

MODERNKORI FOGÁSZATI PREVENCIÓS TECHNIKÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE A PARODONTÁLIS TERÁPIA SORÁN ÉS INTEGRÁCIÓJUK AZ E-EGÉSZSÉGÜGYBE

Doktori disszertáció

Tézisfüzet

dr. Simon Fanni

Semmelweis Egyetem Doktori Iskola
Fogorvostudományi Tagozat



Témavezető: Dr. Németh Orsolya, PhD, habilitált egyetemi docens

Bírálok: Dr. Palkovics Dániel PhD, egyetemi adjunktus

Dr. Varga István PhD, habilitált egyetemi docens

Komplex Vizsga Bizottság Elnöke:

Professzor Dr. Gera István, PhD, professor emeritus

Komplex Vizsga Bizottsági Tagok:

Professzor Dr. Gerber Gábor, PhD, egyetemi tanár, Fogorvostudományi

Kar Dékánja

Dr. Nagy Ákos, PhD, egyetemi docens, igazgató

Budapest

2025

Bevezetés

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint, a parodontitis krónikus gyulladásos betegség, melynek társadalmilag meghatározó faktora és kockázati tényezői megegyeznek más szisztémás betegségekkel, például a szív- és érrendszeri betegségekkel vagy a cukorbetegséggel. A parodontális betegségek új osztályozásával foglalkozó nemzetközi publikációk szerint a gingivitisnek két formája van: a plakk okozta gingivitis és a nem plakk okozta gingivitis. Az ínygyulladás klinikai tünetei az íny vörös színe, duzzanat és vérzés. A parodontális szöveteket érintő gyulladásos betegség, a parodontális szövetek pusztulását okozza. A parodontitis a hatodik leggyakoribb népbetegség.

A parodontális betegségek etiológiájának és patomechanizmusának bizonyítékokon alapuló tisztázása Herald Löe 1965-ben végzett tanulmányához köthető. Kimutatta, hogy a kiinduláskor egészséges parodontiummal rendelkező vizsgálati alanyok, amikor abbahagyták a mechanikus fogtisztítást, három héten belül ínygyulladás alakult ki. A fogágy egy olyan struktúra, amely kapcsolatot teremt a külső mikrobiális környezet és az alveoláris csont között.

„Az egészség a teljes fizikai, mentális és szociális jólét állapota, nem csupán a betegség vagy a gyengeség hiánya.” Az Egészségügyi Világszervezet e meghatározásával ellentétben a fogászati egészséget a gyulladásos folyamatoktól mentes állapotként definiálja. A parodontális egészség szövettani és klinikai szinten is értékelhető. A biofilm által kiváltott gyulladás hatására az eredeti érhalózatot az ínykapillárisok hurokszerű konfigurációi váltották fel, míg klinikailag a gyulladás jelei nem feltétlenül észlelhetőek. Még a klinikailag egészséges ínyben is szövettanilag kis gyulladásos sejtinfiltrátum figyelhető meg. Ez polimorfonukleáris leukocita (PMN-leukocyta) jelenlétet jelez. A klinikai egészség fogalma azt jelenti, hogy nincs tapadásveszteség, nincs vérzés szondázáskor (BoP), nincs 3 mm-nél nagyobb sulcularis szondázás, nincs vörös szín és nincs ödéma. A klinikailag egészséges gingiva a látható klinikai gyulladásos tünetek hiányát mutatja. Az ínygyulladás az ínyszövetre korlátozódó, nem specifikus lepedék felhalmozódásra adott nem specifikus gyulladásos reakcióként definiálható, a kötőszöveti apparatus pusztulása nélkül.

A parodontopathogén baktériumok számának növekedése a sejtek transzdukciójának és a pro-inflammatorikus mediátorok szekréciójának emelkedéséhez vezet, miközben a

komplementrendszer aktiválódik. Amíg a természetes immunválasz a sulcusban nyilvánul meg, addig klinikailag egészséges gingiváról beszélünk, bár a sulcusban szövettanilag minimális polimorfonukleáris leukocita aggregáció mutatható ki, és az immunválasz a sulcus folyadékban zajlik. A fagocitózis során felszabaduló lizoszómális enzimek, mint például a mátrixmetalloproteináz-8 (MMP-8), a sulcus folyadékkal együtt a szájüregbe ürülnek, és nem következnek be szövetkárosodás. Amikor ez a védekező mechanizmus kimerül és gingivitis alakul ki, a fagocitáló sejtek behatolnak a marginális gingivába, megindulhatnak a kollagénlebontó folyamatok, az íny kollagéntartalma fokozatosan csökken és a gyulladásos exsudatum mennyisége nő.

A sejtaktiváció során változások mutathatók ki a kötőszöveti és csontanyagcserében, amelyek parodontális pusztuláshoz vezetnek. A kötőszöveti hám intercelluláris kapcsolatai felbomlanak, a baktériumok és anyagcsere termékeik pedig behatolhatnak az erekbe és a mélyebb szöveti szintekre. A behatolásnak megfelelően kimutathatók a parodontális tasakok.

