

Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Parodontológiai Klinika, Budapest

Elektromos és kézi fogkefék hatékonyságának összehasonlítása az orális prevencióban

Irodalmi áttekintés, systematic review, meta-analízis

DR. NAGY PÁL, DR. KÖVÉR KRISZTIÁN, DR. GERA ISTVÁN, DR. HORVÁTH ATTILA

Háttér: A dentális plakk eltávolítása fontos szerepet játszik a szájüregi egészség fenntartásában. Ezen cél eléréséhez számos elektromos és kézi fogkefét fejlesztettek ki, ám még a mai napig is eltérő vélemények és kutatási eredmények látnak napvilágot az említett eszközök prioritásának vizsgálata során.

Célkitűzés: Az elektromos és kézi fogkefék összehasonlítása parodontális paraméterek és biztonságosság alapján.

Vizsgáló módszer: A MEDLINE és EMBASE (2014 májusáig bezárólag) elektronikus adatbázisainak kulcsszavak segítségével történő szűrése a témába illő közlemények felkutatásához. A beválogatási kritériumok az alábbiak voltak: randomizált kontrollált klinikai vizsgálat, felnőtt korú populáció, legalább 15 maradó fog jelenléte. A fogorvos vagy szájhygiénikus általi tisztítást, illetve a tűkőrszimmetrikus vizsgálatokat kizártuk. Az elsődleges vizsgáló paraméterek a plakk és gingivális indexek változásai, míg a másodlagosak a klinikai szondázási mélység (PPD) változása, a fogkefék biztonságossága és a publikációk minőségi értékelése voltak. Az intervenció hatás nagyságának kifejezésére a standardizált átlagos különbséget (SMD) használtuk 95%-os konfidencia intervallummal, random hatás modell segítségével.

Eredmények: Az elektronikus keresés 173 találatot adott, melyből végül 21 tanulmány 1500 résztvevő alannyal került beválogatásra a meta-analízisbe. Mind az elektromos, mind a manuális fogkefék biztonságosnak bizonyultak komoly lágy- és keményszöveti mellékhatások nélkül. Az elektromos fogkefék általánosságban hatékonyabban távolították el a lepedéket (–9%) és csökkentették a gingivitist (–6%) és fogkőképződést. A plakk indexnél az SMD –0,40 (95% CI: –0,95, –0,16), míg a gyulladási indexeknél –0,29 (95% CI: –0,56, –0,03) volt az elektromos fogkefe javára. A PPD csökkenésében nem volt szignifikáns különbség. Az elektromos fogkeféket tovább osztva működési elv alapján elmondható, hogy az oszcilláló-rotáló (pulzáló), a szónikus, illetve az ultraszónikus fogkefék lepedék-eltávolítása szignifikánsan jobb volt, mint a kézi fogkeféké. Ugyanez már nem mondható el az ellen-oszcilláló és az ionizáló fogkefékről. A vizsgálatok minőségi értékelése rávilágított, hogy a publikációk nem teljesen részrehajlásmentesek, ezért egyetlen tanulmány sem felelt meg a legmagasabb minőségi kritériumoknak.

Következtetések: A vizsgált oszcilláló-rotáló és rezgő fogkefék statisztikailag hatékonyabbak a kézi fogkeféknél, bár ezen előny klinikai relevanciája kevéssé ismert. Megfelelően instruált és motivált pácienseknél az elektromos fogkefe előnye megszűnik, ami megerősíti az egyénre szabott szájhygiénés oktatás jelentőségét. Továbbá a vizsgálatok nagyfokú metodikai heterogenitást mutatnak, így a statisztikai feldolgozásából nyert klinikai következtetéseket óvatosan kell kezelni.

