnostic and rehabilitation devices. Since 2015, MU-Varna has conducted a number of interdisciplinary forums with international participation on the topics of audiological and vestibular disorders, obstructive sleep apnea (OSA), newborn hearing screening. The Audiovestibular laboratory works in close relationship with laboratories in the field situated in Europe, the USA, the Russian Federation, Asia, and Australia.

**MATERIALS AND METHODS:** The most important features of the different diagnostic systems will be briefly summarized in the following text, so as to express the specific diagnostic options they provide clinicians with.

**DISCUSSION:** Different diagnostic features of the systems used are described pointing out the features of the most frequently used ones.

**CONCLUSION:** Patients should be given different, adequate and clear diagnostic solutions. Universities play an important role in becoming centers for providing full medical care - diagnosis, treatment, and rehabilitation in the specific field of medicine.

**23. Марио Милков, Мирослав Стойков, Стефан Пеев – Модерни диагностични методи, прилагани в Аудио-вестибуларната лаборатория на Университетския медико-дентален център, Факултет по дентална медицина, Медицински университет-Варна**

Резюме

**ВЪВЕДЕНИЕ:** Аудио-вестибуларната лаборатория на Университетския медико-дентален център към Факултета по дентална медицина е създадена през 2020 г. Нейната

цел е диагностика, лечение и профилактика на нарушения на слуха, равновесието и съня при пациенти от всички възрасти. Създадена е благодарение на съвместните усилия на Академичното ръководство на Медицински университет-Варна и Факултета по дентална медицина. Аудио-вестибуларната лаборатория е оборудвана с най-модерни и осъвременени електрофизиологични апарати за диагностика и рехабилитация. От 2015 г. МУ-Варна провежда редица интердисциплинарни форуми с международно участие по темите: слухови и вестибуларни нарушения, обструктивна сънна апнея (ОСА), скрининг на слуха при новородени. Аудио-вестибуларната лаборатория работи в тясна връзка с лаборатории в областта, разположени в Европа, САЩ, Руската федерация, Азия и Австралия.

**МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ:** Накратко ще бъдат обобщени най-важните характеристики на различните диагностични системи, за да изразят специфичните диагностични възможности, които предоставят на клиницистите.

**ДИСКУСИЯ:** Описани са различни диагностични характеристики на използваните системи, като се посочват особеностите на най-често използваните.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** На пациентите трябва да се дават различни, адекватни и ясни диагностични решения. Университетите играят важна роля при превръщането им в центрове за предоставяне на пълна медицинска помощ - диагностика, лечение и рехабилитация в конкретната област на медицината.

---

Г9

## **Abstracts – Chapters of books**

### **Резюмета – Глави на книги**

1. Arslan I, Muluk N, Milkov M. What Is Vasomotor Rhinitis? In *Challenges in Rhinology*. 25-37. Springer 2020.

The use of the term "vasomotor rhinitis" has been abandoned in many countries and guidelines because it assumes a mechanism of vascular changes which do not exist. The condition previously described by the term VMR is a form of neurogenic nonallergic rhinitis. Nonallergic rhinitis (NAR) encompasses rhinitis symptoms without allergic sensitisation or



infectious aetiology. Two major subtypes exist: an eosinophilic inflammatory endotype including nonallergic rhinitis with eosinophilia (NARES), local allergic rhinitis (LAR) and NSAID-exacerbated respiratory disease (N-ERD) and a neurogenic endotype which includes gustatory rhinitis, rhinitis of the elderly and idiopathic rhinitis. This second endotype includes what was called VMR. Vasomotor rhinitis therefore can be defined as a nonallergic type of rhinitis not connected to allergic responses, infective agents, anatomical anomaly, systemic disorders or drug misuse. The diagnosis is made after excluding other potential diagnoses and after negative allergy testing. There may be multiple causes. VMR will be defined as an essential, chronic, nonallergic pattern of rhinitis in which cutaneous allergy testing is negative, there is no rise in serum IgE and nasal cytology fails to show evidence of inflammation. Nonallergic rhinitis (NAR) is presently diagnosed only following the exclusion of other disorders. Before it can be confidently claimed that a patient is suffering from VMR or nonallergic rhinitis with eosinophilia syndrome (NARES), the full range of nonallergic rhinitis disorders needs consideration and exclusion.

NAR is a frequently encountered disorder in which there is persistence of at least one of the following symptoms: congestion of the nose, nasal discharge or postnasal drip. The diagnosis depends on excluding other potential causes of these symptoms, e.g. allergic disorders, infection, side effects of medication, anatomical abnormality, endocrine disorders, vasculitis, metabolic problems or nasal atrophy. NAR starts later in life; There is no nasal or ocular pruritus. Sneezing is not marked.; Nasal stuffiness and postnasal drip are conspicuous.; The symptoms of NAR occur year-round.

Irritating substances (powerful fragrances, smoking, cosmetics, diesel or automotive fumes) are the usual precipitating factors in NAR, and sufferers may describe nasal stuffiness experienced in heavy traffic. Other triggers are cleaning substances, newspaper ink, temperature change and ethanol-containing drinks. There are several subtypes of NAR: VMR and Gustatory rhinitis.

The precise pathophysiology of VMR has so far remained mysterious. The most that can be said is that the nose exhibits a non-specific hyperresponsiveness to triggers of a non-immunological type, such as alteration in temperature or air moisture content, consumption of alcoholic beverages, powerful odours and aerosolized irritants. The mucosal lining of the nose appears in laboratory settings to be hyperresponsive to methacholine, capsaicin and histamine. Chronic nonallergic cases of rhinitis have elevated levels of mastocytes, but new research has revealed that goblet cell levels are normal. There is no difference in mastocyte numbers between individuals with or without allergy. The pathology of VMR is not attributable to a single known

case. Nonetheless, new research has highlighted other factors that may underpin the pathophysiology. Amongst such factors are unappreciated local IgE production, inappropriately functioning pain receptors and autonomic malfunction.