A gingivitis vagy a parodontitis diagnózisa a klinikai vizsgálaton és a parodontális szövetek radiológiai vizsgálatán alapul. A nyálban található biomarkerek, mint a rendszeres klinikai és röntgenvizsgálatok kiegészítése, felkelti az érdeklődést a klinikai betegellátásban, mint diagnosztikus eszköz.

Az egészségügyi rendszereknek alkalmazkodniuk kell a gyorsan változó társadalmi-gazdasági, ökológiai, technológiai, demográfiai és járványtani környezethez. Az információs és kommunikációs technológiák (IKT) fejlődése lehetőséget kínál a modern egészségügyi rendszerek hatékonyságának, eredményességének és méltányosságának javítására. Ugyanakkor ezen technológiák jelentős külső kihívásokat is támasztanak, amelyeket az egészségügyi rendszereknek kezelniük kell. Ennek következtében a digitális egészségügyi megoldások bevezetése nem csupán a fejlesztés lehetőségét hordozza magában, hanem egyúttal erőteljes változást katalizátorként működik, amely megbontja a hagyományos szervezeti és működési struktúrákat az egészségügyi ellátás területén.

Az egészségügyi szolgáltatások adminisztrációjában az IKT jelentős potenciált rejt a hatékonyság növelésére, többek között az időpontkezelés, a betegértékelések, a beteginformációk kezelése, a szolgáltatások dokumentálása és a receptírás terén. Ugyanakkor a technológia fejlődése túlmutat a papír alapú dokumentáció elektronikus

formátummal való helyettesítésén. A teledentistry, a telemedicina egy specializált ága, amely a fogászati ellátásra fókuszál, nem csupán a klinikai gyakorlatot, hanem a kutatást, az oktatást és a menedzsmentet is magában foglalja az adott szakterületen. A teledentistry jelentős lehetőséget kínál az orális egészségügyi szakemberekhez való hozzáférés javítására azáltal, hogy egyszerűsíti a hagyományos helyszíni fogászati ellátást, valamint az IKT eszközeit alkalmazva innovatív ellátási modelleket alakít ki. Például a betegek oktatása és a megelőző intézkedések elősegíthetők olyan videostreaming platformok révén, amelyek orvosi felügyelet mellett tájékoztatást nyújtanak különféle fogászati állapotokról.

Célkitűzés

Vizsgálataink célja, hogy felmérjük az egyénre szabott szájhigiénés oktatás hatékonyságát és szerepét a szájüreg és a parodontális gyulladás megelőzésében azoknál a betegeknél, akik 2020. szeptember 1. és 2023. április 30. között különböző fogászati problémákkal fordultak részlegeinkhez (Semmelweis Egyetem, Fogászati és Szájsebészeti Oktató Intézet, Parodontológiai és Prevenciók Részleg). Különböző szájhigiénés eszközöket, programokat hasonlítottunk össze és vizsgáltuk hatékonyságukat. Emellett vizsgáljuk a különböző fogorvosi diszciplínákon belül a teledentistry hatékonyságát.

Keressük a választ arra a kérdésre, hogyan lehet a páciensek motivációját fenntartani, és hogyan lehet hosszú távon megtartani a szájhigiéné magas szintjét. Az adatokat digitális dokumentációs és prevenciók szoftverrel rögzítettük.

A jelen tanulmányt új klinikai diagnosztikai technikák tesztelésére végeztük, hogy a két fő betegséget (fogszuvasodás és fogágybetegség) korábbi fázisokban diagnosztizáljuk.

Módszerek

A Semmelweis Egyetem Fogászati és Szájsebészeti Oktató Intézetében, 2020. szeptember 1. és 2023. április 30. között végzett vizsgálatban a fogászati prevencióra és parodontológiára szakosodott fogorvosok és dentálhigiénikusok egy csoportja vett részt. Ez a hattagú vizsgálati csoport előzetes képzésen vett részt az eredmények egységes értelmezése érdekében, felhasználva vizsgálati fényképeket és a WHO szájegészségügyi felméréseinek irányelveit: WHO Oral Health Surveys: Basic Methods—5th edition. Méréseinket a Fleiss-féle kappa-teszt segítségével standardizáltuk és validáltuk, amely magas, 0,9-es megbízhatósági értéket mutatott, ami kiváló egyezést jelzett az értékelők között. A vizsgálatot a Regionális, Intézményi Tudományos és Kutatásetikai Bizottság és az Egészségügyi Tudományos Tanács hagyta jóvá, és a Helsinki Nyilatkozatnak megfelelően végeztük. (Nr: ETT-TUKEB IV/9854-1/2021/EKU). Minden páciens a részvétel előtt írásbeli beleegyezését adta.

Páciens beválogatás

A vizsgálatban való részvétel önkéntes volt, és összesen 102 páciens vett részt.