Kulcsszavak: elektromos és kézi fogkefe, plakk és gingivális index, systematic review, meta-analízis

Bevezetés

A dentális plakk elsődleges etiológiai tényező az ínygyulladás kialakulásában. Lőe és mtsai klasszikus experimentális vizsgálata óta tudjuk, hogy teljesen ép gingivával rendelkező, egészséges fiatalokban ínygyulladás fejlődik ki, ha felhagynak a fogmosással. A szájhygiénia professzionális helyreállítása és az alapos fogmosás újrakezdése után a gingivitis meggyógyul, az íny egészsége helyreáll [Lőe 1965]. A dentális plakk egyben szükséges, de nem elégséges oki tényező a gingivitis parodontitisbe történő progrediálásában. A supragingivális plakk-értékek és a parodontális tapadásvesztés közötti kapcsolat gyenge, a kettő közötti viszony komplex, és sok, mai napig már felfedezett és még mindig nem

teljesen tisztázott rizikótényezők tehetők felelőssé a gyulladási folyamat mélyre terjedéséért és az alveoláris csontpusztulásért [Page 1997, Kornman 2008].

A caries kialakulásában is fő oki tényező a bakteriális biofilm, habár a bizonyítékok a szájhygiénia és a caries kapcsolatában nem mindig egységesek [Addy 1986]. Ha fluoridos fogkrémmel mosunk fogat, akkor a caries prevenció hatás bizonyított, ám ez inkább a fluorid hatásának, mintsem önmagában a fogmosásnak tulajdonítható [Chesters 1992]. Az a tény azonban egyértelmű, hogy a jó szájhygiénia elengedhetetlen eszköz a parodontális és cariológiai megbetegedések prevenciójában [Axelson & Lindhe 1981, 1991, 2004; Tinanoff 2002; Merchant 2002]. Általánosságban ugyan elmondható, hogy a mechanikai tisztítás potenciálisan elegendő az érett

Érkezett: 2015. április 7.

Elfogadva: 2015. október 13.

DOI <https://doi.org/10.33891/FSZ.109.1.3-22>

szupraringivális plakk kontrollálásában; azonban irreális bárkitől teljes plakkmentességet elvárni. A hatékony fogmosást ugyanis sok tényező befolyásolja. Alapvetően meghatározó a páciens kézügyessége, de nagyon fontos a motiváció és az elméleti felkészültsége is.

A gyártók ezen faktorok módosító szerepének minimalizálása érdekében kezdték az 1960-as évek elején kifejleszteni az első elektromos fogkeféket, melyeknek mozgásai a kézi fogkefék körkörös, vagy a sörték laterális elmozdulásait utánozták [Elliott 1963]. Az évek során egyre inkább a körkörös mozgásúak kerültek előtérbe [van der Weijden 1993a], de megjelentek a magas frekvencián vibráló elektromos fogkefék is [Terezhalmay 1995]. Az utóbbi évtizedekben ezen eszközök egyre szélesebb körben terjedtek el, és váltak egyre elfogadottabbá [Stálnacke 1995]. A kézi és elektromos fogkefék hatékonyságát összehasonlító tanulmányok eredményei eltérők. Sok szerző szerint az elektromos fogkefék (főleg az oszcilláló-rotáló típusúak) rövid- és hosszú távú vizsgálatokban hatékonyabban csökkentették a plakkot [Johnson & McInnes 1994, Rapley & Killoy 1994, Stoltze & Bay 1994, Van der Weijden et al. 1994, 1998, Warren & Chater 1996, Ho & Niederman 1997, Saxer & Yankell 1997, Cronin et al. 1998, Day et al. 1998], redukálták a gingivítist [Barnes et al. 1993, Stoltze & Bay 1994, Van der Weijden et al. 1994, 1998, Warren & Chater 1996, Ho & Niederman 1997, Cronin et al. 1998] és a tasakmélységet, mint manuális társaik. [Ho & Niederman 1997]. Más tanulmányok ezt a különbséget nem tudták alátámasztani [Cronin 2001, Versteeg 2006, McCracken 2004, Renton-Harper 2001]. Az elektromos fogkefék biztonságosságát a lágyszövetek egészsége szempontjából egyenértékűnek találták a kézi társaikéhoz hasonlítva [Danser 1998, Dimosthenis 2001]. Jogosan merül fel tehát a fogorvosokban a kérdés, hogy a gyártók sokszor elfogult ajánlásait figyelmen kívül hagyva, és a bizonyítékokon alapuló orvostudományra alapozva, mit ajánlhatunk pácienseinknek inkább, az elektromos vagy a kézi fogkefét?