VMR symptoms usually involve nasal blockage or stuffiness and discharge from the nose, less usual to see sternutation or nasal itching. Symptoms might be year-round, chronic, periodic or confined to a particular time and may be triggered by changes in the weather, such as temperature changes and alterations in humidity or atmospheric pressure. No clear trigger of VMR can be found, therefore precipitants such as fragrances and powerful smells cannot be singled out. Cases of VMR may be of two different types: a liquid discharge may predominate ("runners"), or obstruction may be the key feature ("blockers"). VMR usually occurs year-round, and the presence or absence of an allergen has no effect on the condition. However, there may be some worsening of symptoms at particular times of year (i.e. spring and autumn), but these exacerbations are triggered by meteorological factors, not seasonal allergens. VMR cases have sensitivity to a variety of factors that produce no response in healthy individuals. These factors include powerful smells, breathing in cold air, alterations in ambient temperature, changes in humidity or atmospheric pressure and consumption of ethanol.

Diagnosis depends on obtaining an appropriate patient account and being able to exclude other types of rhinitis (allergic, infective, inflammatory or immune-mediated). If the patient has the pattern of symptoms, stated above, and the rhinitis was triggered by the usual precipitants, they probably have VMR.

In cases of known VMR, avoidance of the factors that set off symptoms is key. For example, certain smells (smoking fumes, fragrances, bleach or formaldehyde), traffic exhaust, strong light, changes in ambient temperature and pungent or spicy foodstuffs may be the triggers to avoid. Intranasal corticosteroids and locally applied azelastine (an antihistamine) are useful in general for symptomatic management of the conditions grouped under the NAR label. Ipratropium bromide has an indication for treating nasal discharge. In cases with nasal discharge and stuffiness, topical histamine blockers (azelastine, for instance) are beneficial. It is also possible to combine this with a locally applied intranasal corticosteroid, should monotherapy with either agent prove insufficient. Two possible treatment approaches to VMR are to aim for a general improvement across all symptoms ("broad-based" treatment) or to aim to manage a particular symptom. Given that VMR may present with a broad range of complaints, from those affecting nasal patency to those producing discharge, a broad-based approach may offer greater benefit. Agents suitable for the broad-based approach include locally applied corticosteroids or azelastine. There is no published research examining how efficacious decongestant use is in

persistent VMR. It is reasonable to attempt a trial of decongestant if the agents mentioned above fail to resolve the situation. Nasal lavage or the use of saline spray on a daily basis can be recommended just before using nasal steroids or azelastine. Capsaicin applied directly to the nasal mucosa is a therapy under experimental use. Applying silver nitrate at a strength of 15-20% may also be of benefit.

As long as surgical approach is considered, some possible operative approaches are available: sectioning the vidian nerve by means of the endoscope or electrocoagulating the anterior ethmoidal nerve. Both procedures aim to cut the parasympathetic innervation of the lining of the nose, with the aim of diminishing nasal secretory activity. Whilst symptoms may recur when the nerves regrow, the latest studies suggest the procedure is beneficial in the long term. Blocking the sphenopalatine ganglion is also described in the literature as a palliative surgical procedure in VMR. The block needs to be performed between two and four times for complete resolution of symptoms. Turbinectomy may also ameliorate congestion, although in the long term dryness and crusting are potential complications of the procedure, resulting from either enhanced airflow over the surface or the lack of protective secretions.

Използването на термина "вазомоторен ринит" (ВМР) е изоставено в много страни и гайдлайни, тъй като предполага механизъм на съдови промени, който всъщност не съществува. Състоянието, описано по-рано с термина ВМР, е форма на неврогенен неалергичен ринит. Неалергичният ринит (НАР) включва симптоми на ринит без алергична сенсибилизация или инфекциозна етиология. Съществуват два основни подтипа: еозинофилен възпалителен ендотип, включително неалергичен ринит с еозинофилия (NARES), локален алергичен ринит (ЛАР) и тип-респираторно заболяване, обострено вследствие на употребата на нестероидни противовъзпалителни средства НСПВС, и неврогенен ендотип, който включва вкусов ринит, ринит на възрастните и идиопатичен ринит. Този втори ендотип включва това, което се нарича VMR. Следователно, вазомоторният ринит може да се определи като неалергичен тип ринит, който не е свързан с алергични реакции, инфекциозни агенти, анатомична аномалия, системни нарушения или злоупотреба с лекарства. Диагнозата се поставя след изключване на други потенциални диагнози и след отрицателен тест за наличие на алергия. Може да бъде причинен от множество причини. Вазомоторен ринит се дефинира като хроничен, неалергичен ринит, при който тестът за алергия е отрицателен, няма повишаване на серумния IgE и назалната цитология не показва доказателства за възпаление. Понастоящем, неалергичният ринит (NAR) се диагностицира само след

изключване на други заболявания. Преди да може с увереност да се твърди, че пациентът страда от ВМР или неалергичен ринит със синдром на еозинофилия (NARES), пълният спектър от синдроми, свързани с неалергичния ринит, се нуждае от изучаване.

Неалергичният ринит е често срещано заболяване, при което има персистиране на поне един от следните симптоми: запушване на носа, назален секрет или постназално продължително отделяне на секрет. Диагнозата зависи от изключването на други потенциални причини за тези симптоми, напр. алергични разстройства, инфекции, странични ефекти на лекарства, анатомични аномалии, ендокринни нарушения, васкулит, метаболитни проблеми или назална атрофия. Неалергичният ринит започва по-късно в живота; Няма назален или очен сърбеж. Кихането не е присъщо.; Запушване на носа и постназалното отделяне на секрет са очевидни.; Симптомите се проявяват целогодишно.

Дразнещите вещества (мощни аромати, тютюнопушене, козметика, дизелово гориво или автомобилни изпарения) са обичайните преципитиращи фактори за проявата на NAR и страдащите могат да опишат запушването на носа, изпитвано често когато пътуват при натоварен трафик. Други тригери могат да бъдат почистващи вещества, мастило за вестници, промяна на температурата и напитки, съдържащи етанол. Има няколко подтипа на неалергичния ринит: вазомоторен и вкусов ринит.