A vizsgálat beválogatási és kizárási kritériumai:

Beválogatási kritériumai	Kizárási kritériumai
18 éves kor feletti páciensek	Dohányzás
Minimum 6 meglévő zárt fogköz	18 év alatti páciensek
	Aktív fogszabályzó kezelés alatt álló páciensek
	Terhesség
	Kevesebb, mint 6 fogközzel rendelkező páciensek
	Biszfoszfonát tartalmú gyógyszereket szedő páciensek
	Diabetes mellitus
	Pacemaker készüléket viselő páciensek
	Fertőző betegségek (HIV, Hepatitis C)

	Daganatos páciensek (sugárkezelés, kemoterápia)
	Szellemi vagy testi fogyatékkal rendelkező páciensek
	Stage IV, Grade C parodontitis

A vizsgálatban résztvevő pácienseket az aláírt betegtájékoztatót és beleegyező nyilatkozatot követően, két főcsoportba (A vagy B) soroltuk a klinikai és radiológiai vizsgálatok szerint meghatározott parodontális állapotuk alapján. Az ínygyulladással diagnosztizált betegeket az „A” főcsoportba soroltuk, míg a parodontális destrukció jeleit mutató betegeket a „B” főcsoportba. Mindkét főcsoportot négy alcsoportra (1, 2, 3 és 4) osztottuk tovább a szájhigiéniai gyakorlatuk és az általuk használt fogtisztító eszközök alapján (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3 és B4). A kezelési csoportokhoz való véletlenszerű hozzárendelés nem volt megvalósítható, mivel a legtöbb résztvevő ragaszkodott a meglévő szájápolási rutinjához. Sokan még akkor sem tudtak változtatni szokásaikon, amikor a vizsgálat során tájékoztatást kaptak a potenciálisan jobb tisztítási módszerekről. A vizsgálat végére minden résztvevő oktatásban részesült az előnyben részesített szájhigiéniai gyakorlatokról, biztosítva, hogy ne forduljon elő diszkrimináció. A klinikai és röntgenvizsgálatok azt mutatták, hogy az „A” főcsoportba tartozó betegeknél nem volt parodontális károsodás vagy csontvesztés, csak az ínygyulladás klinikai jelei mutatkoztak. Az „A” főcsoporton belül a négy alcsoport mellett volt egy külön alkategória a „szubklinikai tüneteket mutató betegek” számára, amelyet a 4 mm-es vagy annál kisebb parodontális szondázási mélység (PPD) és a 20% alatti FMPS és FMBS értékek jellemeztek. Ezek a betegek nem mutatták az ínygyulladás klinikai tüneteit, ezért a BOB és MMP-8 értékeket vizsgálni lehetett a már meglévő gyulladásos folyamatok diagnosztizálására.

A „B” főcsoportba tartozó páciensek esetében, a radiológiai és klinikai vizsgálatok 5 mm-es vagy annál nagyobb PPD-értékekkel együtt csontvesztést mutattak ki. A Profilaxis Koncepciót követő alcsoportok (A1 és B1) egy speciális protokollt követtek, amely részletezte a fogak morfológiáját, a baktériumok kolonizációs helyeit, valamint gyakorlati oktatást a SOLO-MED GmbH által gyártott interdentalis kefék és egycsomós fogkefék használatáról. Az A1 és B1 alcsoportok résztvevői részt vettek egy a Profilaxis

Koncepcióról szóló előadáson, ahol megismerkedtek a Solo Profilaxis filozófiájával és a rendszerben szereplő személyre szabott szájhigiénés eszközök használatával. Eközben az A2 és B2 alcsoportok páciensei más, kereskedelmi forgalomban kapható interdentalis keféket, valamint egycsomós fogkeféket és kézi fogkeféket használtak. Az A3 és B3 alcsoportba tartozók elektromos vagy szónikus fogkefét használtak, valamint bármilyen más, a kereskedelembe kapható fogköztisztító kefét vagy fogselymet. Végül az A4 és B4 alcsoportok páciensei kizárólag kézi fogkefét használtak.

Mérési módok

A kezdeti sztomato-onkológiai, klinikai és radiológiai vizsgálat elvégzése után 4 elsődleges paramétert dokumentáltunk előre meghatározott időközönként, amelyeket az alábbiakban részletesen ismertetünk. Orthopantomogram röntgenfelvételeket használtunk a fogak és a parodontium értékelésére a főcsoportokba való felvételhez. A páciensek parodontális státuszát a „Parodontális és Periimplantáris betegségek és állapotok klasszifikációja” (2017) szerinti stádiumbeosztás és osztályozás szerint kategorizáltuk.

A kiindulási vizsgálat során, a páciensek útmutatást kaptak azon szájhigiénés eszköztárról, amelyeket a vizsgálat során használni fognak.

A résztvevők összes adatát két alkalmazásban dokumentáltuk. Az első egy személyre szabott program volt, amelyet tableteken lehetett működtetni a szék melletti vizsgálatok során. Ezt a programot az Óbudai Egyetemmel együttműködve fejlesztettük. Ez az alkalmazás lehetővé tette a teljes parodontális státusz és a FMPS és FMBS számítási eredményeinek digitális dokumentálását. Emellett a BOB és az MMP-8 értékeket is rögzítette.