Napjaink legmagasabb evidenciaként elfogadott publikációs formáját az adott témában készített *systematic review*-k képezik. A *systematic review* készítésének célja, hogy a magas minőségű, többnyire randomizált kontrollált vizsgálatokból kapott kutatási eredményeket összegezzék és széleskörűen, illetve naprakészen közölje transzparens módszerek segítségével, miközben a hibák, részrehajlások minimalizálására törekszik [Needleman 2002]. Mindemellett a publikáció stílusa jelentősen különbözik a hagyományos, elbeszélő stílusú cikkekétől, inkább az eredményekre, következtetésekre koncentrálnak, hogy ezáltal is segítse a klinikai döntéshozatalt. Irodalmi összegzések léteztek korábban is, azonban a *systematic review* egy zárt, strukturált protokoll szerint megszerkesztett összegzés, ami a protokoll követése által válik objektívvé, és teszi lehetővé az irodalomban fellelhető hibák kiszűrését.

Ilyen *systematic review*, ami meta-analízist is magában foglal (azaz különböző vizsgálatok számszerűsített

eredményeit statisztikailag feldolgozó és összehasonlító úgynevezett *forest plot* táblázatot is tartalmaz), legjobb tudomásunk szerint még nem lett a hazai zászlóshajó *Fogorvosi Szemlében* publikálva.

Célkitűzések

Célul tűztük ki az elektronikus adatbázisokban fellelhető irodalmi adatok felhasználásával összehasonlítani az elektromos és kézi fogkefék hatékonyságát a felnőtt lakosság körében. Választ kerestünk arra is, hogy van-e eltérés a különböző elven működő elektromos fogkefék hatásossága között, továbbá azt is vizsgáltuk, hogy a páciens alapos instruálása hogyan befolyásolja az eszközök hatékonyságát.

Módszerek és eszközök

Beválogatási kritériumok

Tanulmányunkba azokat a randomizált, kontrollált klinikai vizsgálatokat válogattuk be, amelyek elektromos fogkeféket hasonlítottak össze kézi fogkefékkel. A különböző elektromos vagy több kézi fogkefét egymással szembe állító tanulmányokat kizártuk. A „cross-over” típusú vizsgálatok igen, de a „split-mouth” típusú vizsgálatok nem kerültek beválogatásra, mivel ezek képpen nem reprezentálják a mindennapos otthoni használatot. Az egyszeri intervenciós vizsgálatok és azok, ahol a szájhigiénés beavatkozásokat szék mellett dentálhigiénikus vagy fogorvos végezte, szintén nem kerültek beválogatásra.

A beválasztott közleményekben a teszt- és a kontrollcsoportokban 18 év feletti, mentálisan és fizikálisan ép alanyok szerepelhettek, akiknél nem merülhetett fel az otthoni egyéni szájhigiénét befolyásoló tényező. Az önkénteseknek a bölcsességfogakat leszámítva min. 15 maradó foggal kellett rendelkezniük. A dohányzás, terhesség, fogszabályozó készülék, illetve fennálló fogágybetegség nem volt kizárási kritérium.

Az alanyok otthoni szájjápolásuk során használhattak egyéb eszközt (fogselyem, interdentalis kefe), kivéve a kémiai profilaxist (szájfertőtlenítők). Bármilyen típusú elektromos és kézi fogkefe képezhetette a vizsgálat tárgyát. Az előbbi eszközöknél működési elv alapján 6 csoportot állítottunk fel:

- A. *Szónikus*: a sörték laterális elmozduló mozgást végeznek 250 Hz körüli frekvenciával, mely 3-4 mm amplitúdójú kilengést a fogkrém-nyál oldatban mikrocirkulációt vált ki, ami hozzájárulhat a lepedék feloldásához. (1.a ábra)
- B. *Ellen-oszcilláló*: a 2 sorban elhelyezett szomszédos sörtécsomók (ált. 6-10 darab) egymástól függetlenül váltakozó irányba forognak. (1.b ábra)
- C. *Oscilláló-rotáló (pulzáló)*: a sörtéket tartalmazó fej váltakozva rotál 60° kilengéssel egyik, majd másik irányba. Ide soroltuk ennek továbbfejlesztett 3D-s



