

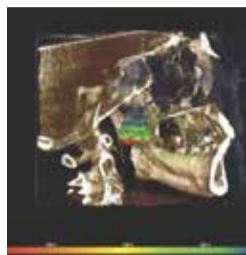
DENTAL TRIBUNE

The World's Dental Newspaper 

BUDAPEST, 2026. FEBRUÁR

WWW.DENTAL-TRIBUNE.COM

XXII. ÉVFOLYAM, 1. SZÁM



GYAKORLÓ FOGORVOS AJÁNLJA

Az optimális terápia sokban különbözik az elfogadhatótól, különösen a páciens szempontjából. Ez az esettanulmány rámutat a strukturális felmérés szükségességére a légutak 4 pontján, amelyet a kezelés megkezdése előtt a CBCT (i-CAT) alkalmazásával végezhetünk

4. oldal.



SZÍNES HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

Szüli kutatók feltérképezték azokat az embrionális fogsejteket, amelyek előre be vannak programozva vagy magának a fognak a felépítésére, vagy a tartószövetek kialakítására.

8. oldal



SZÍNES HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

Az idei pénzügyi év harmadik negyedében a világ legnagyobb fogászati vállalatai örömmel fogadták az amerikai fogászati piac javulására utaló jeleket; azonban Kína lopta el a show-t.

10. oldal

A fogászati közösség gyászolja a parodontológia úttörőjének, dr. Myron Nevinsnek a halálát

Dr. Myron Nevins, a parodontológia és implantológia területén nemzetközileg elismert klinikus, tudós és vezető szakember 2025. december 24-én, 87 éves korában elhunyt. A regeneratív terápia és az interdiszciplináris fogászati ellátás úttörőjeként széles körben elismert szakember több mint hat évtizedes karrierje során maradandó hatást gyakorolt a klinikai gyakorlatra, a kutatásra és az oktatásra világszerte.



Dr. Myron Nevins (középen) volt az első, aki megkapta a PI Bränemark-díjat a fogászat terén elért életművéért. A díjat Per-Ingvar Bränemark professzor (1929. május 3. – 2014. december 20.) tiszteletére hozták létre, és azoknak a klinikusoknak ítélik oda, akik a fogászatot a társadalom javára fejlesztették. 2015 márciusában Mark Ferber (balra) és dr. Robert Gottlander (jobbra) adták át a díjat dr. Nevinsnek a Dental Tribune International és az OEMUS MEDIA által az International Dental Show keretében rendezett Channel3 csoportos fogadáson. (Kép: Dental Tribune International)

Az egyesült államokbeli Philadelphianban született, fogászati hagyományokkal rendelkező családban. Dr. Nevins a Temple Egyetemen tanult fogászatot, és a fogorvosi diplomáját is ott szerezte. Posztgraduális parodontológiai képzését a Bostoni Egyetemen végezte, majd Massachusettsben kezdett magánpraxist, ahol sok éven át kizárólag parodontológiával és implantológiai fogászattal foglalkozott.

Dr. Nevins az implantátumok korai alkalmazói közé tartozott, első fogászati implantátumát 1966-ban helyezte be, még rezidensként. Az idő múlásával központi szerepet játszott az implantátumterápia parodontológiába való integrálásában. A csontregeneráció, a szövetmérnöki munka és az implantátumterápia terén végzett munkája segítette kialakítani a modern klinikai szabványokat, és hozzájárult a bizonyítékon alapuló regeneratív fogászat fejlődéséhez.

Klinikai karrierje mellett dr. Nevins elkötelezett volt az akadémiai és szakmai vezetői tevékenység iránt is. Négy évtizeden át az *International*

Journal of Periodontics & Restorative Dentistry főszerkesztőjeként dolgozott, és megalapította az Institute for Advanced Dental Studies intézetet. Akadémiai kinevezései voltak a Harvard School of Dental Medicine, a University of Pennsylvania School of Dental Medicine és a Temple University intézményeiben, és gyakran tartott nemzetközi előadásokat.

Számos vezető parodontológiai szervezetben betöltött vezetői szerep mellett dr. Nevins az American Academy of Periodontology korábbi elnöke, valamint az American Board of Periodontology igazgatója és elnöke volt. 2003 és 2015 között az Osteology Foundation igazgatótanácsának tagja volt, és hozzájárult annak tudományos irányvonalának kialakításához a szervezet alapításának éveiben. Munkája mind a klinikai gyakorlatra, mind a parodontológiai szakoktatásra hatással volt.



Balról: Mariano Sanz professzor, az Osteology Foundation akkori elnöke; dr. Myron Nevins és Friedrich W. Neukam professzor a 2016-os monacói Nemzetközi Osteology Szimpózium megnyitóján. (Kép: Dental Tribune International)

A gyártók és szövetségek az orvostechnikai eszközökre vonatkozó uniós szabályozás módosítását követelik

Jeremy Booth,
Dental Tribune International

Az orvostechnikai eszközökről szóló 2017/745/EU rendelet (MDR) öt évvel a hatálybalépése után átalakítja az orvostechnikai és fogászati eszközök betegekhez való eljutását Európa-szerte; a kritikusok szerint azonban a rendelet akaratlanul is alássa pontosan azt, amit védeni kívánt: a biztonságos orvostechnikai eszközöket és az erős és innovatív európai orvostechnikai eszközipar létrehozását. Az iparági szakértők által közzétett új jelentés felvázolja, hogy az MDR hol hiányos, és hogyan lehetne javítani a helyzetet.

Az „Ellátásbiztonság védelme Európában és az európai versenyképesség” („Safeguarding supply security in Europe and European competitiveness”) című jelentés szerint Németország 2014 óta több mint 10 000, többnyire mikro- és kis méretű orvostechnikai eszközgyártót veszített. Az ilyen vállalatok a piac mintegy 99%-át

képviselek, de a teljes forgalomból való részesedésük körülbelül 75%-ról alig több, mint 36%-ra csökkent. Továbbá a jelentés kiemeli, hogy sok kisebb gyártó bezárt vagy teljesen kilépett az ipárból, és hogy a nagyobb cégek kevésbé jövedelmező termékcsaládokat szüntettek meg.

A fogászati praxisok számára ez a fogászati anyagok eltűnését, a választék csökkenését és a kezelési hiányosságok kockázatát jelenti, amikor a régóta bevált termékek már nem állnak rendelkezésre. A jelentés hangsúlyozza, hogy ez a tendencia a COVID-19 világjárvány előtt kezdődött, és szorosan összefügg az MDR újratanúsítási szabályaival.

Az MDR értelmében a bejelentett szervezetek a nagyvállalatoknál a termékdokumentációknak csak kis részét vizsgálják meg, míg a kevés termékkel rendelkező kis- és középvállalatok gyakran egyetlen cikluson belül teljes újratanúsítással szembesülnek, néha ugyanazt a dokumentációt évről évre, teljes költséggel újraellenőrizve. Az egy alkalmazottra jutó auditidő drámaian magasabb a

**Számos kis beszállító elvesztése miatt a rugalmasságunkat is elveszítjük –
Yvonne Hoffmann,
Hoffmann Dental**

kisebb vállalkozásoknál. A jelentés a Dentaforum, egy 1886-ban Dél-nyugat-Németországban alapított fogászati vállalat példáját hozza fel. A vállalat az MDR miatt már mintegy 1000 terméket távolított el a kínálatából.

Yvonne Hoffmann, a németországi Hoffmann Dental Manufaktur ügyvezető igazgatója és a jelentés társszerzője rámutatott, hogy vállalata kivonta a Proxifungine-t portfóliójából. A régóta fennálló III. osztályú orvostechnikai eszköz értékesítését az eszköz újregisztrálásának magas költségei miatt leállították. „Más termékek is követhetik a példát az átmeneti időszak végén, 2028 végén” – mondta Hoffmann a Dental Tribune Internationalnak. A termék-

- 3. oldal

hirdetés

Online, minden hónapban!

FLEXI[®]ENT[®]

PRAXISMENEDZSMENT MARATON



Ingyenes webinar sorozat
Jelentkezés: QR kóddal

Kluka Attila
Magánegészségügyi tanácsadó



Balról: Mariano Sanz professzor, az Osteology Foundation akkori elnöke; dr. Myron Nevins és Friedrich W. Neukam professzor a 2016-os monacói Nemzetközi Osteology Szimpózium megnyitóján. (Kép: Dental Tribune International)

FROM A TO Z: THE WHOLE PRODUCT KNOWLEDGE IS IN OUR HANDS

YOUR WORLDWIDE
NO.1 REFERENCE

OUTSTANDING
QUALITY^{1,2}

- > Strictly controlled raw material selection
- > Cutting-edge production
- > Quality management of the final product

UNIQUE
BIOFUNCTIONALITY



References

¹ ISO 13485 certificate, research and development

² ISO 9001 certificate, multi site quality management

www.geistlich-pharma.com/en/about-us/geistlich/about-geistlich/quality/

More details about our products:
www.geistlich-biomaterials.com

 swiss made



-1. oldalról

családok megszüntetésén túl a valódi mikrovállalkozások számára a választás gyakran bináris: bezárnak, vagy felhagynak az orvostechnikai eszközök gyártásával egy kevésbé szabályozott terület javára.