A vizsgálat során a SOLO-MED GmbH (<https://solo-app.com/web>) támogatásával egy második alkalmazást is használtunk, amely lehetővé tette a páciensek fogköztisztítására használt fogköztisztító kefék méretének rögzítését. Az alkalmazás nemcsak az egészségügyi szakemberek számára nyújt dokumentációs segítséget, hanem a páciensek számára is elérhető. Segítséget nyújt a pácienseknek abban, hogy otthonukban milyen méretű fogköztisztító kefét kell használniuk az egyes fogközeikhez, mennyi a BOB-k volt, és mikor lesz a következő vizsgálati időpontjuk.

1. MMP-8

Az egyik mérési mód az MMP-8 szintjére összpontosított, amely egy olyan neutrofil kollagenáz, mely részt vesz az I., II. és III. típusú kollagén lebontásában. A PerioSafe PRO DRS rendszert használtuk az MMP-8 szintjének mérésére, mely egy fogorvosi szék mellett alkalmazható, enzimhez kötött immunszorbens teszten (ELISA) alapuló eljárás. A teszt méri az aktivált MMP-8 (aMMP-8) fragmentumokat, amelyek mérete 20 és 35 kDa között van. A pácienseknek a vizsgálat előtt legalább 60 perccel mellőzniük kellett az evést, ivást, fogmosást és szájvíz használatát. A páciensek fiziológiás sóoldattal kiöblítették a szájukat, melyből egy fecskendővel mintát vettünk, és azt egy tesztálcára csöpögtettük, amelyet Oralyzer nevű gép analizált, hogy számszerűsítse a nyál aMMP-8 szintjét, ng/ml-ben. Ez a rendszer 10 és 400 ng/ml közötti aMMP-8 szintet mér. A PerioSafe System gyártójának ajánlása szerint az aMMP-8 szintet különböző tartományokban vették figyelembe. Az egészséges tartomány a 10 ng/ml alatti koncentráció, míg az aktív parodontális degenerációs folyamatok 10 és 20 ng/ml között, a parodontális szövetpusztulás pedig 20 ng/ml felett van.

2. BOB

A második mérési mód a Bleeding on Brushing index (BOB) volt, mely egy új módszer annak felmérésére, hogy hány fogköz vérzik stimulálás hatására. A mérőeszköz a SOLO-MED GmbH által a Solo Prophylaxis koncepcióhoz gyártott, DiagnOSTIX nevű, speciálisan kialakított interdentalis kefe volt. A DiagnOSTIX-et egyenként alkalmazták minden egyes fogközben, rögzítve, hogy az összes fogközhöz képest hány vérzett (pl. 20 fogközből 13 vérzett).

3. FMPS

A harmadik és negyedik mérési módokhoz a Berni Egyetem Fogorvostudományi Kara által hivatkozott parodontális státusz felmérő felületet használtuk (periodontalchart-online.com). A full-mouth plaque score-t (FMPS) foganként hat ponton rögzítettük a teljes parodontális státusz felmérések során. A PCP-UNC 15 parodontális szondával végeztük méréseinek.

4. FMBS

A szondázásra vérzés (BoP) értékeket foganként hat ponton rögzítettük az átfogó parodontológiai értékelések során. A full-mouth bleeding score (FMBS) mérését szintén PCP-UNC 15 parodontális szondával végeztük.

Mérési időpontok

1. Konzervatív terápia

Minden páciens minden al csoportban részt vett a vizsgálatokon a kezdeti időpontban, majd ezt követően a 2., 4. és 12. héten. A méréseket követően minden látogatás alkalmával professzionális szájhigiénés kezelésben részesültek.

2. Csoportváltók

Az első 12 hét eredményei alapján azokat a pácienseket, akiknek a mérési eredményei romlottak, az általunk preferált A1 vagy B1 al csoportba soroltuk. Ezután 3 hónapon keresztül ugyanabban az időpontokban és ugyanúgy, mint a konzervatív terápiás módszertan szerint, mértünk.

3. Hosszútávú után követés

A kezdeti 3 hónapos, konzervatív terápiás időszakot követően, az "A" fő csoportba tartozó betegek folytathatták a vizsgálatot, és beléphettek a hosszú távú után követési szakaszba. Ebben az esetben a betegeket 6 hónap, 9 hónap, 1 év, 1,5 év és 2 év múlva vizsgáltuk.

Az első 3 hónapos fázisban végzett konzervatív terápia után a „B” fő csoportba tartozó páciensek esetében elvégeztük a szükséges parodontális sebészeti beavatkozásokat. Egy páciens kivételével a „B” csoportba tartozó valamennyi páciens esetében rezektív és regeneratív parodontális műtéteket javasoltunk. A sebészeti terápiát követően, a fenntartó fázisban a pácienseknél 3 hónap, 6 hónap, 9 hónap, 1 év, 1,5 év, 2 év után végeztünk méréseket.