1. ábra: a) szónikus; b) ellen-oszcilláló; c) oszcilláló-rotáló; d) körkörös; e) ultraszónikus; f) ionizáló fogkefék

változatát is, ahol a fej még pulzáló mozgást is végez merőlegesen az előző mozgáshoz képest. A hibrid fogkefék is ebbe a csoportban kerültek besorolásra, ahol az oszcilláló-rotáló fej mellett még egy további kiegészítő fej is található (pl. előre-hátra translációs mozgással). (1.c ábra)

D. **Körkörös:** a fogkefe feje csak egy irányba végez forgómozgást. (1.d ábra)

E. **Ultraszónikus:** a sörték ultrahang tartományban (> 20 kHz) vibrálnak, amely szintén mikrocirkulációt vált ki a fogfelszínen. (1.e ábra)

F. **Ionizáló:** Az elemi sörteszálak elektromosan töltöttek. Működésük alapja a fogfelszín elektromos polaritásának megváltoztatása révén a plakk kötődésének megakadályozása. (1.f ábra)

A sörteszálak elosztása, orientációja, mérete, formája és keménysége, illetve beépített időmérő jelenléte nem befolyásolta az előbbi csoportok meghatározását, és a további vizsgálat tárgyát sem képezte.

Az elsődleges vizsgálati paraméter a plakk és gingivális index értékeinek változása volt. A másodlagos paraméterek a fogkő indexek és tasakmélység változások, illetve az eszközök biztonságos használatának, azaz esetleges káros mellékhatásának kiértékelése voltak.

Amennyiben egy vizsgálat több elektromos eszközt értékelt, úgy azt mi is külön analizáltuk, illetve az egyénre szabott szájhygiénés oktatás befolyásoló szerepét is értékeltük.

Keresési stratégia

A keresést igyekeztünk kiterjeszteni az összes ide vonatkozó randomizált kontrollált klinikai vizsgálatra. Az eredeti publikációk felkutatásához elektronikus adatbázisokat használtunk. A MEDLINE (1966-tól 2014 májusáig) és EMBASE (1980-tól 2014. májusig) adatbázisainak keresése kulcsszavak segítségével történt, melyeknek alapját a „Cochrane Sensitive Search Strategy for RCTs” képezte (*Cochrane Reviewers' Handbook*). Nyomtatott folyóiratokból ugyanakkor „kézi keresést” nem végeztünk. A részletes keresési stratégia az 1. számú táblázatban található.

Adatgyűjtés és analízis

A közleményekből az összes releváns információ extrahálása egy előre elkészített excel táblázatba történt, mely az alábbi főbb kategóriákat tartalmazta:

1. A tanulmányok általános karakterisztikája (bibliográfiai adatok, alanyok száma stb.)
2. Minőségi értékelés (randomizáció, kalibráció, masz-

I. táblázat

Keresési algoritmus a MEDLINE adatbázisában magyarra fordítva

(A zárójelben lévő számok a találati csoportokat jelölik, a táblázatban lévő definíciók pedig a keresési kulcsszavakat.)

Fogkefe fajtája (1)	Alkalmazott index (2)	Mellékhatások (3)
Kézi fogkefe (vagy)	Plakk index (vagy)	Kemény szöveti trauma (vagy)
Elektromos fogkefe (vagy)	Fogkő index (vagy)	Lágy szöveti trauma (vagy)
Oscilláló-rotáló fogkefe (vagy)	BOP (vagy)	Ínyrecesszió (vagy)
Ultraszónikus fogkefe (vagy)	Gingivális index (vagy)	Gingiva abrázió (vagy)
Szónikus fogkefe (vagy)	Interdentális penetráció	Traumatizáció
Ionizáló fogkefe		

(1) ÉS (2) = (4)

(1) ÉS (3) = (5)

(4) VAGY (5) = (6)

A (6). csoportot limitáltuk humán randomizált kontrollált klinikai vizsgálatra.

kolás, finanszírozás, beválogatás és kizárás, statisztikai analízis, kiindulási homogenitás stb.)