Eközben a forgalmazókra vonatkozó keretrendszer gyengeségéről számolnak be. Sok forgalmazó nincs regisztrálva gazdasági szereplőként Európában, mégis magas kockázatú vagy nem megfelelő termékeket értékesítenek online, határokon átnyúlóan, beleértve a laikusokat is. Ez tisztességtelen versenyt teremt a megfelelő gyártók számára, és kockázatot jelent a betegek biztonságára nézve.

Hoffmann hangsúlyozta, hogy a gyártók túlzott követelményekkel szembesülnek a dokumentációval és a klinikai vizsgálatokkal kapcsolatban, és hogy az MDR által az európai fogászati gyártóiparra jelentett kockázatok kettősek: „Egyrészt mivel elveszítjük a biztonságos orvostechnikai eszközöket, a végső kockázat a betegbiztonság. Ezenkívül számos kis beszállító elvesztése

miatt a rugalmasságunkat is elveszítjük.” A jelentésben hangsúlyozta, hogy családi vállalkozása túlélte két világháborút, számos pénzügyi válságot és a COVID-19 világjárványt, „és most az MDR súlyosan fenyegeti”.

Három javasolt megoldás az orvostechnikai eszközökről szóló rendelettel (MDR) kapcsolatban

A jelentés három eseti intézkedést javasol. Ezek gyorsan és nagyon alacsony költséggel megvalósíthatók:

1. Új „I. osztályú örökölt” eszköz létrehozása a jól bevált technológiai eszközök számára. A régi orvostechnikai eszközökről szóló irányelv értelmében legalább tíz éve biztonságosan használt örökölt eszközöket egy új, alacsony kockázatú osztályba sorolják át. Mentésülnének a költséges bejelentett szervezet általi újratan-

sítás alól, de továbbra is teljes mértékben a nemzeti hatóságok általi forgalomba hozatal utáni felügyelet hatálya alá tartoznának.

2. Az MDR 97. cikkének proaktív alkalmazása a kisebb vállalkozások esetében. A szerzők sürgetik az Európai Bizottságot, hogy engedélyezze az MDR 59. és 97. cikke szerinti eltéréseket az átmeneti időszak meghosszabbítása érdekében a biztonságos örökölt eszközöket gyártó kisebb, EU-ban működő vállalkozások számára. Ez erősebb szerepet biztosítana az egészségügyi hatóságoknak a bevált eszközök elérhetőségének megőrzésében, amíg a kisebb vállalkozások elvégzik a megfelelőségértékeléseket.
3. A forgalmazók regisztrációjának kötelezővé tétele az orvostechnikai eszközök európai adatbázisában. Minden forgalmazót központilag kell regisztrálni a 31. cikk alapján az európai orvostechnikai eszközök adatbázisában, akárcsak a gyártókat és az importőröket. Technikailag ez



Egy új, a fogászati gyártók szövetségei által támogatott jelentés szerint a kisebb orvostechnikai eszközgyártók hátrányosan érintik az EU orvostechnikai eszközökre vonatkozó rendeletét. (Fotó: Hoffmann Dental)

csak egy új azonosító kört igényelne, de jelentősen javítaná a nyomon követhetőséget a határokon átnyúló e-kereskedelemben, és megnehezítené a nem biztonságos, rosszul címkézett vagy CE-jelöléssel nem rendelkező termékek piacra jutását.

Hoffmann a DTI-nek elmondta, hogy az olyan összehangolt változtatások, mint például egy különálló, hagyományos osztály létrehozása a jól bevált technológiák számára nagy elő-

relépést jelentene, és megmenthetné Európa orvostechnikai eszköziparát a bizonytalan jövőtől. A jelentés arra a következtetésre jut, hogy az MDR intelligens, célzott változtatásai nélkül Európa kockáztatja, hogy elveszíti az innovatív családi tulajdonban lévő gyártókat és a rutin fogászat alapjául szolgáló bevált anyagokat.

A jelentést az Európai Fogászati Kereskedők Szövetsége és a Bundesverband Dentalhandel, a német fogászati nagykereskedők szakszervezete támogatta.

Praxismenedzsmen Maraton – Powered by Flexi-Dent

A fogorvosi diploma nem üzleti terv, avagy miért nem tanítják meg a preparálás mellé a túlélést is?

Van egy pillanat minden rendelő tulajdonos életében, amikor a sterilizáló zúgása közben rájön: ő nem is orvos, hanem egy zsonglőr, aki egyszerre próbálja a rendelőben tartani az éppen felmondó asszisztentst, megnyugtani a reklamáló pácienszt és féken tartani az elszálló költségeket. A baj csak az, hogy a zsonglőrködést nem tanították az egyetemen. Itt az ideje, hogy megnézzük, miért vérzik el egyre több rendelő az „eddig is elvöltünk, majd ezután is lesz valahogy” stratégián.

A „majd az elégedett páciens ajánl minket” mítosza – avagy a marketing, ami a múlt században maradt

Sokan ringatják még a mai magukat abba az illúzióba, hogy ha minőségi munkát végeznek, akkor a váróterem magától megtelik lelkes új páciensekkel. Ez talán még néhány éve is igaz volt. Ma viszont a tőkeerős multicegek olyan marketing-úthengerrel érkeznek, ami mellett a „szájhygiomány” olyan, mintha egy kavicsal akarnánk megállítani egy tankot. Ez már nem lesz elég. Ha nem te uralod a kommunikációt, akkor a konkurencia fogja - és ő nem lesz szemérmes. A páciens ma már nem csak egy jó orvost választ, hanem élményt, kényelmet és profizmust. Aki nem lát-szik, az nincs is.

Hol az asszisztensem? (És miért pont most ment el?)

A munkaerő utánpótlása vagy az értékes új munkaerő felvétele a fogászat állatorvosi lova. Találni valakit, aki nemcsak tudja, mi az a puszter, de még a páciensre is rámosolyog hétfő reggel, nehezebb, mint egy rögzített pótlást leszedni épségben. A legtöbb rendelőben nincs rendszer a felvétellel, nincs protokoll a betanításra, és nincs vízió, ami ott tartaná az értékes kollégát. Marad a tűzoltás: amikor már ég a ház, akkor kapkodunk fűhöz-fához. De mi lenne, ha nem vadászni kellene az embereket, hanem egy olyan rendszert építeni, amibe „házhoz jönnek” a legjobb szakemberek?

Vakrepülés a fogorvosi székben – Adatok nélkül csak tippelsz

„Hogy ment a hónap? – Á, egész jól, sokan voltak.” Ez nem üzleti elemzés, ez jóslás kávézaccból. A legtöbb praxisvezetőnek fogalma sincs a valós számairól: mennyi az egy órára jutó székóra-díj vagy tiszta profit. Hány konzultációból lesz tényleges kezelés? Melyik orvos termel profitot és melyik veszteséget hosszú évek óta? Hol szívárog el a pénz az anyag rendelésnél meg a technikán? Ha a rendelőnek nincs „idegrendszer” - egy olyan szoftveres háttér, ami másodpercre pontosan megmondja a megalapozott üzleti döntésekhez nélkülözhetetlen adatokat-, akkor csak sötétben tapogatózol. És a

sötétben általában nekimegyünk a falnak.

A multicegek már a spájzban vannak (és van náluk MI is!)

Amíg te azon gondolkodsz, hogy lecseréld-e a papíralapú naptárat, a nagy tőkés klinikák már mesterséges intelligenciával optimalizálják a páciensútjaikat. Nem, a MI nem fogja kihúzni a fogat, de félelmetes hatékonysággal szervezi meg a munkát, amitől a kisebb rendelők versenyhátránya még nagyobbra nő. A kérdés nem az, hogy kell-e neked a modern technológia, hanem az, hogy akarod-e látni, ahogy a szomszéd utca nagy klinikája „elszippantja” a páciensidet és a munkatársaidat.

Maraton, nem sprint: A havi egy óra, ami megmentheti a nyugalmadat

A praxisvezetés nem egy hétfői gyorstalpaló. Ez egy maraton. Hosszú távú stratégia, folyamatos finomhangolás és a környezet változásaihoz való proaktív alkalmazkodás. Aki azt hiszi, hogy készen van, az jó úton van a lejtőn lefelé.

Éppen ezért indult el egy olyan kezdeményezés, ahol havonta egyszer, mindössze hatvan percben, tabuk nélkül, nyers őszinteséggel és a jövőbe tekintve beszélünk arról, ami nélkülözhetetlen az életben maradáshoz és a fejlődéshez:

- Hogyan építs olyan csapatot, aki nem csak a fizetésnapért jár be?