Teledentistry felmérés

A kutatás a Semmelweis Egyetem Fogászati és Szájsebészeti Oktató Intézetének szájsebészeti, parodontológiai és fogszabályozási osztályain nyújtott fogászati ellátások átfogó vizsgálatán alapul. A kutatás célja a hagyományos személyes vizsgálatok és a teledentistry platformok által biztosított diagnosztikai eljárások időtartamának összehasonlítása volt. Az Orális Medicina Osztály heti öt napon, napi kétszer működik, és fogmegtartó kezeléseket, fogpótlást, valamint szájnyálkahártya betegségek ellátását végzi. A vizsgálat során 12 hét alatt összesen 539 hagyományos páciens vizsgálat és 592 teledentistry ellátás adatát gyűjtötték össze a pilot program keretében.

Az ellátás általában két fő fázisra oszlik: az adminisztratív és a kezelési szakaszra. Az adminisztratív fázis magában foglalja a betegregisztrációt, az adatok dokumentálását és az utóvizsgálatok ütemezését, míg a kezelési fázis a klinikai beavatkozásokat vagy konzultációkat foglalja magában. A konzultációk jellemzően megelőző tanácsadásokból, kezeléskorrekciókból és bizonyos diagnosztikai vizsgálatokból állnak, amelyek nem mindig igényelnek közvetlen fizikai kontaktust. A speciális fogászati területeken, például a fogszabályozásban, parodontológiában és orális medicinában a konzultatív jellegű ellátások aránya jelentős.

A kutatás három teledentistry módszert vizsgált: az elektronikus adatgyűjtést („store-and-forward”), a valós idejű videókonzultációt és a hibrid, távoli betegmonitorozást. Az „store-and-forward” módszer során a páciensek adatait, képeket vagy videókat tárolják, amelyeket egy távoli szakorvos értékelhet. A valós idejű konzultáció lehetővé teszi a szinkron információcserét, például parodontális vagy dysgnathiás sebészeti konzultációk során. A távoli betegmonitorozás a két előző technika keveréke, amely képes valós vagy előre rögzített biometrikus adatok megosztására.

Ezek a teledentistry módszerek növelhetik az ellátás hatékonyságát, csökkenthetik a kezelés időtartamát, vagy akár teljesen kiválthatják a személyes találkozókat. Például az emlékeztető kontrollvizsgálatok hatékonyan végezhetők intraorális kamerával vagy okostelefonos képek segítségével. A telemedicina platformok továbbá elősegítik a konzultációkat és másodvélemények kérését, így szélesebb szakmai hozzáférést biztosítanak.

A kutatás keretében három kategóriába sorolták a teledentistryvel támogatható ellátási típusokat: megelőző gondozás, távoli betegmonitorozás és egyéb konzultációk. Három szakágban – fogszabályozás, parodontológia és orális medicina – azonosították a távoli betegmonitorozásra alkalmas eseteket. A 12 hetes adatgyűjtés során összesen 155 személyes fogszabályozási, 187 parodontológiai és 197 orális medicina ellátást rögzítettek, valamint 184, 200, illetve 208 virtuális vizitet a pilot telemedicina programban.

A vizsgálat összehasonlította a személyes és a telemedicina környezetben mért vizsgálati időket és erőforrás-felhasználást az időhatékonyság értékelése céljából, mely fontos lépés a teledentistry alkalmazásának rutinszerű bevezetése felé.

Eredmények

1. Konzervatív terápia

Szubklinikai tüneteket mutató alcsoport eredményei

Ezen különálló alcsoportban lévő páciensek a különböző fogtisztítási módszerek alkalmazása ellenére nem mutatták az ínygyulladás klinikai jeleit.

A hagyományos indexek (FMPS és FMBS) nem mutattak szignifikáns különbségeket a különböző időpontok között; a BOB azonban hatékony volt a korai különbségek azonosításában, és a 2. hétre jelentős csökkenést mutatott. Ez azt jelzi, hogy a BOB klinikailag képes a gyulladásos folyamat korai stádiumban történő kimutatására, még akkor is, ha a gingivitis klinikai tünetei hiányoznak, így új utat biztosít a korai diagnózis felállításához a fogászati prevencióban. Bár az MMP-8 teszt hasonló eredményeket hozhat, a vizsgálatban nem volt elegendő résztvevő a szignifikáns különbségek kimutatásához.

"A" csoport és "B" csoport eredményei

BOB:

A1 és A2 alcsoportokban a 2. hétre jelentősen csökkentek, és a 12. hétig alacsonyak maradtak a mért értékek. A3 alcsoportban folyamatos csökkenés volt tapasztalható, de a 4. és 12. hét között nem volt különbség. Ezzel szemben az A4 alcsoport értékei az első mérési időpontot követően csökkentek, de ezután stagnáltak. Az "A" főcsoporthoz hasonló eredményeket mutatott a "B" főcsoport, azzal a különbséggel, hogy a B4 alcsoport értékei nem változtak.

MMP-8:

Az "A" főcsoportban az A1 és A2 alcsoportok alacsonyabb MMP-8 szintet mutattak az A3 és A4 alcsoportokhoz képest. A "B" főcsoport esetében az alcsoportok között marginális különbség volt megfigyelhető, ami arra utal, hogy nagyobb mintaelemszám esetén ez a különbség szignifikáns lenne.