3. Anyag és módszer (teszt- és kontroll-eszközök, instrukciók, tanulmány jellege, vizsgált indexek)
4. Eredmények (indexek változásai, szignifikancia, mellékhatások, megjegyzések)

A tanulmányok minőségi kiértékelése során több tényezőt is figyelembe vettünk. A randomizációt akkor értékeltük megfelelőnek, ha az elosztás jellege közlésre került, és megfelelt a CONSORT irányelveknek (<http://www.consort-statement.org/>). A maszkolást (vakos vizsgálat) néztük mind a vizsgáló (indexet regisztráló), mind a statisztikus személyére vonatkozóan. Ez akkor volt elfogadható, ha vizsgáló nem tudja, hogy az önkéntes a teszt- vagy a kontroll csoportba tartozik-e. A kalibráció egy klinikus többszöri mérései közötti (*intraexaminer error*), vagy több vizsgáló mérései közötti (*interexaminer error*) megbízhatóságot kifejező statisztikai módszer. A finanszírozás szempontjából a vizsgálat szponzoráltnak tekinthető, ha a kutatáshoz anyagi támogatást, vagy a teszteszközöket a gyártó bocsátotta rendelkezésre. Ha nem volt erre vonatkozó információ, akkor tisztázatlan a finanszírozás, míg csak akkor tekinthető szponzorálatlan, ha erre vonatkozó kijelentést tettek a szerzők. Vizsgáltuk a tanulmányok kezdetekor fennálló homogenitást, azaz a teszt- és kontrollcsoportok közötti kiindulási paramétereket korra, plakk és gingivális indexre, dohányzásra és medikációra való tekintettel. Amennyiben ezek között szignifikáns különbség mutatkozik, úgy ez befolyásoló faktor lehet a végeredményre nézve. Végezetül minőségi szintjelző lehet az egyes publikációk statisztikai feldolgozása. Kíváncsiak voltunk a statisztikai mérés választásának, leírásának helyességére, illetve a minta nagyságbeli kalibrációjából fakadó erősség jelenlétére.

A minőségi kiértékeléssel a tanulmányok részrehajlását kívántuk megvizsgálni, amelyek az eredmények valóságát, hitelességét befolyásolhatják. Az előbb említett főbb minőségi kritériumokat táblázatba foglaltuk (*III. táblázat*), és ezek alapján minden tanulmányt a *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* 5.0.2 ajánlása szerint egy 3-as skálán osztályoztuk [Higgins 2009]. Részrehajlás (*bias*) szempontjából alacsony rizikójú a vizsgálat, ha a minőségi kritérium egyértelműen meghatározott. Tisztázatlan rizikójú, ha a cikk nem tesz említést, vagy a leírás alapján a kritérium nem elbírálható, vagy nem teljeskörű. Magas rizikójú, ha a közlemény nem tesz eleget az előírásoknak. Az összes minőségi kritériumot figyelembe véve a tanulmányokat az alábbi 3 kategóriába soroltuk a részrehajlás rizikója alapján:

- *Magas rizikójú*: ha 2 vagy annál több kritérium magas és legalább van 1 tisztázatlan rizikójú.
- *Közepes rizikójú*: ha maximum 2 kritérium magas, vagy 1 magas és még legalább 1 tisztázatlan rizikójú.
- *Alacsony rizikójú*: ha maximum 2 tisztázatlan rizikójú kritérium található a vizsgálatban.