Точната патофизиология на ВМР досега остава неясна. Носът проявява неспецифична хиперреактивност към тригери от неимунологичен тип, като промяна в температурата или съдържанието на влага във въздуха, консумация на алкохолни напитки, силни миризми и аерозолни дразнителни. Лигавицата на носа изглежда в лабораторни условия като свръхчувствителна към метахолин, капсаицин и хистамин. При хроничните неалергични случаи на ринит се наблюдават повишени нива на мастоцити, но ново изследване разкрива, че нивата на goblet-клетките са нормални. Няма разлика в броя на мастоцитите между индивиди с или без алергия. Патологията на ВМР не се дължи на нито един известен случай. Въпреки това, ново изследване подчертава други фактори, които могат да бъдат в основата на патофизиологията. Сред тези фактори са повишено локално ниво на IgE, неправилно функциониращи рецептори за болка и автономно нарушение.

Симптомите на ВМР обикновено включват запушване на носа или запушване и секреция от носа, по-рядко се наблюдава кихане или назален сърбеж. Симптомите могат да бъдат целогодишни, хронични, периодични или ограничени до определено време и могат да бъдат предизвикани от промени във времето, температурата, влажността или

атмосферното налягане. Не може да се намери ясен задействащ фактор за ВМР, следователно аромати и силни миризми не могат да бъдат изключени. Случаите на вазомоторния ринит могат да бъдат от два различни типа: може да преобладава течен разряд („runners“) или запушването на носа може да е ключов симптом („blockers“). ВМР обикновено се появява целогодишно и наличието или отсъствието на алерген няма ефект върху състоянието. Въпреки това, може да има известно влошаване на симптомите в определени периоди от годината (пролетта и есента), но тези обострения се предизвикват от метеорологични фактори, а не от сезонните алергени. Случаите на ВМР са свързани с различни фактори, които не предизвикват отговор при здрави индивиди. Тези фактори включват силни миризми, дишане на студен въздух, промени в температурата на околната среда, влажността или атмосферното налягане и консумация на алкохол.

Диагнозата зависи от получаването на подходящата информация при снемането на анамнезата от пациента и възможността да се изключат другите видове ринит (алергичен, инфекциозен, възпалителен или имунно-медиран). Ако пациентът има описаните по-горе симптоми и ринитът е предизвикан от обичайните причинители, вероятно се касае за ВМР.

В случаите на доказан вазомоторен ринит, избягването на факторите, които предизвикват симптоматиката, е от ключово значение. Например, някои миризми (пушек, аромати, белина или формалдехид), изгорели газове, силна светлина, промени в температурата на околната среда и остри или пикантни храни могат да бъдат причините за проява. Интраназалните кортикостероиди и локално приложен азеластин (антихистамин) са полезни, като цяло, за симптоматично управление на състоянията от групата на неалергичния ринит. Ипратропиев бромид има индикации за лечение при случаи с изразена назална секреция. Когато е налице секреция и запушване, локалните хистаминови блокери (азеластин, например) са удачни за приложение. Възможно е също да се комбинира това с локално прилаган интраназален кортикостероид, ако монотерапията с което и да е средство се окаже недостатъчна. Два възможни подхода за лечение на вазомоторния ринит са: стремеж към общо подобрене на всички симптоми („широко базирано“ лечение) или стремеж за управление на конкретен симптом. Като се има предвид, че ВМР може да се прояви с широк спектър от оплаквания, от тези, които засягат назалната проходимост до тези, при които се образува секрет, широкообхватният подход може да бъде от по-голяма полза. Средствата, подходящи за широко-базирания подход, включват локално приложение на кортикостероиди или азеластин. Няма публикувани изследвания, които да дискутират колко ефикасна е употребата на

деконгестанти при перзистиращ VMR. Разумно е да се направи опит за употреба на деконгестант, ако споменатите по-горе средства не успеят да разрешат ситуацията. Промиване на носа или ежедневна употреба на физиологичен разтвор може да се препоръча точно преди употребата на назални стероиди или азеластин. Капсаицинът, приложен директно върху носната лигавица, е експериментална терапия. Прилагането на сребърен нитрат в концентрация 15-20% също може да бъде от полза.

Що се касае за хирургичния подход, налични са няколко оперативни подхода: ендоскопско прекъсване на n. vidianus или електрокоагулация на предния етмоидален нерв. И двете процедури имат за цел да намалят парасимпатиковата инервация на лигавицата на носа, за да се намали назалната секреторна активност. Въпреки че симптомите могат да се появят отново, когато нервите се възстановят, последните проучвания показват, че процедурата е уместна в дългосрочен план. Блокирането на сфенопалатинния ганглий също е описано в литературата като палиативна хирургична процедура при вазомоторен. Блокирането трябва да се извърши между два и четири пъти за пълно елиминиране на симптомите. Турбинектомията може също да облекчи запушванията, въпреки че в дългосрочен план сухотата и образуването на корички са потенциални усложнения на процедурата, резултат или от засилен въздушен поток над повърхността, или от липса на защитна секреция.

---

2. Durmus K, Altuntas E, Milkov M. Management of Epistaxis. In *All Around the Nose*. 415-429. Basic Science and Surgical Management. Springer 2020.

Epistaxis is a common phenomenon in the emergency departments. Each year, nearly 5–10% of the public experience an active nasal bleeding. Most episodes are uncomplicated. Epistaxis has a bimodal distribution with the frequency of occurrence peaking twice at the ages of 2–10 and 50–80. Its incidence is very low in babies and decreases after puberty. In autumn and winter, the incidence of epistaxis increases due to upper respiratory tract infections, overheating of closed areas, and lack of moisture. Epistaxis, which can be a severe or even fatal condition, refers to bleeding of nasal mucosa and is associated with significant morbidity and occasional mortality. Based on the primary bleeding site, epistaxis is defined as anterior or posterior. Typically, the origin of bleeding is the Kiesselbach's plexus which is an anatomic network of vessels on the anterior portion of the nasal septum.