FMPS:

Az "A" főcsoportban a 2. heti időpontra jelentősen csökkentek az értékek, és a vizsgálat során végig egységesen alacsonyok maradtak. "B" főcsoport esetén a B1 alcsoportban az értékek 2. hétre csökkentek, míg a B2 alcsoportban változatlanok maradtak. Bár a B3 és a B4 csoportban az FMPS értékek a vizsgálat befejezésekor alacsonyabbak voltak, még mindig csak a B1 csoportban mért kiindulási értékeket haladták meg.

FMBS:

Az "A" főcsoportban az értékek minden alcsoportban szignifikánsan csökkentek a 2. hétre, majd stagnáltak. A B1 alcsoportban a 2. hétre jelentősen csökkentek az értékek, ami ezt követően is alacsonyabb szinten maradt. B2 alcsoportban a megfigyelési időszak alatt nem történt változás a már alacsony értékekben. B3 és B4 alcsoportok értékei kisebb mértékben csökkentek, különösen a 12. héten.

2. Csoportváltás eredményei

BOB:

Kiindulási csoport eredményeikhez képest (első 3 hónap) jelentősen csökkentek az értékek a 1-es alcsoportba kerülést követő 3 hónapban (6 hónap).

MMP-8:

Szignifikáns különbségek nagyobb mintaelemszám esetén láthatóak.

FMPS:

Mindkét csoport esetén minden egyes időpontban szignifikánsan csökkentek az értékek.

FMBS:

Nem csökkentek az értékek az első 3 hónapban, csak a csoportváltás után, az 1-es alcsoportban.

3. Hosszútávú után követés

Szubklinikai tüneteket mutató alcsoport eredményei

A kezdeti 3 hónapos vizsgálat végére ebben a külön alcsoportban minden páciens elérte az alacsony szintet, amelyet a konzervatív terápia eredményei részletesebben elemeznek. Ezt követően a hosszú távú követés során nem volt különbség a páciensek értékei között, stagnáltak alacsony értékeken. Az alacsony mintaelemszám miatt nem lehetett statisztikailag szignifikáns eredményt kimutatni.

"A" csoport és "B" csoport eredményei

BOB:

Az A1 alcsoportban az értékek 3-6 hónap között csökkentek, majd alacsonyak maradtak, a többi alcsoportban fokozatos csökkenést mutattak. A "B" főcsoport esetén az összehasonlítások nem mutattak különbséget az alcsoportok között egyik időpontban sem, de a különböző alcsoportok az idő folyamán eltérő módon változtak.

MMP-8:

Az A3 alcsoportba tartozó pácienseknél magasabbak az értékek, mint az A1, A2 és A4 csoportokban. A "B" főcsoport esetén szignifikáns csökkenés látható az idő előre haladtával.

FMPS:

Az "A" főcsoportban a 3. hónap és a 2 éves érték között nincs szignifikáns különbség, ez valószínűleg a nagyobb szórásnak köszönhető. "B" főcsoportban kezdetben csökkent, majd ugyanazon a szinten maradt.

FMBS:

Az "A" főcsoport esetén kezdetben csökkent, majd ugyanazon a szinten maradtak az értékek, míg "B" főcsoportnál stagnáltak.

Teledentistry felmérés eredmények

A hagyományos klinikai környezetben minden páciens több percig tartó regisztrációs folyamaton megy keresztül a betegregisztrációnál. Ez a folyamat azonban nem szükséges a teledentistryn keresztül kezelt betegek esetében. A távoli betegmonitorozás során az átlagos konzultációs idő a fogászati szakterülettől függően változik. A vizsgálatok szerint a hagyományos személyes konzultációról teledentistry modellre való áttérés páciensenként kb. 5–10 perc időmegtakarítást jelenthet. A vizsgált szakterületek közül az ortodontia mutatta a legkisebb időcsökkenést, átlagosan 5,4 percet, míg a parodontológia esetében ez a megtakarítás az átlagnál jóval nagyobb, 10 perc körüli volt.

Ezek a látszólag csekély időmegtakarítások jelentősen növelhetik a klinikai kapacitást és csökkenthetik a betegek várakozási idejét. A napi, heti és éves munkaidő-beosztás figyelembevételével egy fogorvos évente 58–116 órát takaríthat meg, ami 10–20 munkanapnak felel meg a szakterülettől függően. Ha a teledentistry modellt a 13 klinikai szék mindegyikén alkalmazzuk egy műszakban, az éves szinten mintegy 186 munkanapnyi időmegtakarítást eredményezne. Két műszak esetén ez az érték megduplázódna, akár 372 munkanapos előnyt biztosítva.

Fontos megjegyezni, hogy az időmegtakarítási becslések feltételezik, hogy az összes távoli betegmonitorozás váltható személyes konzultációról teledentistryre az érintett három szakterületen. A gyakorlatban azonban nem minden páciens rendelkezik a megfelelő eszközökkel vagy képességekkel a videokonferencia-platformokon való részvételhez, ami csökkentheti az elérhető időmegtakarítást. A teledentistry bevezetése az ortodontia, parodontológia és orális medicina területén is jelentős munkaidő-csökkenést eredményezett.