- Miként konvertáld a „csak egy árajánlatot kérek” típusú érdeklődőt lojális pácienssé?
- Hogyan válts a „tűzoltó üzemmódról” adatvezérelt, tudatos vezetésre?

Megéri ez a havi egy óra?

Ez a hatvan perc ingyen van, de a felkészületlenség a jövőre milliókba kerülhet. A **Praxismenedzsmen Maraton** nem eladni akar neked valamit, hanem támogatni téged a fejlődésben és egy olyan gondolkodási modellt adni, amivel visszakaphatod a szabadidődet és a kontrollt a saját vállalkozásod felett. Miért? Mert ez mindenkinek a hasznára válik, azzal, hogy azonnali változást inspirál.

25 év tapasztalata a fogászati rendelők menedzselésében (Kluka Attila, a fogorvosok független tanácsadója) és az ország legnépszerűbb digitális szoftvere (Flexi-Dent) találkozik a képernyődön. Minden hónapban egy újabb téglát teszünk le, amitől a rendelőd fala végre repedésmentes lesz.

Szeretnél te is a fejlődők táborához tartozni, vagy megvárod, amíg a piac dönt helyetted?

A részvételhez csak egy regisztráció kell, és máris ott lehetsz a következő online „edzésen”. Ne maradj le, jó lesz. Honnan tudjuk? Mert az eddigi Praxis Maraton eladások elégedettségi rátája 94,6%-os volt és mi nem adjuk lejjebb. Te se tedd...

(X)

IMPRESSZUM NEMZETKÖZI SZÉKHELY

FELELŐS KIADÓ ÉS VEZÉRIGAZGATÓ:
Torsten Oemus

TARTALOMÉRT FELELŐS IGAZGATÓ:
Claudia Duschek

Dental Tribune International GmbH
Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig, Germany
Tel.: +49 341 4847 4302
Fax: +49 341 4847 4173
Általános információ: info@dental-tribune.com
Hirdetésfelvétel:
mediasales@dental-tribune.com
www.dental-tribune.com

A Dental Tribune International GmbH azon anyaga, amelyet újra nyomtattak vagy lefordítottak és újból kinyomtattak ebben a kiadásban a Dental Tribune International GmbH szerzői jogi védelme alatt áll. Az ilyen anyagokat a Dental Tribune International GmbH engedélyével lehet csak közzétenni. A Dental Tribune a Dental Tribune International GmbH védjegye.

Minden jog fenntartva. © 2026 Dental Tribune International GmbH. A Dental Tribune International GmbH előzetes írásbeli engedélye nélkül bármilyen módon, egészben vagy részben történő sokszorosítása kifejezetten tilos.

A Dental Tribune International mindent megtesz annak érdekében, hogy a klinikai információkat és a gyártók termékeiről szóló híreket pontosan adja közre, nem vállal azonban felelősséget a termékekről szóló állítások helytállóságáért vagy a nyomdahibákért. A kiadó nem vállal továbbá felelősséget sem a termékeveiktől vagy -leírásokért, sem a hirdetések közleményeikért. A szerzők által kifejtett véleményt a sajtójuknak kell tekinteni, és azok semmi módon nem tükrözik a Dental Tribune International véleményét.

dti Dental Tribune International

KIADJA: EVENT ORGANIZER HUNGARY KFT.
1012 Budapest, Kuny Domokos u. 9.

FELELŐS KIADÓ: Laczkó Tamás

NYOMDAI ELŐKÉSZÍTÉS: Event Organizer Hungary Kft.

NYOMDAI KIVITELEZÉS: Copy & Consulting Kft.

ADATEGYEZTETÉS, INFORMÁCIÓ:
Kiss Éden Aliz, 06-30-472-0030

HIRDETÉSFELVÉTEL: Laczkó Tamás,
06-30-472-0030

ISSN 1786-9889

Optimális fogászati terápia obstruktív alvási apnoe esetén

Dr. Steven Olmos

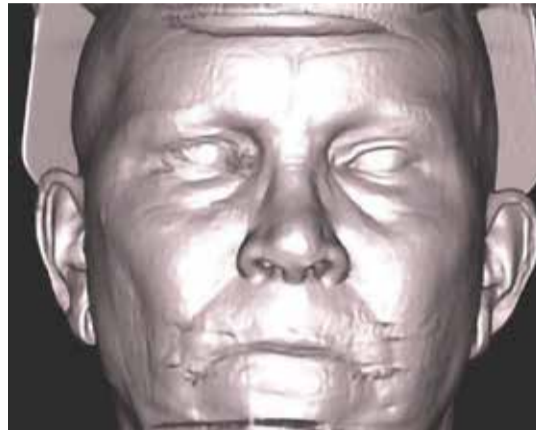
Bevezetés

Az optimális terápia sokban különbözik az elfogadhatótól, különösen a páciens szempontjából. Ez az esettanulmány rámutat a strukturális felmérés szükségességére a légutak 4 pontján, amelyet a kezelés megkezdése előtt a CBCT (i-CAT) alkalmazásával végezhetünk. Ezenkívül az esettanulmány bemutat egy súlyos obstruktív alvási apnoét egy olyan páciens esetében, akinél a folyamatos pozitív légúti nyomás (CPAP) csupán igen csekély hatással volt az állandó fáradtságára mindaddig, amíg a problémát nem kezelték orális alvásterápiás készülékkel megfelelően.

Háttér

2004 óta az Amerikai Alvásgyógyászati Akadémia hivatalosan is elfogadja az orális alvásterápiás készülékek (Oral Appliance Therapy – OAT) használatát az obstruktív alvási apnoe (OSA) kezelésére. Ennek következtében az államokban drámaian megnőtt az ilyen típusú ellátást nyújtó fogorvosok száma. Ezt bizonyítja az olyan iskolák számának a növekedése, mint például az Ame-

rican Board of Dental Sleep Medicine és az American Board of Craniofacial Dental Sleep Medicine, amelyek a fogászati alvásgyógyászatban szakvizsgát adnak. Fontos, hogy az OSA-t kezelő fogorvosok erős háttérrel rendelkezzenek a temporomandibuláris rendellenességek (TMD-k) terén is, mivel az OSA tünetei megelőzik az első temporomandibuláris szabálytalanságok esetén fellépő tüneteket, amint azt az NIH által finanszírozott „Orofacial Pain: Prospective Evaluation and Risk Assessment” tanulmány, más néven OPPERA megállapította [1]. Ez nagyon jó hír a betegek számára, mert a legtöbb OSA-ban szenvedő embernél még nem diagnosztizálták a betegséget (a páciensek több mint 80%-a) és így van esély a lappangó probléma felismerésére. A Wisconsin Sleep Cohort Study extrapolált adatai szerint az OSA általános előfordulási gyakorisága 9% a nők – és 24% a férfiak esetében [2]. Az OSA felnőttkori előfordulásának a gyakorisága az általános fogorvosi rendelőkben 33% a férfiak esetében, és 7% a nők esetében [3]. Tehát a felnőtt páciensek 40%-a diagnosztizálható OSA-problémával rendelkezik. Ez az adat ráadásul nem tartalmazza azokat a pácienseket, akinél az OSA enyhébb formái vannak jelen, mint például a felső légúti rezisztencia szindróma (UARS), a horkolás, nem



A páciens 3D CBCT lágy szövet renderelése.



Szaggittális CBCT-felvétel a csontszövetekről és a légutakról.

is beszélve arról, hogy a gyermekek-nél az alvás során jelentkező légzési zavarok ugyanolyan vagy nagyobb arányban fordulnak elő, mint a felnőtteknél. Fontos adalék, hogy az OSA és a parodontitis jelentős mértékben összefügg, ami létfontosságú információ ezen állapotok kezelésére vonatkozó tervezés szempontjából [4–6]. Az a fontos tény, hogy az éjszakai kivehető fogszabályozó készülékek, TMD sínek és helyfenn tartók ronthatják az OSA állapotát, elengedhetlenné teszik az éjszakai bruxizmus eredetének a megállapítását [7–9]. Azaz az új alvással kapcsolatos kutatások és ismeretek sok korábbi kezelési eljárás felülvizsgálatát és újragondolását indikálja. Ez mindenképpen hozzájárul ahhoz, hogy egyre több páciensnél derül

majd ki az alvászavar és egyre több alváskezelésben lesz szerepe az alvásfogászatnak.

A piac növekedésének egyik példája a Frost & Sullivan cég tanulmánya, amely szerint az OSA kezelésére szolgáló, az egyénre gyártott és nem egyénre gyártott orális készülékek (OA) amerikai piaca 2020-ra több mint kétszeresére nőtt. Az egyik legdinamikusabban fejlődő ágazat a fogászatban, amely az egyedi OA-k esetében a bevétel várhatóan az ötszörösére fog nőni a következő időszakban [10].