Among acute otorhinolaryngologic emergency disorders, epistaxis is the most common one and affects persons of all ages and both sexes. Its incidence is higher in males when compared to females. In the literature, the true incidence is not clear as most episodes are self-treated and not reported. The incidence of epistaxis changes at different age groups. Patients having an active bleeding should undergo a full assessment. In elderly patients, that is of great importance, as epistaxis may deteriorate rapidly.

Most of the causes of epistaxis are known and established. The traditional classification of epistaxis is based on local and systemic causes. Upper airway infections, nasal fractures, nasal allergies, breathing cold and dry air, insertion of foreign bodies in the nasal cavity, septal perforation or deviation, tumors (juvenile nasofibroma), blood vessel atherosclerosis at the Woodruff plexus and the Osler-Rendu-Weber disease or systemic telangiectasia, or chemical irritants are among its local causes. Systemic causes include coagulopathies, hypertension, renal failure, alcoholism, and vascular abnormalities. Based on the source of bleeding and whether the source is visible in anterior rhinoscopy, epistaxis can be classified as anterior or posterior. Anterior epistaxis is more common and can be managed in primary case setting. Up to 90% occur within the vascular watershed area of the nasal septum as Kiesselbach's plexus. Nose picking has been described as a contributing factor but there is no data to support this belief. Anterior epistaxis is often caused by mucosal trauma or irritation by nose picking. Septal deviations may disrupt normal nasal airflow and lead to dryness and epistaxis. Bacterial, viral, fungal, and allergic rhinosinusitis are the possible causes of mucosal inflammation leading to epistaxis. Epistaxis can be the initial symptom in hemophilia, von Willebrand disease, and thrombocytopenia.

From nose pinching to ligation of vessel, various treatment methods are used to control epistaxis based on the site, severity, and etiology of bleeding. Today, the management of epistaxis is more sophisticated, rigid endoscopes, improved surgical methods, and arterial embolization. In epistaxis, the aim of treatment is to control bleeding, reduce hospital stay, and limit complications in a cost-efficient manner. Bleeding can be stopped by surgical or nonsurgical managements. Digital nasal compression, topical vasoconstrictor, local cauterization (chemical or electric), and nasal packing (anterior or posterior) are among nonsurgical/conservative modalities. 90% of the cases are managed successfully while only 10% of the individuals experiencing nasal bleeding seek medical attention. The optimal procedure should accomplish hemostasis with minimal pain, little or no bleeding and let the patient return to normal activities in the shortest period of time.

In case of a visible anterior bleeding source, chemical or electrical cautery is the first-line treatment. Chemical cautery is generally performed by silver nitrate sticks while other cauterizing agents include chromic acid, acetic acid, or trichloroacetic acid. Being readily available and ready to use, silver nitrate cautery has gained a widespread popularity and is used routinely for chemical cautery. Silver nitrate acts as a strong oxidizing agent. Electrocautery is usually performed by otolaryngologists in more severe bleedings or in posterior bleedings. In electrocautery, it is better to use general anesthesia while looking for the bleeding point. Today, bipolar cautery devices with integrated suction tip are present. Using this instrument, clots can be removed with suctioning which localizes bleeder that be cauterized easily.

If bleeding continues despite cautery or if no obvious bleeding is seen, a nasal packing should be used. Nasal packings fall into two categories as anterior and posterior. Before placing the nasal packing, an anxiolytic medication such as lorazepam can be used in anxious patients.

Merocel and Rapid Rhino, ribbon gauze, bismuth iodoform paraffin paste impregnated pack (BIPP), or absorbable nasal packing materials are among common anterior nasal packings. Nasal sponges have been widely used as they have a simple and effective mechanism in applying pressure to the bleeding vessel. Merocel is made of polyvinyl alcohol which is a compressed foam polymer inserted into the nose and expanded when water is added. This welling tampon fills the nasal cavity and applies pressure over the bleeding point. Merocels may fail to provide an adequate pressure in some cases. Rapid Rhino is an example of a carboxymethylcellulose pack. This is a hydrocolloid material acting as a platelet aggregator and forming a lubricant after contact with water.

Usually, anterior packing is not sufficient to control vessels bleeding from the posterior nasal cavity. In case of a profuse bleeding that cannot be treated with anterior nasal packing, a posterior nasal packing done either by using conventional pack made from gauze piece or Foley's catheter or by using commercially available balloon such as triluminal nasal balloon catheter (Invotec) and Epistat nasal catheter is used. Inflatable balloon devices, have become popular because they are easier to place.

Approximately 1% of the cases require surgical intervention to manage epistaxis. When the bleeding cannot be controlled by anterior and posterior packing techniques, surgical techniques are employed to interrupt the blood supply to the posterior region. For this reason, posterior epistaxis has been treated by an open or endoscopic surgical approach with direct cauterization or ligation of the concerned artery. In patients where conservative methods have failed, pulmonary or cardiovascular problems prevent long-term posterior nasal packing and having a rare blood type, arterial ligation surgery can be performed. The common procedures



employ ligation of the external carotid artery, the maxillary artery, and its terminal branch the sphenopalatine artery.

In the treatment of epistaxis, selective angiography can be performed for diagnostic and treatment purposes. Selective angiography can be performed, in the primary treatment of epistaxis, in patients with continued bleeding despite arterial ligation and in the event that conservative methods are not effective. Embolization is another alternative intervention in posterior epistaxis especially in recurrent epistaxis following adequate endonasal sphenopalatine and posterior nasal artery ligation.