Ha az összes potenciális távoli betegmonitorozási esetet olyan dolgozók végeznék, akik egyébként nem végeznek közvetlen orvosi ellátást, vagy kiterjesztett jogkörrel rendelkező fogászati higiénikusok, akkor egy műszakban akár 3 000 munkaóra, azaz mintegy 500 munkanap szabadulhatna fel a rendszerben. Ez az érték két műszakban megduplázódhatna, lehetővé téve mintegy 12 000 további beteg ellátását évente. Ezen túlmenően a prevenciós és konzultációs látogatások integrálásával tovább fokozhatók az időmegtakarítási és kapacitásnövelési lehetőségek, amelyeket a teledentistry jól támogat.

Összességében a teledentistry bevezetése hatékonyabbá teszi a fogászati ellátást, növeli az egészségügyi szolgáltatók kapacitását, és csökkenti a betegek várakozási idejét, miközben elősegíti a távkövetést és az ellátás szélesebb körű hozzáférhetőségét.

Következtetések

Minden páciens megbízhatóan részt vett a vizsgálatokon, és az elvárásoknak megfelelően használta a szájhigiénés eszközöket. A Profilaxis Koncepció csoportjai jelentős javulást mutattak a szájápolás terén, ami tartós, gyulladásmentes szájhigiénét eredményezett. A BOB, FMPS és FMBS vizsgálata hatékony korai diagnosztikai eszközként szolgálhat a szájhigiénia és a parodontális egészség értékelésére. Az MMP-8 esetében további vizsgálatokra van szükség ahhoz, hogy szignifikáns eredményeket kapjunk, de a jövőben ígéretes diagnosztikai eszköz lehet a parodontális diagnosztikában. Ezek az értékelések könnyen megvalósíthatók klinikai környezetben, új diagnosztikai lehetőségeket kínálva és potenciálisan enyhítve a parodontitis hatásait.

Új eredményként elmondható, hogy a BOB mérés már a klinikailag és radiológiailag kimutatható tünetek előtt diagnosztizálhatja a fogak és a fogágy pusztulását. A klinikai és radiológiai tünetekkel járó parodontális gyulladás kezelése a BOB méréssel nyomon követhető, melynek sikerességét vizsgálatunkban a hagyományos indexek (FMPS, FMBS) is igazolták. A Profilaxis koncepció a fogászati prevenció minden szintjén hatékonyabb, mint a többi összehasonlított szájhygiénés módszer. A már kialakult ínygyulladás megszüntethető és a parodontális gyulladás már 2 hét után csökkenthető. A Profilaxis koncepció egyedileg gyártott szájhygiéniai eszközei hatékonyabbak, mint az összehasonlításban szereplő többi szájhygiéniai eszköz.

A Profilaxis koncepció alkalmazásával a konzervatív terápia ideje jelentősen csökken. A rövid és hosszú távú után követés kontrollált, és a páciensek motivációja fenntartható. A teledentistry eszközök segítségével jobban motiválhatók a páciensek a tudatos szájápolásra. A teledentistry jelentős ígéretet hordoz a fogászati ellátáshoz való hozzáférés javítására. Javíthatja a hagyományos fogorvosi rendelők hatékonyságát, és a személyes konzultációk alternatívájaként szolgálhat.

Megállapítható, hogy a 3 havonta elvégzett szájhigiénés ellenőrzés, a professzionális szájhigiénés kezelés és az eszközhasználati utasítások jelentős javulást és a megfelelő szintű szájhigiéné hosszú távú fenntartását eredményezik.

Javasoljuk vizsgálatunk folytatását, amelyben nagyobb mintaelemszámmal, statisztikailag részletesebb különbségeket lehet megfigyelni az alcsoportok között, mind a 3 hónapos, mind a hosszú távú követés során.

Saját publikációk jegyzéke

Tézissel összefüggő publikációk

- Simon, F., Szabó, G., Orsós, M., Mijiritsky, E., & Németh, O. (2024). The Effectiveness of Individualized Oral Hygiene Education in Preventing Dental Diseases: A Clinical Study. JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE, 13(18). <http://doi.org/10.3390/jcm13185481>
- Németh, O., Simon, F., Benhamida, A., Kivovics, M., & Gaál, P. (2022). eHealth, teledentistry and health workforce challenges: results of a pilot project. BMC ORAL HEALTH, 22(1). <http://doi.org/10.1186/s12903-022-02603-6>