Az irodalomkutatás során sok különböző plakk és gingivális indexszel találkoztunk. Voltak olyan közlemények is, amelyek több indexet regisztráltak. Ezekben az esetekben egy korábbi összefoglalóban [Heanue 2003] felállított hierarchia szerint választottunk indexet, hiszen egy tanulmány csak egy adattal szerepelhet az analízisben. A rangsort az index használati gyakorisága és egyszerűsége alapján határoztuk meg. Ezek alapján plakk-mérés esetén, ha lehetett, a Turesky által módosított Quigley–Hein indexet [Turesky 1970], míg a gingiva állapota esetén a Löe és Silness indexet [Löe & Silness 1963], illetve annak hiányában a szondázási ínyvérzést vettük alapul [Ainamo 1975]. Minden esetben megpróbáltunk teljes szájmérési eredményeket alapul venni, ahol csak részleges mérési eredmények voltak, ott szenzitivitási vizsgálatot csináltunk, hogy ellenőrizzük befolyásukat az összefoglalóra nézve.

Különböző plakk és gingivális indexek hasonló koncepció alapján és magas korrelációval mérnek, de különböző skálákon. Az eltérő mértékegységekben vizsgált hatások azonos skálára hozásának érdekében használjuk az úgynevezett hatásnagyságot (*effect size*), amely a kezelési csoportok átlagai közötti különbségnek és az adatok szórásának a hányadosa, egyfajta standardizált hatás, dimenzió nélküli szám. A meta-analízis a hatásnagyság mérésénél a standardizált átlag különbségét (*standardised mean difference: SMD*) használja a 95%-os konfidencia intervallummal (*CI; p = 0,05*) [Deeks 2001]. Szükséges, hogy meg tudjuk becsülni az egyik eszköz prioritásának nagyságát a másik felett, és mivel az SMD-k klinikai tartalommal nem bírnak, ezért át kell konvertálni őket ekvivalens értékkel bíró klinikai indexekké. Ehhez vissza kell nyúlnunk az egyik olyan vizsgálat SMD értékéhez, amely hasonló átlagot kapott, mint a mi meta-analízisünk, és ennek a cikknek klinikai értékei alapján értékelhetjük a mi eredményeinket. Tekintettel arra, hogy az egyes tanulmányok között a hatásnagyságot vizsgálva valódi differenciák lesznek, és a meta-analízissel a hatások eloszlásának átlagát próbáljuk megbecsülni, ezért a számításokat a randomhatás modell alapján végeztük [Borenstein 2009]. A tanulmányokból extrahált numerikus adatokat a Review Manager 5.2 szoftverbe (CochraneTech, London, UK) tápláltuk be, mely a SMD számolása után faszor-ábra (*forest plot*) diagramokkal szemléltette és súlyozva összegezte a kapott eredményeket. Mivel a szoftver táblázatainak nyelvét sajnos nem lehet módosítani, így azok az eredeti angol nyelven kerültek jelen közleményünkbe.

A témakörben keresztezett (*cross-over*) és párhuzamos csoport típusú vizsgálatokkal találkoztunk. A két heterogén protokoll adatainak kombinálására az Elbourne és mtsi [Elbourne 2002] által leírt technikát használtuk.

Egyes tanulmányok egyszerre több típusú elektromos fogkefét is vizsgáltak a tesztcsoportokban. Mivel a meta-analízisben egy közlemény csak egy adattal képviselhetette magát, hogy ne torzítsa el a végeredményt, ezért ezekben az esetekben az alábbiak szerint jártunk el. Az elektromos fogkefék összesített vizsgálatánál

a publikációban szereplő, különböző típusú eszközök ide vonatkozó index-értékeit (mean \pm SD) súlyozottan átlagoltuk (a tesztcsoportok létszámától függően). Amikor az elektromos fogkefét működési elvek alapján hasonlítottuk össze, akkor természetesen mindig a tanulmány adott típusú teszteszközének releváns index értékét vettük alapul.