A diagnózisban fontosak a kérdőíves felmérések. A légúti elzáródás enyhébb formái, mint az UARS és az enyhe és közepes OSA átlagosan I3-as Epworth-pontszámot mutattak a 24-ből egy katonák között végzett viz-

gálat során. Az Epworth-álomosság skála (ESS) a túlzott nappali aluszékonyság értékelésének a standard szabványa és az alvási-légzési zavar jelenlétének egyik indikátora. A normál kontrollcsoport ESS-pontszáma $5,9 \pm [22]$, amely az összehasonlítás alapjául szolgál. A horkolásban szenvedő páciensek ESS-pontszámai $6 \pm 3,0$ -nál nagyobbak voltak. Az olyan alvászavarok, mint a periodikus lábmozgászavar, az OSA-szindróma, a narkolepszia és az idiopátiás hipersomnia mind 9-nél nagyobb ESS-értékkel rendelkeztek.

Esetismertetés

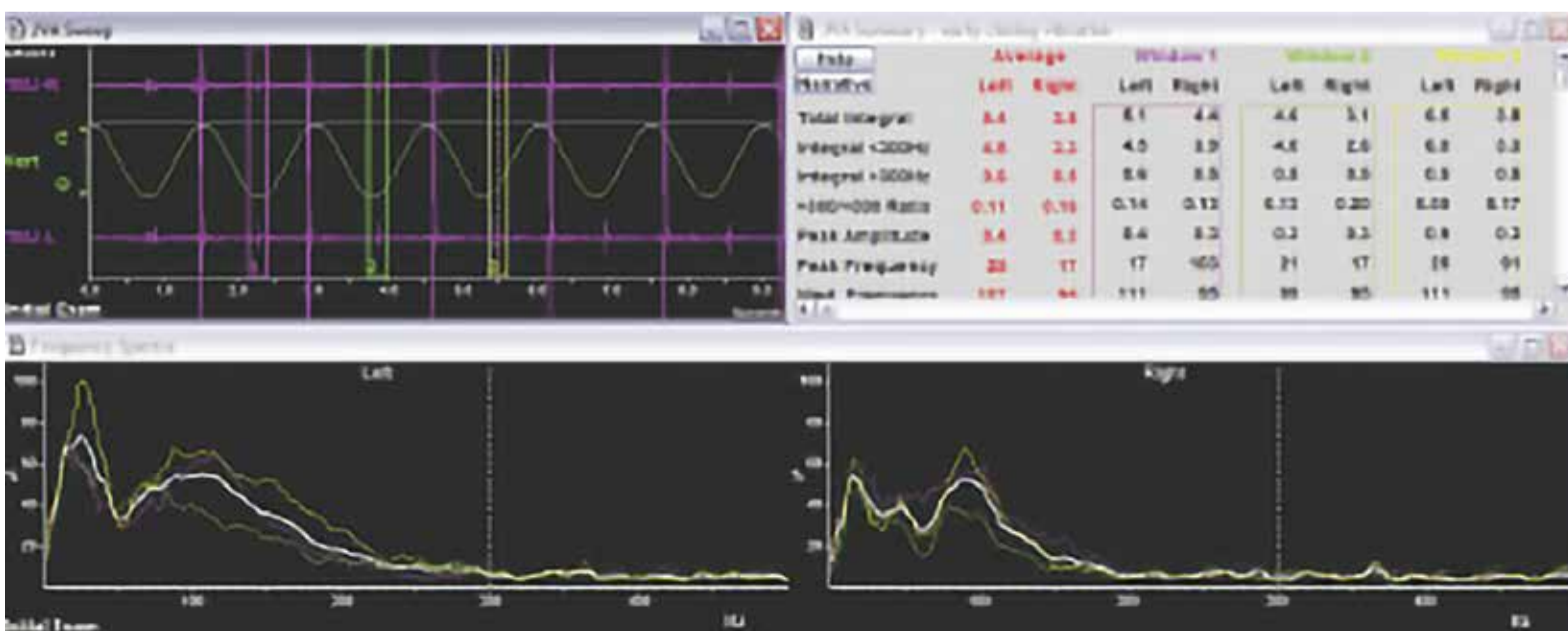
Egy 57 éves nőt 2012. augusztus 15-én a háziorvosa utalt be rendelőnkbe. Fő panaszaként fáradtságot, jelentős nappali aluszékonyságot, reggelente kialvatlan érzést, míg éjszaka gyakori ébredést tapasztalt és a CPAP-készülékkel való kezelést elviselhetetlen problémaként kezelte. Nyakának kerülete 37 cm volt, magassága 180 cm, testsúlya 91 kg, BMI 39,06, vérnyomás 116/117, pulzus 70, légzés 16, testhőmérséklet 36,6 °C Hosszú kórtörténettel rendelkezett: jobb csípőprotézis beültetése, jobb oldali agyműtét, amely során a szövetek és hipocampus eltávolításra kerültek, állcsontsebészeti műtét történt a mélyharapás és a keresztharapás korrigálására, számos elváltozás a szájban, amely a hátsó fogak csikorgatását eredményezte, valamint a páciens L-5 és S-I porckorongműtéten is átesett. Gyógyszeres kezelésben részesült magas vérnyomás, epilepszia, gastrooesophagealis reflux (GERD), migrén, osteoarthritis, pajzsmirigyproblémák, szorongás, depresszió és koncentrációs nehézségek kezelésére. ESS-pontszáma 14 volt. A beteg gyógyszerei a következők voltak: Nuvigil (stimuláns a túlzott nappali álomosság ellen) 250 mg naponta egyszer, Synthroid (pajzsmirigy-alulműködés ellen) 137 µg naponta egyszer, Lev-etiracetam (Keppra) (görcsoldó gyógyszer a rohamok kezelésére) 1500 mg naponta kétszer, Trileptal (görcsoldó gyógyszer a rohamok kezelésére) 450 mg naponta kétszer, Viibryd (SSRI antidepresszáns) 40 mg naponta egyszer, Losartan (vérnyomáscsökkentő,



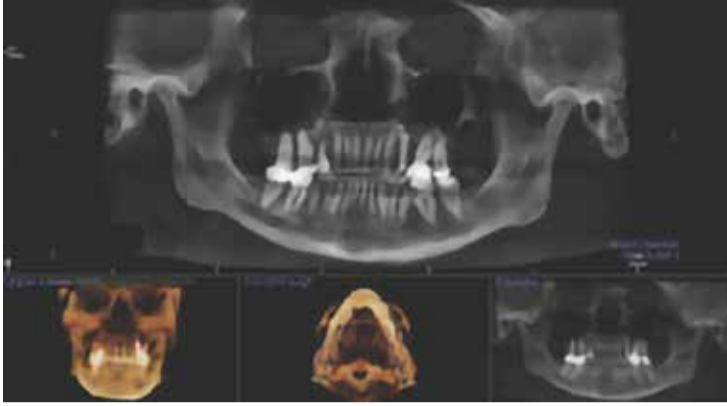
1. ábra: Nyelv helyzete az okkluzális sík felett.



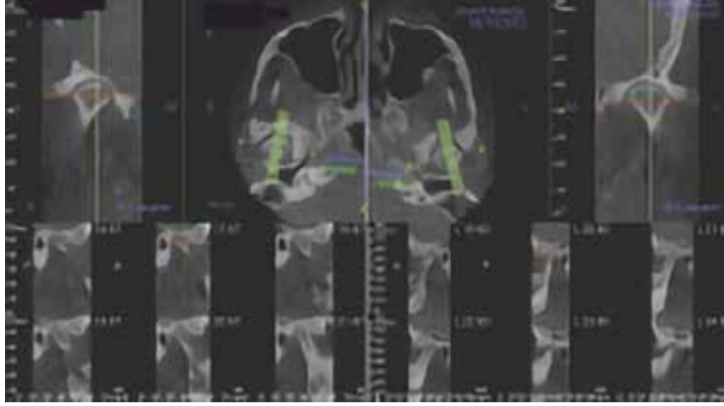
2. ábra: Mallampati besorolás 4, mindegyik minimális orális térfigogatot jelez.



3. ábra: Porckorongmozgás, perforációk nélkül, gyulladással összhangban. A függőleges szaggatott vonal elválasztja a lágy szöveti rezgéseket (0–300 Hz) a kemény szöveti rezgésektől (>300 Hz).



4. ábra: A CBCT-vizsgálat 3 dimenziós információkat nyújtott a kondilusokról.