Епистаксисът е често срещано явление в спешните отделения. Всяка година близо 5-10% от хората изпитват активно назално кървене. Повечето епизоди са неусложнени. Епистаксисът има бимодално разпределение, като честотата на поява достига пик два пъти: на възраст 2–10 и 50–80 години. Честотата му е много ниска при бебета и намалява след пубертета. През есента и зимата честотата на епистаксиса се увеличава поради инфекции на горните дихателни пътища, прегряване на затворени анатомични зони и липса на влага. Епистаксисът, който може да бъде тежко или дори фатално състояние, се отнася до кървене на носната лигавица и е свързан със значителна заболеваемост и случайна смъртност. Въз основа на първичното място на кървене, епистаксисът се определя като преден или заден. Обикновено произходът на кървенето е сплитът на Киселбах, който е анатомична мрежа от съдове в предната част на носната преграда.

Сред острите спешни оториноларингологични заболявания, епистаксисът е най-често срещаният и засяга лица от всички възрасти и двата пола. Честотата му е по-висока при мъжете в сравнение с жените. В литературата истинската честота не е ясна, тъй като повечето епизоди се самоограничават и не се съобщават. Честотата на епистаксиса се променя в различните възрастови групи. Пациентите с активно кървене трябва да бъдат подложени на пълна оценка. При пациенти в напреднала възраст това е особено важно, тъй като епистаксисът може да се влоши бързо.

Повечето от причините за епистаксиса са известни и установени. Традиционната класификация се основава на локални и системни причини. Инфекции на горните дихателни пътища, фрактури на носа, алергии, вдишване на студен и сух въздух, попадане на чужди тела в носната кухина, перфорация или изкривяване на септума, тумори (ювенилен назоангиофиброма), атеросклероза на кръвоносните съдове в плексуса Woodruff и заболяването на Osler-Rendu-Weber ,системна телеангиектазия, химически дразнителни са сред неговите локални причини. Системните причини

включват коагулопатии, хипертония, бъбречна недостатъчност, алкохолизъм и съдови аномалии. Въз основа на източника на кървене и се вижда при предна риноскопия, епистаксисът може да се класифицира като преден или заден. Предният епистаксис е по-често срещан и може да се управлява по-лесно. До 90% се срещат в съдовата зона на носната преграда като сплит на Киселбах. Бъркането в носа е описано като допринасящ фактор, но няма данни в подкрепа. Предният епистаксис често се причинява от травма на лигавицата. Девиацията на септума може да наруши нормалния назален въздушен поток и да доведе до сухота и епистаксис. Бактериален, вирусен, гъбичен и алергичен риносинусит са възможните причини за възпаление на лигавицата, водещо до епистаксис. Епистаксисът може да бъде начален симптом при хемофилия, болест на фон Вилебранд и тромбоцитопения.

От притискане на носа до лигиране на съд, различни методи на лечение се използват за контролиране на епистаксиса въз основа на мястото, тежестта и етиологията на кървенето. Днес лечението е по-сложно, с нови продукти, ригидни ендоскопи, подобрени хирургични методи и артериална емболизация. При епистаксис целта на лечението е да се контролира кървенето, да се намали престоя в болницата и да се ограничат усложненията по рентабилен начин. Кървенето може да бъде спряно чрез хирургично или нехирургично лечение. Назална компресия, локален вазоконстриктор, локална каутеризация (химическа или електрическа) и назална тампонада (предна или задна) са сред нехирургичните/консервативните методики. 90% от случаите се управляват успешно, докато само 10% от хората, които изпитват назално кървене, търсят медицинска помощ. Оптималната процедура трябва да постигне хемостаза с минимална болка, малко или никакво кървене и да позволи на пациента да се върне към нормални дейности в най-кратък период от време.

В случай на видим преден източник на кървене, химическата или електрическа каутеризация е лечението от първа линия. Химическото каутеризиране обикновено се извършва с пръчици със сребърен нитрат, докато други каутеризиращи агенти включват хромна киселина, оцетна киселина или трихлороцетна киселина. Тъй като е лесно достъпен и готов за употреба, каутеризацията със сребърен нитрат придоби широка популярност и се използва рутинно за химическо обгаряне. Сребърният нитрат действа като силен окислител. Електрокаутеризацията обикновено се извършва от отоларинголози при по-тежки кръвоизливи или при задни кръвоизливи. При електрокаутеризация е по-добре да се използва обща анестезия, докато се търси точката на кървене. Днес са известни биполярни каутеризиращи устройства с интегриран

всмукателен накрайник. С помощта на този инструмент съсиреците могат да бъдат отстранени чрез изсмукване, което улеснява локализиране на кървенето.

Ако кървенето продължава въпреки обгарянето или ако не се наблюдава очевидно кървене, трябва да се използва назална тампонада. Те попадат в две категории - предни и задни. Преди поставяне на назалната тампонада, при тревожни пациенти може да се използва анксиолитично лекарство като лоразепам.

Merocel и Rapid Rhino, лентова марля, импрегнирана с бисмут йодоформова парафинова паста (BIPP) или абсорбируеми назални тампони са сред често срещаните средства за предна тампонада. Гъбите за нос са широко използвани, тъй като имат прост и ефективен механизъм за прилагане на натиск върху кървящия съд. Merocel е направен от поливинил алкохол, който е компресиран полимер от пяна. Бидейки вмъкнат в носа, той се разширява при добавяне на вода. Този тампон изпълва носната кухина и оказва натиск върху точката на кървене. Мероцелите може да не успеят да осигурят адекватно налягане в някои случаи. Rapid Rhino е пример за карбоксиметилцелулозна тампонада. Това е хидроколоиден материал, действащ като агрегатор на тромбоцити и образуващ лубрикант след контакт с вода.

Обикновено, предната тампонада не е достатъчна за контролиране на кръвотечението на съдовете от задната носна кухина. В случай на обилно кървене, което не може да се лекува с предна тампонада, задната се извършва или чрез използване на конвенционални методи - парче марля или катетър на Foley, или чрез използване на налични в търговската мрежа балон, като трилуминален назален балон катетър (Invotec) и Episstat назален катетър. Устройствата с надуваеми балони са станали популярни, защото са по-лесни за поставяне.