Az eredmények kiszámítása után úgynevezett szenzitivitási analízist végeztünk, melyre azért volt szükségünk, hogy kiderítsük: a vizsgálatunk tervezete, illetve a minőségi szempontoknál használt feltételezések befolyásolták-e a végeredményeinket. Ennek érdekében a tesztet a meta-analízisek megismétlésével végeztük a következő esetekben: ahol teljes szájjindexet használtak, ahol a randomizáció a megfelelő kritériumok alapján történt, ahol megfelelő volt a maszkolás, ahol a kutatást a gyártó nem szponzorálta, ahol teszt- és kontrollcsoportok homogének voltak (magas minőségi kritériumok). Végül külön megnéztük a követéses (*follow-up*) vizsgálatok eredményét, ami megmutatja, hogy a nagyobb mintaszámmal dolgozó „cross-over” vizsgálatok mennyire torzíthatják az össz hatásnagyságot. A szenzitivitási analízist csak az összes típusú elektromos fogkefét vizsgáló összehasonlítás esetén végeztük, mert ott volt egyedül nagy számú tanulmány, ahol szignifikáns eredményt is kaptunk plakk- és gingivális index tekintetében (lásd 1. Összehasonlítás: 1.1 és 1.2 eredmények).

Eredmények

Tanulmányok leírása

Az elektronikus keresés lefuttatása után 173 releváns publikáció címet találtunk. Az alábbi folyóiratok adták a legtöbb találatot: *Journal of Clinical Periodontology*; *Journal of Periodontology*; *American Journal of Dentistry*; *Journal of Clinical Dentistry*; *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. A címek alapján 103 absztraktot értékeltünk, melyek közül a beválogatási és kizárási kritériumok figyelembevételével 79 tanulmányra szűkült le a kör. A Semmelweis Egyetem és az UCL Eastman Dental Institute elektronikus folyóirat katalógusát használva 28 közlemény teljes szövegéhez férünk hozzá.

Négy vizsgálat a tükörszimmetrikus (*split-mouth*) protokoll miatt nem került beválogatásra [Versteeg 2006; Danser 2003; Quirynen 1994, van der Weijden 1993], további négy publikáció nem közölt statisztikailag feldolgozható adatot (SD hiánya vagy értékek mediánban) [Zimmer 2005, 2002; Ainamo 1997; Haffajee 2001]. Egy közlemény csak a frontfogak labiális felszínén regisztrált, melyet kevésnek találtunk teljes száj-körülményekhez való viszonyításhoz [Erbe 2013]. Ezek átolvasása után végeztük tehát 21 tanulmány (19 teljes cikk és 2 absztrakt) szolgált statisztikailag feldolgozható adattal a meta-analízishez. A vizsgálatok több mint felét (11) Európában [Rosema 2008; Dörfer 2001; McCracken 2004; Renton-Harper 2001; Pizzo 2010; Mantokoudis

2001; Aass & Gjermo 2000; Heasman 1999; Stoltze & Bay 1994; van der Weijden 2002, 1994], míg a kisebbik hányadát (10) az Egyesült Államokban végezték [Terézhalmy 2005, 1995; Dentino 2002; Williams 2004; Khocht 1992; Johnson & McInnes 1994; Moritis 2008; Forgas-Brockmann 1998; O'Beirne 1996; Tritten & Armitage 1996]. A kvantitatív adattal szolgáló közleményeket 1992 és 2010 között publikálták.

a) Demográfiai karakterisztika

A beválogatott tanulmányokban szereplő önkéntesek összlétszáma kereken 1500 fő volt. A követés során lemorzsolódott páciensek száma pedig 90-ig emelkedett (6%). Három közlemény (14%) esetén engedélyezve volt a dohányzás mint lehetséges befolyásoló faktor, a többi publikáció nem tett említést erről.

b) Eszközök karakterisztikája

A közleményekben az alábbi típusú elektromos fogkefét vizsgálták működési elv szerint csoportosítva (lásd II. táblázat):