5. ábra: Az ízületek 3 dimenziós képalkotása a kondilusok és a fossa oszteogén átalakulását mutatja, amely az ízületek hosszú távú terhelésére utal.

angiotenzin II receptor antagonistá) 50 mg naponta egyszer, Nexium (protonpumpa-gátló, amely csökkenti a gyomorban termelődő sav mennyiségét) (GERD) 40 mg naponta, Intuniv (multivitamin) 4 mg naponta, és aspirin 81 mg naponta egyszer. Klinikailag a nyelv az okkluzális sík fölött helyezkedett el, hiperkeratózis (B), a nyelv légutakba való behúzódása és Mallampati 4, amely mind minimális szájüregi térfogatra utalt (1–2. ábra). Ezek indikálták az alvászógászati készülékes kezelést. Az izomtapintás elhanyagolható volt, és az állkapocs mozgástartománya is normális volt. A maximális nyitás 45 mm volt (1–2. ábra), oldalirányú elmozdulással 12, illetve 10 mm balra és jobbra. Az állkapocs normál mozgástartománya 42–52 mm volt maximális nyitás esetén, emellett oldalirányú elmozdulás 14 mm volt [13]. Az állkapocs ízületeinek dinamikus funkcióértékelését Joint Vibration Analysis (JVA [BioResearch]) segítségével végezték, és a lágy szövetek esetében a normál határokon belülre, valamint kétoldali porckorongok perforációjának mentesnek találták (3. ábra).

Az ízületek háromdimenziós képalkotása a condylusok és a fossa osteogenetikus átalakulását mutatta ki, amely az ízületek hosszú távú terhelésére utal (4–5. ábra).

A hipertrófiás gonialis szögek a felszíni masseter izmok kétoldali gyakori és folyamatos összehúzódásainak következményei, amelyek fokozott hypercapneával járnak együtt (megnó a CO a vérben) [14-15]. A hypercapnoe az OSA-ban a légzésre való ingerlés. A páciens gonialis szögének hipertrófiája jól látható volt a felvételen (6. ábra). Az okkluzális analízis II. osztályú volt, bruxizusból eredő attrícióval. Standard fényképfelvételeket is készítették (7. ábra). A páciensnél egy szakképesítéssel rendelkező alvászakértó orvos polyszomnografiát (PSG) alkalmazva súlyos OSA-t diagnosztizált. Apnoe/hypopnoe-indexe (AHI) 79,9 volt (az AHI 30



6. ábra: A felvétel a páciens jobb és bal oldali göcszög hipertrófiáját mutatja.

súlyosnak minősül). A laboratóriumi alvászógázát (PSG) eredményei a következők voltak: arousal index: AHI/légzési zavar index [RDI] 10,3, spontán 8,5, horkolás 3,1). A vizsgálat során a beteg egész éjszaka hanyatt fekve aludt, NI alvás: a teljes alvási idő (TST) 12,3%-a; N2 alvás: a TST 87,7%-a; N3 alvás: nulla; és REM alvás: nulla. A páciensünk a teljes alvászógázát folyamán egyszer sem érte el a 3., sőt a REM fázist sem. Ez azt jelentette, hogy az alvás során csupán korlátozottan tudott növekedési hormont termelni, és emiatt szörnyű memóriaproblémái voltak. A növekedési hormon a 3. delta hullámú mélyalvásban termelődik, és elengedhetetlen a gyógyuláshoz. A kognitív memória, a REM alvás fázis fontos funkciója, és nélküle a memória jelentősen károsodna. A legalacsonyabb O2

77% volt. 37 percet vagy a TST 27%-át töltötte 90%-os véroxigénszint alatt, és a CPAP-titrálása 8 cm H₂O volt az események nullára csökkentése érdekében. 8 hónapig próbálkozott a CPAP orrillesztéssel, de a nyomás, a szivárgás és a zaj

miatt nem tudott aludni. Így, bár a CPAP hatékony volt, nem tudta viselni. Ez rámutat az OSA értékelésének és kezelésének leggyakoribb hibájára. A betegeket alvás közbeni légzési patológiájukra vonatkozóan alvászógázattal

értékelik; azonban ritkán vizsgálják a betegeket az elzáródások eredetére vonatkozóan. Ennek eredményeképpen nagyon gyakran orrelzáródásuk van, és a légutak fizikális vizsgálata vagy képalkotó vizsgálata nélkül kapnak CPAP készüléket, amely a maszk szivárgásával kapcsolatos problémákhoz vezet. Az OSA hatékony kezelési tervének első lépése egy teljes fejre kiterjedő CBCT-vizsgálat elvégzése az elzáródás 4 pontjának meghatározására. (A 4 elzáródási pont (8. ábra) és a CBCT (i-CAT) segítségével történő értékelés részletes magyarázatát lásd az Orthodontic Practice US 2015. márciusi/áprilisi számában [16]). A páciens 4 obstrukciós pontjának – orr-szájpad, orr-garat, velopharynx és oropharynx – vizsgálata kimutatta, hogy a pozíciófüggő apnoe (nyelvalap és velopharynx) mellett orrdugulása is volt (lásd a 9. ábrán látható CBCT-felvételt). Az orrlégúti ellenállás és a BMI a legkorlátozóbb tényezők az OSA-be-

hirdetés


MULTINEO™ powered by


niina™

Nano

Hydrophilic

Surface






AlphaBio
TEC
Implantology

Empowering Predictability and
Performance in Immediacy

KIZÁRÓLAGOS MAGYARORSZÁGI FORGALMAZÓ

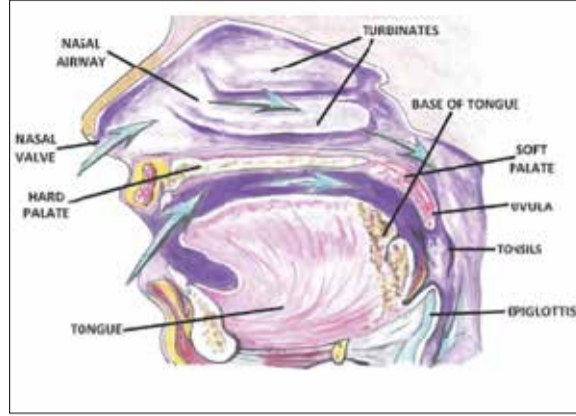


alphaimplant

alphaimplant.hu



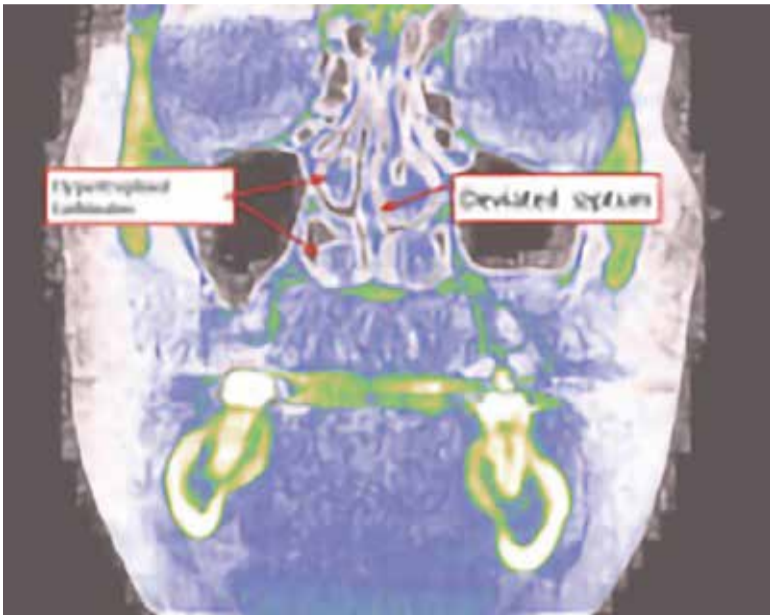
7. ábra: Okklúziós analízis: II. osztályú bruxizmus okozta kopással.



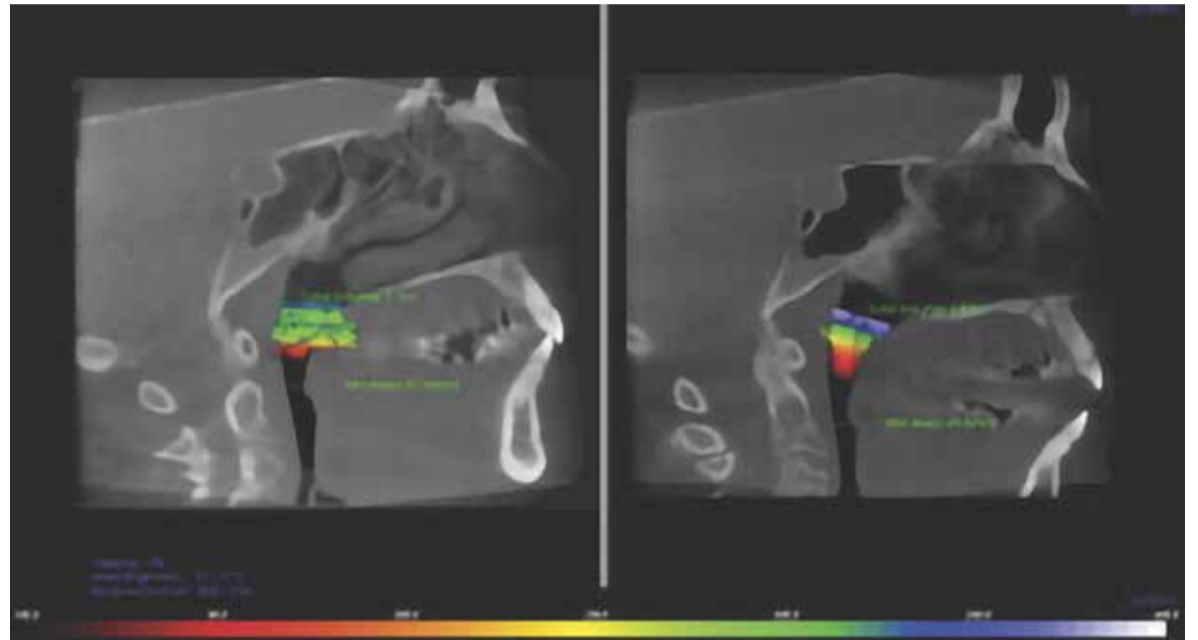
8. ábra: Az elzáródás 4 pontjának diagramja (Brett Streed illusztrációja).