Приблизително 1% от случаите изискват хирургическа интервенция за овладяване на кръвотечението. Когато кървенето не може да бъде овладяно чрез техники за предна и задна тампонада, се използват хирургични техники за прекъсване на кръвоснабдяването на задната област. Поради тази причина задният епистаксис се лекува чрез открит или ендоскопски хирургичен подход с директна каутеризация или лигиране на засегнатата артерия. При пациенти, при които консервативните методи са се оказали неуспешни, белодробни или сърдечно-съдови проблеми предотвратяват дълготрайно задната назална тампонада или имат рядка кръвна група, може да се извърши операция за артериално лигиране. Обичайните процедури използват лигиране на външната каротидна артерия, максиларната артерия и нейния терминален клон - сфенопалатинната артерия.

При лечението на епистаксис може да се извърши селективна ангиография за диагностични и лечебни цели. Тя може да се извърши при първично лечение на епистаксиса, при пациенти с продължаващо кървене въпреки артериалното лигиране и в случай, че консервативните методи не са ефективни. Емболизацията е друга алтернативна интервенция при заден епистаксис, особено при повтарящ се епистаксис след адекватно ендоназално лигиране на а. сфенопалатина или на на задната носна артерия.

---

### 3. Mustafa Altıntaş, Koray Gençay, Mario Milkov. Odontogenic infections in Children. In *Pediatric ENT Infections*, 591-601, Springer, Cham 2022.

Odontogenic infections are the infection of the alveolus, jaws, or face that originate from a tooth or from its supporting structures. They are very frequent in children so they are important for pediatricians, otorhinolaryngologists, and pediatric dentists.

The most common causes of odontogenic infections are dental caries, deep fillings or failed root canal treatment, pericoronitis, and periodontal disease. The infection starts locally around a tooth and may remain localized to the region where it started, or may spread into adjacent or distant areas. The course of the infection depends on the virulence of the bacteria, host resistance factors, and the regional anatomy. Dentoalveolar region infection, submental space infection, submandibular space infection, sublingual space infection, retropharyngeal space infection, buccal space infection, masticator space infection, and canine space infection are the clinical presentations of odontogenic infections. The first and most important element in treating dental infections is the elimination of the primary source of the infection with antibiotics as adjunctive therapy.

The clinical presentation of an odontogenic infection is highly variable depending on the source of the infection whether the infection is localized or if it has become disseminated. Like all infections, the clinical signs and symptoms are pain, redness, and swelling. Patients with superficial dental infections present with localized pain, cellulitis, and sensitivity to tooth percussion and temperature. However, patients with deep infections or abscesses that spread along the fascial planes may present with swelling, fever, and sometimes difficulty swallowing, opening the mouth, or breathing. In single space infection cases the most commonly involved fascial space is the buccal space (60%) followed by canine space (13%).

Dentoalveolar infections are usually present by swelling of the alveolar ridge with periodontal, periapical, and subperiosteal abscess. Submental space infections mostly exist as firm midline swelling beneath the chin. Submandibular space infections manifest as swelling of the submandibular triangle through the neck. Mandibular incisors may be the cause of infection. Mandibular molar infections cause submandibular space infection. Trismus is typical. The swelling of the mouth floor with the possible elevation of the tongue and dysphagia is the sign of sublingual space infection. Infections of the molars seldom cause retropharyngeal space infections. Stiff neck, sore throat, dysphagia, and raspy voice are the significant symptoms. The retropharyngeal space infection has a high potential to spread to the mediastinum. Premolar or molar tooth infections may cause buccal space infection and swelling of the cheek. Masticator space infection usually goes with swelling on either side of the mandibular ramus and is caused by the mandibular third molar infection. Trismus is present. Canine space infection presents by the swelling of the anterior cheek with loss of the nasolabial fold and possible extension to the infraorbital region.

Orofacial odontogenic infections are mixed aerobic–anaerobic infections, and the bacteriology often excogitates the existence of commensal oral flora. The pathogenesis of odontogenic infection is polymicrobial, consisting of various facultative anaerobes, such as the streptococci viridans group and the *Streptococcus anginosus* group, and strict anaerobes, especially anaerobic cocci, *Prevotella* and *Fusobacterium* species. Amoxicillin possesses antimicrobial activity against major pathogens in orofacial odontogenic infections, but  $\beta$ -lactamase production has restricted the effectiveness of amoxicillin against the resistant strains of *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides*, *Prevotella*, and *Porphyromonas*. For the management of orofacial infections, the use of amoxicillin/clavulanate and clindamycin is recommended because of stability against  $\beta$ -lactamases. Microorganisms that show low susceptibility to one or more of the standard antibiotic therapy regimens have a significantly higher chance of causing serious health problems, a tendency of spreading and are more likely to require an inpatient management with admission of IV antibiotics. Penicillin continues to be a highly effective antibiotic to be used against viridans streptococci, group C Streptococci, and *Prevotella*, whereas clindamycin could not be shown to be effective as an empirical drug of choice for a high number of odontogenic infections.

There is a paucity of data regarding medical and surgical management of odontogenic infections among pediatric patients, with almost no clear-cut guidelines and little literature on how localized infections should be managed. So the applied management of odontogenic infections in children is similar to that of adults. Guidelines seem to be in consensus that in

localized dentoalveolar infection/abscess, it is most important to remove the source of infection either by incision and drainage, extraction, or pulpal opening of the teeth.

Special conditions in odontogenic infections cases are Ludwig's Angina, Periapical Infections, Pericoronitis, Dental Abscess, Facial Cellulitis.