Egyéb publikációk

- Domokos, Z., Simon, F., Uhrin, E., Szabó, B., Váncsa, S., Varga, G., ... Németh, O. (2024). Evaluating salivary MMP-8 as a biomarker for periodontal diseases: A systematic review and meta-analysis. HELIYON, 10(22). <http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40402>
- Németh, O., Sipos, L., Mátrai, P., Szathmári-Mészáros, N., Iványi, D., Simon, F., Mijiritsky, E. (2024). Snus Use in Adolescents: A Threat to Oral Health. JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE, 13(14). <http://doi.org/10.3390/jcm13144235>
- Németh, O., Simon, F., & Szathmári, M. N. K. (2023). Orális medicina atlasz. Budapest: Semmelweis Egyetem Fogászati és Szájsebészeti Oktató Intézet. <http://doi.org/10.58656/om.atl.1.1v>
- Péntes, D., Simon, F., Mijiritsky, E., Németh, O., & Kivovics, M. (2022). Horizontálisan atrófizált állcsontgerinc rehabilitációja tágítós oszteotómiával. FOGORVOSI SZEMLE, 115(2), 94–98. <http://doi.org/10.33891/FSZ.114.2.94-98>
- Iványi, D., Simon, F., Kivovics, M., Gángó, J., & Németh, O. (2021). A periimplantitis sebészeti kezelése air-abrasive technológia alkalmazásával. FOGORVOSI SZEMLE, 114(2), 83–91. <http://doi.org/10.33891/FSZ.114.2.83-91>

- Nemeth, O., Orsos, M., Simon, F., & Gaal, P. (2021). An Experience of Public Dental Care during the COVID-19 Pandemic: Reflection and Analysis. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, 18(4). <http://doi.org/10.3390/ijerph18041915>
- Orsós, M., Moldvai, J., Simon, F., Putz, M., Merész, G., & Németh, O. (2021). Oral Health Status of Physically Disabled Inpatients - Results from a Hungarian Single-Centre Cross-Sectional Study. *ORAL HEALTH & PREVENTIVE DENTISTRY*, 19(1), 699–705. <http://doi.org/10.3290/j.ohpd.b2448609>
- Péntzes, D., Simon, F., Mijiritsky, E., Németh, O., & Kivovics, M. (2020). A Modified Ridge Splitting Technique Using Autogenous Bone Blocks—A Case Series. *MATERIALS*, 13(18). <http://doi.org/10.3390/ma13184036>
- Gángó, J., Simon, F., Németh, O., & Kivovics, M. (2019). Chirurgische Periimplantitistherapie von Implantatoberflächen. *ZWP ZAHNARZT WIRTSCHAFT PRAXIS*, 19(11), 16–20.
- Moldvai, J., Orsós, M., Simon, F., Merész, G., & Németh, O. (2019). Descriptive study of oral health, dental care and health behavior of inpatients undergoing physical medicine and rehabilitation. *ORAL HEALTH AND CARE*, 4, 1–4. <http://doi.org/10.15761/OHC.1000159>
- Nemeth, O., Simon, F., Gango, J., & Kivovics, M. (2019). Function of Air-Abrasion Device During Open Flap Surgery in Resective and Regenerative Periodontal Therapy: Case Reports. *BIOMEDICAL JOURNAL OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL RESEARCH*, 13(2), 9865–9871. <http://doi.org/10.26717/BJSTR.2019.13.002376>
- Simon, F., Gángó, J., Kivovics, M., & Németh, O. (2019). Air-Polishing in der resektiven und regenerativen Parodontaltherapie. *ZWP ZAHNARZT WIRTSCHAFT PRAXIS*, 25(10), 52–57.
- Gángó, J., Simon, F., Németh, O., & Kivovics, M. (2018). Air-abrasive cleaning and widening the keratinized gingiva with e-ctg during surgical peri-implantitis treatment. *JOURNAL OF CLINICAL PERIODONTOLOGY*, 45(S19), 512–512. http://doi.org/10.1111/jcpe.461_12916

- Simon, F., Gángó, J., Kivovics, M., & Németh, O. (2018b). Function of air-abrasion device during open flap surgery in resective and regenerative periodontal therapy. *JOURNAL OF CLINICAL PERIODONTOLOGY*, 45(S19), 448–448. http://doi.org/10.1111/jcpe.261_12916
- Simon, F., Gángó, J., Kivovics, M., & Németh, O. (2018a). A parodontális kórképek új osztályozása. *MAGYAR FOGORVOS: A MAGYAR ORVOSI KAMARA FOGORVOSI TAGOZATÁNAK LAPJA*, 27(3), 138–143.

Irodalomjegyzék

- Simon, F., Szabó, G., Orsós, M., Mijiritsky, E., & Németh, O. (2024). The Effectiveness of Individualized Oral Hygiene Education in Preventing Dental Diseases: A Clinical Study. JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE, 13(18). <http://doi.org/10.3390/jcm13185481>
- Domokos, Z., Simon, F., Uhrin, E., Szabó, B., Váncsa, S., Varga, G., ... Németh, O. (2024). Evaluating salivary MMP-8 as a biomarker for periodontal diseases: A systematic review and meta-analysis. HELIYON, 10(22). <http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40402>
- Németh, O., Simon, F., Benhamida, A., Kivovics, M., & Gaál, P. (2022). eHealth, teledentistry and health workforce challenges: results of a pilot project. BMC ORAL HEALTH, 22(1). <http://doi.org/10.1186/s12903-022-02603-6>