alvást tekintve végeredményben a súlyos apnoe megszűnését eredményezték. Az alvászogászati készülék használatát követő 2 héten belül a fáradtság és a nappali álmoság 30%-kal csökkent. Az ébredéskor jelentkező fáradtság érzésének a tünete 50%-kal mérséklődött. 2012. október 20-án egy otthoni alvászogászati vizsgálatot végeztek (Brae-bon MediByte), amely a következő eredményeket hozta: AHI: 6,2, RDI: 9,8, O, 90% alatt: 0,5 perc vagy 0,1%, min P2: 87%, és fekvő alvás: 100%. Az 5 vagy annál kisebb AHI normálisnak tekinthető. Súlyos

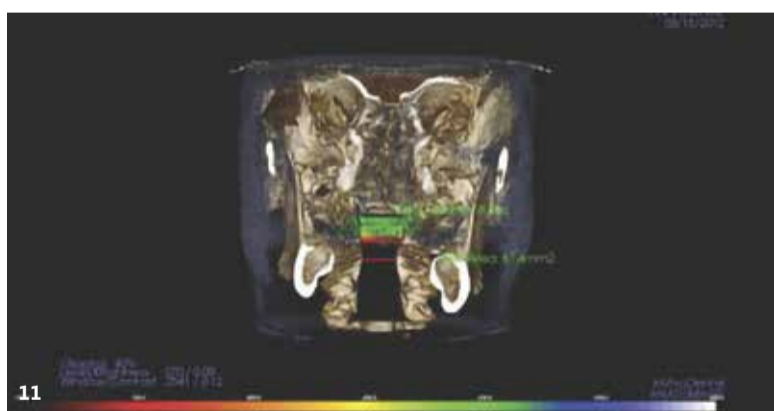
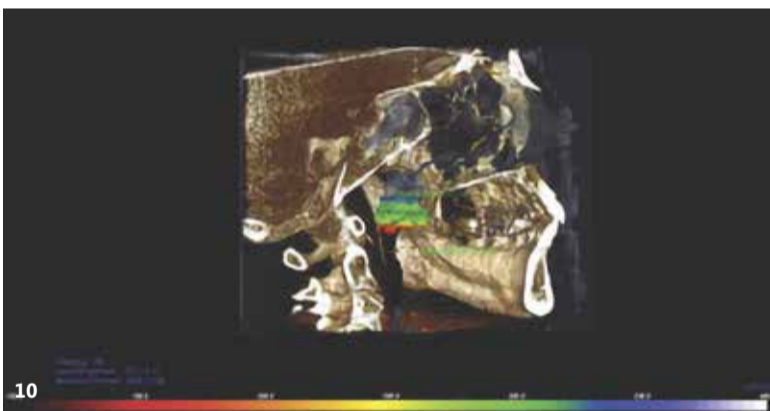
túlterhelés elzárhatja az orrlégutakat, ezért xilit orrspray-t (Xlear) ajánlottunk. A xilit egy olyan cukor, amely antimikrobiális és gyulladáscsökkentő hatású. Szájszárazságban szenvedő, fogszuvasodás és parodontális betegségek szempontjából veszélyeztetett betegeknél alkalmazzák. Az orrjáratokról készült i-CAT-felvételek összehasonlítása azt mutatja, hogy a lágy szövetek hipertrófiája csekély, a septum pedig egyenesebb, amely az orr légáramlásának drámai növekedését eredményezte (14. ábra). Nagyon érdekes ered-



9. ábra: A 3D-s vizsgálat orrkagyló- és orrsövényproblémákat mutat.



13. ábra: A légutak méretei (balra) és a harapásregisztráció (jobbra).



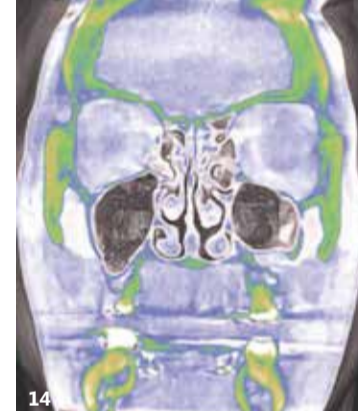
10-11. ábra: Légutak számításai különböző nézetekben.



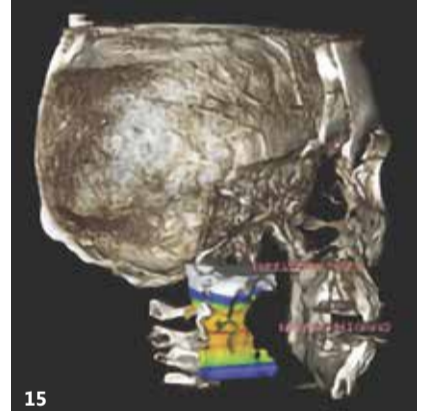
12. ábra: Páciens és az alvászogászati készülék.

tegek orális készülékterápiával (OAT) történő sikeres kezelésében [17]. Az orrlégúti elzáródás közvetlenül összefügg a nappali fáradtsággal [18]. Az i-CAT képalkotó szoftver lehetővé teszi az oropharyngeális légutak volumetrikus értékelését. Ennek a betegnek a kapott adatok alapján súlyosan veszélyeztetett légútja volt, minimum 61,3 mm-rel.

A színskála azt mutatja, hogy az értékelés alsó határa 100 mm (9-11. ábra). Kezelési tervünkben OAT (EMA II), fül-orr-gégészeti konzultáció és egy nyomon követő alvászogászati vizsgálat szerepelt. Az FDA által jóváhagyott alvászogászati készülék 2012. szeptember 5-én került szállításra (12. ábra). A Sibilant Phone-me (Sziszegő fonéma) harapásregisztrációs technikát használtuk a készülék elkészítésének a kiinduló helyzeteként, mivel ez fiziológiai, nem pedig konstrukciós technika. Ez az egyetlen olyan harapásregisztrációs technika, amely bizonyítottan és szakmailag lektorált folyóiratban publikálva jelent meg. Ennek a harapásregisztrációs technikának lényege, hogy megnyitja a légutakat, de amely a legfontosabb, csökkenti azok összeesését [19]. Az OSA-ban szenvedő betegeknél a légzés kizárólag csak alvás közben áll le, ezzel szemben ébrenlét közben soha nem áll le. Így az oropharyngeális légutak térfogata kevésbé fontos, mint azok összeesése. Ez azt jelenti, hogy ritkán van szükség titrálásra, ha a fonetikus harapásregisztrációt kiindulási pontként használjuk. Ez a páciens tökéletes példa erre, mivel az ő készülékét soha nem kellett titrálni. Az orofaringeális térfogatok (13. ábra) az ébrenléti kiindulási állapotban és a harapásregisztrációval csak kis különbséget mutatnak, azonban az



14. ábra: Jelentős légáramlás-növekedés.



15. ábra: Légutak méretének növekedése a kezelés után.

apnoés betegeknél az OAT sikeres alkalmazása az AHI 50%-os csökkenését, 8-nál kisebb ESS-pontszámot és 90%-nál nagyobb véroxigenizációt jelent [20]. Az ESS-pontszáma ekkor 10 volt, amely azt mutatja, hogy a nappali fáradtság jelentős problémát jelentett. Először a páciens nem volt hajlandó felkeresni a fül-orr-gégészt, akihez az orrdugulás miatt utalták. Végül engedett a kérésnek, és kimutattuk, hogy a Provent orrtapaszkok (már nincs forgalomban; a Theravent helyettesítette) alkalmazásával hatékonyan enyhítettük a fáradtságot. 2012. december 20-án orrműtéten esett át, és a 6 hetes gyógyulási folyamat után a fáradtsága elmúlt, a többszöri ébredés 90%-kal csökkent, és a nappali álmosága is megszűnt. Újbóli kivizsgáláson (2015. április 13-án) a következő eredményekkel jelentkezett: A Simcor, a Nuvigil, a Keppra és a Nexium szedését 2014-ben abbahagyta. Ez azt jelentette, hogy már nem volt szüksége gyógyszeres kezelésre az emelkedett koleszterinszint, a túlzott nappali álmoság, a rohamtevékenység vagy a GERD miatt. Az új ESS-pontszáma 5 volt. A diéta és az allergia okozta lágy szöveti

mény volt, hogy az oropharyngeális légutak nagyobbak voltak az orrműtét után. A minimum 61,3 mm-ről 213 mm-re nőtt (15. ábra).