The two most severe intracranial complications of orofacial infections are cavernous sinus thrombosis and brain abscess. Odontogenic infections may involve the cavernous sinus through an anterior and posterior pathway, that is to say as a retrograde septic thrombophlebitis from the infraorbital space to the inferior ophthalmic vein through the inferior orbital fissure into the cavernous sinus, or via the pterygoid venous plexus to the inferior petrosal sinus into the cavernous sinus. The patient with cavernous sinus thrombosis may present with fever, headache, nausea, vomiting, supraorbital paresthesia, proptosis, photophobia ophthalmoplegia, chemosis, and ocular pain. Drainage of the infraorbital or infratemporal spaces and treatment of the responsible tooth are mandatory. High-dose intravenous antibiotics able to cross the blood brain barrier are indicated. The role for anticoagulation and steroids in these patients is not clear. Intravenous adequate antibiotic therapy is mandatory. Surgical options include aspiration or excision. Adequate monitoring must take place in neurological intensive care unit. Repeated aspiration may be necessary, but it may avoid residual neurological deficits associated with excision. Mortality rates is 20%.

An early and adequate diagnosis of facial infections of odontogenic origin by the primary care pediatrician, an appropriate antibiotic use, and dental treatment are key for the rapid resolution of this condition. Essentially, patients with rapidly progressing facial cellulitis of odontogenic origin, trismus, general status compromise, or oral antibiotic therapy failure should be referred for hospitalization. A timely diagnosis and hospital management may prevent severe complications. It is imperative to have a pediatric dentist available at the hospital due to the high prevalence of this type of conditions and the complications that may develop if not managed adequately. Further studies on this topic are required and it is necessary to insist on oral hygiene and periodic dental exams, which are essential to prevent and treat dental cavities and periodontal disease and avoid their progression.

Одонтогенните инфекции са инфекция на алвеолата, челюстта или лицето, които произхождат от зъб или от поддържащите структури. Те са много чести при деца, така че са важни за педиатрите, оториноларинголозите и детските лекари по дентална медицина.

Най-честите причини за одонтогенни инфекции са зъбен кариес, дълбоки обтурации или неуспешно лечение на коренови канали, перикоронарит или пародонтално заболяване. Инфекцията започва локално около зъб и може да остане локализирана в региона, където е започнала, или може да се разпространи в съседни или отдалечени области. Ходът на инфекцията зависи от вирулентността на бактериите, факторите на резистентност на гостоприемника и регионалната анатомия. Инфекция на дентоалвеоларната област, на субменталното пространство, на субмандибуларното пространство, на сублингвалното пространство, на ретрофарингеалното пространство, на букалното пространство, на дъвкателното пространство и на кучешкото пространство са клиничните прояви на одонтогенните инфекции. Първият и най-важен елемент при лечението на зъбни инфекции е елиминирането на първоизточника на инфекцията с антибиотици като допълнителна терапия.

Клиничната картина на една одонтогенна инфекция е силно променлива в зависимост от източника на инфекцията, дали инфекцията е локализирана или дисеминирана. Както всички инфекции, клиничните признаци и симптоми са болка, зачервяване и подуване. При пациенти със зъбни инфекции се наблюдава локализирана болка, целулит и чувствителност при перкуторно или температурно дразнене на зъбите. Въпреки това, пациентите с дълбоки инфекции или абсцеси, които се разпространяват по границите на фасциите, могат да съобщят за подуване, треска и понякога затруднено преглъщане, отваряне на устата или дишане. В случаите на инфекция на единично пространство най-често засегната е букалната ложа (60%), следвана от кучешката (13%).

Дентоалвеоларните инфекции обикновено се проявяват чрез подуване на алвеоларния гребен с пародонтален, периапикален и субпериостален абсцес. Инфекциите на субменталното пространство най-често се проявяват като твърдо подуване на средната линия под брадичката. Инфекциите на субмандибуларното пространство се проявяват с подуване на подчелюстния триъгълник. Мандибуларните резци могат да бъдат причина за инфекция. Мандибуларните моларни инфекции причиняват инфекция на подчелюстното пространство. Тризмусът е типичен признак. Подуването на пода на устната кухина с възможно повдигане на езика и дисфагия е признак на инфекция на сублингвалното пространство. Инфекциите на кътниците рядко причиняват инфекции на ретрофарингеалното пространство. Схванат врат, възпалено гърло, дисфагия и дрезгав глас са значимите симптоми. Инфекцията на ретрофарингеалното пространство има голям потенциал за разпространение в медиастинума. Инфекциите на премоларните или моларните зъби могат да причинят

инфекция на букалното пространство и подуване на бузата. Инфекцията на дъвкательното пространство обикновено протича с подуване от двете страни на мандибуларния рамус и се причинява от инфекция на третия мандибуларен молар. Тризмусът е наличен симптом. Инфекцията на кучешкото пространство се проявява чрез подуване на предната повърхност на буза със закриване на назолабиалната гънка и възможно разширяване на обхвата на процеса към инфраорбиталната област.

Орофациалните одонтогенни инфекции са смесени аеробно-анаеробни инфекции и бактериологията често оправдава съществуването на коменсална орална флора. Патогенезата на одонтогенната инфекция е полимикробна, състояща се от различни факултативни анаероби, като групата *Streptococci viridans* и групата *Streptococcus anginosus*, и строги анаероби, особено анаеробни коки, видове *Prevotella* и *Fusobacterium*. Амоксицилинът притежава антимикуробна активност срещу основните патогени при орофациални одонтогенни инфекции, но производството на  $\beta$ -лактамаза ограничава ефективността на амоксицилин срещу резистентните щамове на *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides*, *Prevotella* и *Porphyromonas*. За лечение на орофациални инфекции се препоръчва употребата на амоксицилин/клавуланат и клиндамицин поради стабилността срещу  $\beta$ -лактамази. Микроорганизмите, които показват ниска чувствителност към един или повече от стандартните режими на антибиотична терапия, имат значително по-висок шанс да причинят сериозни здравословни проблеми, тенденция към разпространение и е по-вероятно да изискват стационарно лечение с прием на интравенозни антибиотици. Пеницилинът продължава да бъде високоефективен антибиотик, който се използва срещу стрептококи *viridans*, стрептококи от група С и *Prevotella*, докато клиндамицинът не може да бъде доказано ефективен като емпирично средство на избор за голям брой одонтогенни инфекции.