Záró megjegyzések

Ez az esetismertetés arra világít rá, hogy a szakma még mindig túl nagy hangsúlyt fektet a tágas légutak kialakítására anélkül, hogy megértené, hogy a légutak összeomlásának megelőzése, valamint az orrlégzés sokkal fontosabb [21]. Ebben az esetben jól bebizonyosodott, hogy az OAT és az orrműtét kombinált vagy hibrid terápiája, fogorvos által irányítva volt az optimális és sikeres kezelés. A fogorvos egyértelműen abban a helyzetben van, hogy a kezelési lehetőségek központi triász egyik kiemelt szakembere legyen, a CBCT pedig létfontosságú eszköz ebben a folyamatban, mivel a CBCT vizsgálat felmérhet olyan tényezőket, amelyek megoldása nélkül a kezelés hatástalan lehet.

Forrás: Dentalcetoday.com
A hivatkozott irodalomjegyzék listája szerkesztőségünkben elérhető.

A 2-es típusú cukorbetegség növelheti a nyál cukortartalmát, ami a szájüregi biofilmeket a fogszuvasodás irányába tolja el

Dental Tribune International

A 2-es típusú cukorbetegségben szenvedő embereknél magasabb a fogszuvasodás előfordulása, de ennek biológiai okai még nem teljesen tisztázottak. Japán kutatók új tanulmánya szerint a tartós hiperglikémia fokozhatja a keringő cukrok nyálba való átjutását, megváltoztatva a fogíny feletti mikrobiómát oly módon, hogy előnyben részesíti a fogszuvasodást okozó fajokat és a savtermelő anyagcserét.

A tanulmányban a kutatók azt vizsgálták, hogy a cukrok plazmából nyálba történő migrációja hozzájárul-e a fogszuvasodás kialakulásához azáltal, hogy megváltoztatja a szájüregi baktériumok összetételét és működését. Metabolikus profilalkotás és mikrobiális szekvenálás segítségével a csapat azonosította a hiperglikémiával összefüggő megnövekedett nyálcukor- és fruktózsintet, és ezeket a változásokat a fokozott fogszuvasodási kockázattal összefüggő mikrobiális változásokhoz kötötte.

„Kifejlesztettünk egy új módszert a mirigyekből származó nyál nem célzott metabolikus profilozására, amely megőrzi az érintetlen metabolitprofilokat, mielőtt azok az orális mikrobiom által módosulnának” – mondta sajtóközleményében a tanulmány vezető szerzője, dr. Masae Kuboniwa, a japán Oszakai Egyetem Megelőző Fogászat Tanszékének docense.

„Ez lehetővé tette számunkra, hogy megértsük ezekben a metabolitokban a vér és a nyál közötti változásait, valamint az orális mikrobiom hatásának kitettségét követő változásait” – tette hozzá.

A gazdaszervezetből származó metabolikus jelek és a mikrobiom által módosított profilok megkülönböztetése érdekében a csapat összehasonlította a mirigyekből származó nyálát – amely a gazdaszervezet anyagcseréjét tükrözi, minimális bakteriális hatással – a 2-es típusú cukorbetegségben szenvedő és nem



Egy friss tanulmány kimutatta, hogy a 2-es típusú cukorbetegségben a rossz vércukorszint-szabályozás növelheti a nyál glükóz- és fruktóztartalmát, ami elősegítheti a fogszuvasodást okozó biofilm kialakulását és növelheti a fogszuvasodás kockázatát. (Марина Демешко/Adobe Stock)

szenvedő résztvevők teljes nyál- és plazmamintáival. Az elemzések azt mutatták, hogy a hiperglikémia a glükóz és a fruktóz plazmából nyálba történő fokozott átjutásával áll összefüggésben. Ezután mikrobiális szekvenálással értékelték, hogy a megemelkedett nyálcukorszint hogyan kapcsolódik a supragingivális biofilmek összetételéhez.

„Ezeknek a metabolitoknak a nyálban való növekedése változásokat váltott ki a száj mikrobiomában, gazdagítva a fogszuvasodást okozó baktériumokat, mint például

a *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), és csökkentve az egészséges fajokat, mint például a *Streptococcus sanguinis* számát, ami a száj biofilm anyagcseréjét a glikolízis és a szénhidrát lebontás felé tolta el” – magyarázta a vezető szerző, dr. Akito Sakanaka, ugyanazon tanszék docense. „A mikrobiális populációban bekövetkezett változás növeli a savtermelést, ami erodálja


a fogzománcot, és szoros kapcsolatot teremt a cukorbetegség és a fogszuvasodás között” – jegyezte meg.

Fontos megjegyezni, hogy a kutatók azt is megfigyelték, hogy a javuló glikémiás kontroll a cukrok – különösen a fruktóz – plazmából nyálba történő átjutásának csökkenésével, valamint a kariogenitással összefüggő mikrobiom egyensúlyhiány részleges visszafordulásával járt együtt. *S. mutans* és *S. sanguinis* baktériumokat tartalmazó ko-kultúra biofilm modellben az *S. mutans* aránya nö-

vekedett a fruktózt tartalmazó tápanyagban gazdag táptalajon, ami arra utal, hogy a glükóz és a fruktóz együttes hatása versenyhelyzetben előnyös lehet az *S. mutans* számára. Összességében az eredmények alátámasztják azt a mechanizmust, amely szerint a hiperglikémia a vérből a nyálba történő migráció révén növeli a nyálban rendelkezésre álló cukor mennyiségét, ami potenciálisan elősegítheti a fogszuvasodás kialakulását és a fogkő felhalmozódásával összefüggő supragingivális biofilm változásokat. A szerzők szerint a glikémiás kontroll optimalizálása ezért hozzájárulhat a 2-es típusú cukorbetegségben szenvedő emberek fogszuvasodás kockázatának csökkentéséhez, a parodontális egészségre gyakorolt már bizonyított hatása mellett.

„Diabetes alters the supragingival microbiome through plasma-to-saliva migration of glucose and fructose” című tanulmány 2025. december 4-én jelent meg online a *Microbiome* című folyóiratban.








hirdetés



THE DAWSON ACADEMY


FUNDAMENTALS OF FUNCTIONAL ESTHETIC DENTISTRY

High-level training for predictable, comprehensive care — now on The Dawson Academy's online campus.


Join free to explore exclusive content. Members gain access to the four-part Fundamentals of Functional Esthetic Dentistry series—up to **13.5 CE credits**.

One-time bundle €999* (parts not sold separately).
*Price excludes VAT




JOIN NOW


DAWSONACADEMY.EU




Dental Tribune International



DENTAL TRIBUNE DT STUDY CLUB THE GLOBAL DENTAL CE COMMUNITY




Tribune Group



PACE PROGRAM PROVIDER

Tribune Group GmbH Inc. Nationally Approved PACE Program Provider for FAGD/IMAGO credit. Approval does not imply acceptance by any regulatory authority or AGD endorsement. 7/1/2024 - 6/30/2026. Provider ID# 355951



Tanulmány a nyelvi oldalon található „fogképző” mezenchimális sejteket térképezi fel

Dental Tribune International

Szüli kutatók feltérképezték azokat az embrionális fogsejteket, amelyek előre be vannak programozva vagy magának a fognak a felépítésére, vagy a tartószövetek kialakítására. A munka részletekkel bővíti az embrionális száj előre huzalozottságának töredezett képét, és bár nem változtatja meg azonnal a klinikai gyakorlatot, finomítja azt a tervet, amelyet a jövőbeli fogregenerációs és biomégnői úton előállított pótlási stratégiáknak követniük kell.

A klasszikus embriológiában a fogcsíra a rügytől a sapkán át a harangon át fejlődik, mielőtt gyökeret eresztene és a szájüregbe törne. Ezekben a szakaszokban a felszíni hámréteg kölcsönhatásba lép a mélyebb mezenchimális szövettel, ami végül a dentint, a pulpát és a tartószerkezet nagy részét hozza létre. A sejtek az úgynevezett pozicionális információkat értelmezik – a jelzőmolekulák gradienseit, amelyek megmondják nekik, hol vannak és mivé kellene válniuk. A Yonsei Egyetem Fogorvostudományi Karának tudósai által vezetett új tanulmány célja annak megértése volt, hogy ez a pozicionális kódolás hogyan működik konkrétan a fejlődő őrlőfogak nyelv-bukkális tengelye mentén, a fogcsírák e két oldalának összehasonlításával.

A csapat az egerekből vett első mandibuláris őrlőfogak sapka stádiumában lévő csírát vizsgálta. Mindegyik csírat mezo-disztális irányban kettéosztották, és izolálták a fogmesenchymát a nyelvi és bukkális oldalon. Ezután tömeges RNS-szekvenálást végeztek mindkét félen – lényegében meghatározva, hogy mely gének aktívak az egyes populációkban –, és megismételték a kapcsolódó elemzéseket a harang stádiumban. A géntológiai elemzés kimutatta, hogy a lingvális mezenchimális sejtek gazdagodtak az odontogenezissel, a szövetmintázattal és a keményszövet-képződéssel kapcsolatos programokban, míg a bukkális mesenchyma nagyobb aktivitást mutatott a mezenchimális és neurális taréjfejlődéshez, a szárképződéshez, a regenerációhoz és a növekedéshez kapcsolódó útvonalakban.

A linguális mesenchyma építi fel a fogat

Annak tesztelésére, hogy ezek a molekuláris különbségek különböző eredményekhez vezetnek-e, a kutatók rekombinálták a linguális vagy a bukkális mesenchymát a foghám-



Egy dél-koreai tudósok által vezetett új tanulmány célja annak megértése volt, hogy a sejtek pozicionális kódolása hogyan működik a fejlődő őrlőfogak nyelv-bukkális tengelye mentén. (Fotó: MSC/Adobe Stock)

réteggel, és átültették a konstrukciókat egerek vesetokja alá, ami egy bevett in vivo rés a fogcsíra kultúrában.

Csak a linguális mesenchymát tartalmazó rekombinánsok hoztak létre szervezett fogszerkezeteket odontoblasztokkal, ameloblasztokkal és meszes fogszövettel. A kizárólag bukkális mesenchymán alapuló konstrukciók nem hoztak létre teljes fogat, ehelyett főként a környező, csontszerű és parodontális típusú szöveteket hozták létre. A reaggregációs kísérletekben disszociált linguális és bukkális mezenchimális sejteket keverték össze, hagyták őket aggregátumokká újra összeállni, majd egyesítették a hámréteggel. Figyelemre méltó, hogy a kevert sejtek elkülönült területekre rendeződtek, és ismét eltérően járultak hozzá a sejtek fejlődéséhez: a linguális eredetű sejtek a dentint és a pulpát népesítették be, míg a bukkális eredetű sejtek elsősorban az alveoláris csontot és a parodontális ligamentumot alkották.

Dr. Eun-Jung Kim, a tanulmány első szerzője a British Dental Journalban megjelent cikkében így nyilatkozott: „Kíváncsiak voltunk arra, hogy vajon megtalálják-e eredeti helyüket és átszerveződnek-e, amikor a fluoreszcensen jelölt nyelvi és bukkális mezenchimális sejteket véletlenszerűen összekeverik, ami nemcsak hogy megtörtént, hanem a nyelvi sejtek

dentinné fejlődtek, és a korábbiakhoz hasonlóan kialakították a fogat. Ezt a jelenséget sejtes önszerveződésnek nevezik.”

A szerzők szerint ez a viselkedés azt tükrözi, hogy a fog mesenchyma előre meghatározott: a sejtek megőrzik eredeti helyzetük emlékét, és arra hatnak, még akkor is, ha elmozdulnak.

Az R-spondinok és a WNT/BMP egyensúly

A csoport ezután azt vizsgálta, hogy ezek a pozicionális különbségek hogyan szabályozódnak a jelátviteli szinten. A főbb fejlődési útvonalakra, különösen a WNT-re és a BMP-re összpontosítottak, amelyek a proliferáció, a differenciálódás és a szöveti mintázat kialakulásának kulcsfontosságú szabályozóiként működnek. Az összehasonlító útvonalelemzés kiemelte, hogy az R-spondin (RSPO) család tagjai – nevezetesen az RSPO1, RSPO2 és RSPO4 – rövid távú tényező után a lingvális mesenchymában felregulálódnak, a WNT-vel kapcsolatos odontogén gének mellett. Ezzel szemben a bukkális mesenchyma erősebb BMP-vel kapcsolatos aktivitást és a BMP-gátlók felregulációját mutatta, ami összhangban van a csont- és környező szövetképződés felé történő eltolódással.

A funkcionális vizsgálatok megerősítették ezt a képet: egy kemotaxis

beállításban a lingvális mezenchimális sejtek az RSPO1-gyel kondicionált táptalaj felé vándoroltak, míg a bukkális sejtek előnyben részesítették a Noggin, egy BMP-út vonal antagonistá felé történő elmozdulást. Összességében a szerzők azt feltételezik, hogy a WNT-vel fokozott, RSPO-gazdag környezet a fogképződési viselkedést kedvez a lingvális mesenchymában, míg a BMP-vel szembeni elfogultság a bukkális oldalon elősegíti a csont- és parodontális struktúrák kialakulását.

Munkájukat összefoglalva a szerzők arra a következtetésre jutnak, hogy adataik „újszerű betekintést nyújtanak a fogfejlődésben és a mintázatképződésben szerepet játszó pozíciós információk molekuláris alapjaiba”.

Fogászati mérnöki vonatkozások

Összességében az eredmények arra utalnak, hogy a fogászati őssejtek megléte nem elegendő; az számít, hogy ezek a sejtek melyik mezenchimális populációhoz hasonlítanak, és milyen pozicionális jeleket kapnak. A jövőbeli fogmérnöki munkához a tanulmány számos tervezési elvet javasol:

1. **A megfelelő mezenchimális rekesz kiválasztása.** Úgy tűnik, hogy egy nyelvi-szerű mezenchimális profil szükséges a dentin és a pulpa elő-

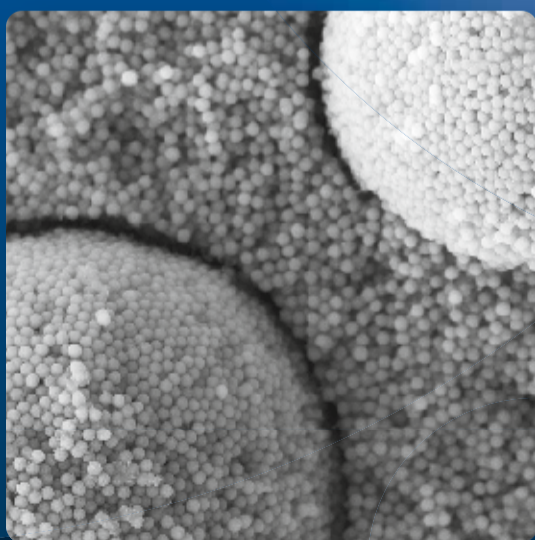
állítására képes fogcsíra létrehozásához, míg a bukkális típusú sejtek jobban alkalmasak a támasztó szövetek építésére.

2. **Pozicionális jelek újraalkotása.** A fogképző régiókhoz R-spondin/WNT-típusú aktivitásra lehet szükség, míg a parodontális vagy csontcélpontokhoz a BMP-súlyozott jelek eltérő keverékére lehet szükség.

3. **A térbeli elrendezés tiszteltben tartása.** Még a sapka stádiumában sem felcserélhetők a nyelvi és a bukkális sejtek; pozicionális azonosságuk figyelembevétele nélküli keverésük kockáztatja a fogképző potenciál elvesztését.




A klinikusok számára a munka nem változtat a jelenlegi protokollokon, azonban megerősít egy trendet. Ahogy a fejlődésbiológia kitölti a fogak felépítésének térképét, a biológiai alapú fogjavítás vagy -pótlás hosszú távú kilátásai kevésbé tudományos fikcióvá válnak, és inkább arról szólnak, hogyan lehet a megfelelő sejteket a megfelelő helyen és a megfelelő időben újra létrehozni.

Az „Előre meghatározott fogászati mezenchimális sejtek a fog elkészítéséhez” („Prespecified dental mesenchymal cells for the making of a tooth”) című tanulmány 2025. október 9-én jelent meg az *International Journal of Oral Science* folyóiratban.



Egyértelműen felismerhető a SEM-felvételen:
az OMNICHROMA gyöngyszerkezete a
hagyományos módon zúzott részecskékhez képest.

Smart Chromatic Technology – A fehér 1000 árnyalata

-  **Strukturális szín mesterséges színpigmentek nélkül:** fokozatmentesen illeszkedik minden fogszínhez A1-től D4-ig
-  **BisGMA-mentes összetétel:** a jobb biokompatibilitás érdekében
-  **Egyszerű készletezés:** csupán 1 szín elegendő a gazdasági fenntarthatósághoz



Samples & More