Има оскъдни данни относно медицинското и хирургично лечение на одонтогенни инфекции сред педиатричните пациенти, без почти никакви ясни насоки и малко литература за това как трябва да се управляват локализираните инфекции. Така че прилаганото лечение на одонтогенните инфекции при деца е подобно на това при възрастните. Изглежда, че насоките са в консенсус, че при локализирана дентоалвеоларна инфекция/абсцес е най-важно да се отстрани източникът на инфекция или чрез разрез и дренаж, екстракция или отваряне на пулпата на зъбите.

Специални състояния при одонтогенни инфекции са ангина на Лудвиг, периапикални инфекции, перикоронарит, зъбен абсцес, целулит.



Двете най-тежки вътречерепни усложнения на орофациалните инфекции са тромбоза на кавернозен синус и мозъчен абсцес. Одонтогенните инфекции могат да включват кавернозния синус през преден и заден път, тоест като ретрограден септичен тромбофлебит от инфраорбиталното пространство към долната офталмична вена през долната орбитална фисура в кавернозния синус или през птеригоидния плексус на долния петрозален синус в кавернозния синус. Пациентът с тромбоза на кавернозния синус може да се прояви с треска, главоболие, гадене, повръщане, супраорбитална парестезия, проптоза, фотофобия, офталмоплегия, хемоза и очна болка. Задължително е дренирането на инфраорбиталните или инфратемпоралните пространства и лечението на причинния зъб. Показани са високи дози интравенозни антибиотици, способни да преминават кръвно-мозъчната бариера. Ролята на антикоагулацията и стероидите при тези пациенти не е ясна. Интравенозната адекватна антибиотична терапия е задължителна. Хирургическите опции включват аспирация или ексцизия. В отделението за неврологично интензивно лечение трябва да се извършва адекватно наблюдение. Може да се наложи повторна аспирация, но може да се избегнат остатъчни неврологични дефицити, свързани с ексцизията. Смъртността е 20%.

Ранната и адекватна диагноза на инфекции на лицето с одонтогенен произход от педиатъра, подходящата употреба на антибиотици и стоматологичното лечение са ключови за бързото разрешаване на това състояние. По същество, пациенти с бързо прогресиращ целулит на лицето от одонтогенен произход, тризмус, компромис с общото състояние или неуспех на пероралната антибиотична терапия трябва да бъдат насочени за хоспитализация. Навременната диагноза и болничното лечение могат да предотвратят тежките усложнения. Наложително е да имате на разположение детски зъболекар в болницата поради високото разпространение на този тип състояния и усложненията, които могат да се развият, ако не се лекуват адекватно. Необходими са по-нататъшни проучвания по тази тема и е необходимо да се настоява за добра устна хигиена и периодични прегледи при зъболекар, които са от съществено значение за предотвратяване и лечение на зъбния кариес и пародонтита и избягване на тяхното прогресиране.

---

**Пълнотекстови публикации в научни списания и сборници, извън минималните  
наукометрични изисквания за заемане на АД „професор“**

1. Bozov, K., Hristov, I., Strashimirova, R., Milkov, M. – **Case report of Odontogenic Sinusitis with multiple complications-case study**

Summary

A case of pansinusitis has been described after a tooth extraction, complicated by orbital cellulitis, peritonsillar abscess and cavernous sinus thrombosis.

1. Бозов, К., Христов, И., Страшимирова, В., Милков, М. – **Клиничен случай на одонтогенен синусит с множествени усложнения**

Резюме

Описан е случай на пансинусит след екстракция на зъб, усложен от орбитален целулит, перитонзиларен абсцес и тромбоза на кавернозния синус.

---

2. Andreeva, R., Milkov, M. – **Temporomandibular disorders as an etiological factor for tinnitus**

Summary

Tinnitus is the sensation of hearing a sound with no external auditory stimulus present. Tinnitus is very prevalent and increases with increasing age. The most common presentation is high pitched cricket sounds, buzzing or ringing in both ears and often but not always associated with hearing loss. There are many possible causes of tinnitus, but few specific established treatments. Epidemiologic data indicate a frequent association between TMD and tinnitus. Disorders of the masticatory system may exert an influence on tinnitus via mechanical connections between the temporomandibular system and the ear or via neuronal influences. This hypothesis explains how the fusimotor system of the muscles innervated by the trigeminal motor nucleus is affected by inadequacies in the occlusion of the teeth that cause changes in posture and movement of the mandible. Inadequate occlusal contacts give rise to an adapted function of the mandible and the most common compensatory muscular response is hypertonia involving all mandibular muscles, including the tensor tympani. The treatment of tinnitus is very complex and etiologically defined. This article reviews the effect of TMD therapy on tinnitus.

## 2. Андреева, Р., Милков, М. – Темпоромандибуларните нарушения като етиологичен фактор за тинитус

### Резюме

Шум в ушите е усещане за чуване на звук без външен слухов стимул. Шумът в ушите е много разпространен и се увеличава с нарастването на възрастта. Най-честото представяне са високи звуци тип „крикет“, бръмчене или звънене в двете уши и често, но не винаги, свързани със загуба на слуха. Има много възможни причини за шум в ушите, но малко специфични установени лечения. Епидемиологичните данни показват честа връзка между темпоромандибуларните нарушения и шум в ушите. Нарушенията на дъвкателната система могат да окажат влияние върху шума в ушите чрез връзката между темпоромандибуларната система и ухото или чрез невронни влияния. Тази хипотеза обяснява как фузимомоторната система на мускулите, инервирани от тригеминалното моторно ядро, е засегната от неадекватности в оклузията на зъбите, които причиняват промени в стойката и движението на долната челюст. Неадекватните оклузални контакти водят до адаптирана функция на долната челюст и най-честият компенсаторен мускулен отговор е хипертонията, включваща всички долночелюстни мускули, включително тензор тимпани. Лечението на шума в ушите е много сложно и етиологично дефинирано. Тази статия разглежда ефекта от терапията на нарушенията върху тинитуса.