- A. *Szónikus*: Sonicare, Sonicare Elite (Sonicare c/o Philips Oral Healthcare, Snoqualmie, WA, USA); Epi-dent (Bausch & Lomb, Tucker, GA, USA)
- B. *Ellen-oscilláló*: Interplak (Interplak Conair Corporation, Stamford, CT, USA)
- C. *Oscilláló-rotáló (pulzáló)*: Braun Plak Control, Braun/Oral B Plaque Remover D5, Braun/Oral B D7, Braun/Oral B D9, Braun Oral-B Plak Control Ultra, Oral-B Professional Care 8500, Oral-B Triumph Professional Care 9000, Braun Oral-B Plak Control 3D (Braun Oral B Consumer Services, South Boston, MA, USA); Crest Spinbrush Pro (Procter & Gamble, Cincinnati, OH, USA); Philips HP555, Philips HP 735, Philips Jordan 2-action Plaque Remover HP 510 (Philips Jordan, Veldhoven, The Netherlands)
- D. *Körkörös*: Nem találtunk ide vonatkozó tanulmányt.
- E. *Ultraszónikus*: Ultrasonex (Salton-Maxim, Columbia, MO, USA)
- F. *Ionizáló*: Gyártó neve nem volt leközlve. (A gyártók nevei és címei a jelenlegi állapotot tükrözik, egyes típusokat már nem is forgalmazznak, vagy más lett a gyártó, mint mikor a tanulmány készült.)

c) Mérési eredmények karakterisztikája

19 közlemény szolgált adattal a plakk index- (kiesések után 1106 a teszt- és 1099 alany a kontrollcsoportban), míg 16 publikáció a gingivális index- (kiesések után 562 a teszt- és 555 alany a kontrollcsoportban) értékek összehasonlítása tekintetében. Összesen két fogkö indexet is mérő tanulmányt és 3-3 biztonságosságot és szondázási mélységet mérő tanulmányt tudunk kiértékelni (III. táblázat).

Plakk- és gingivális index tekintetében 16 publikáció közölt teljes száj-értékeket (ezek közül 5 csak plakk, és 1 csak gingivális indexet), míg három vizsgálat mindkét változó tekintetében csak részleges száj-értékeket közölt. 2 tanulmány a plakkot teljes szájon, míg az íny

Adattal szolgáló tanulmányok összefoglalása

Működési elv	Közlemény	Tanulmányok száma	Összes önkéntesek kiesettek nélkül
Szónikus	Johnson & McInnes 1994; Khocht 1992; O'Beirne 1996; Tritten & Armitage 1996; Moritis 2008	5	378
Ellen-oszcilláló	Khocht 1992*	1	63
Oszcilláló-rotáló (3D)	Aass & Gjermo 2000; Dörfer 2001; Heasman 1999; Mantokoudis 2001; McCracken 2004; Pizzo 2010; Rosema 2008; Renton-Harper 2001; Dentino 2002; Stoltze & Bay 1994; Terézhalmy 2005; van der Weijden 1994; Williams 2004	13	838
Ultraszónikus	Forgas-Brockmann 1998; Terézhalmy 1995	2	102
Ionizáló	van der Weijden 2002	1	60

* Khocht 1992. évi cikke két különböző működési elvű fogkefét is vizsgált.

A publikációk minőségi kiértékelése

	Randomizáció	Maszkolás	Kalibráció	Befolyásoló faktor	Kezdeti homogenitás	Finanszírozás	Statisztikai leírás	Összes részrehajlási rizikó
Aass & Gjermo 2000	+	+	+	?	+	-	?	Közepes
Dentino 2002	+	+	+	-	-	-	+	Magas
Dorfer 2001	?	+	+	?	?	?	?	Közepes
Forgas-Brockmann 1998	?	+	+	?	+	-	?	Közepes
Heasman 1999.	?	+	+	?	+	?	+	Közepes
Johnson & McInnes 1994	?	+	+	?	+	-	?	Közepes
Khocht 1992	?	+	+	?	+	-	?	Közepes
Mantokoudis 2001	?	+	+	?	+	+	?	Közepes
McCracken 2004	+	+	+	-	+	-	+	Közepes
Moritis 2008	?	+	?	?	?	-	?	Közepes
O' Beirne 1996	?	+	+	?	+	-	?	Közepes
Pizzo 2010	?	+	?	?	?	+	?	Közepes
Renton-Harper 2001	?	+	?	?	?	?	?	Közepes
Rosema 2008	+	+	?	-	-	-	?	Magas
Stoltze & Bay 1994	?	+	?	?	?	?	?	Közepes
Terezhalmy 1995	?	+	?	?	?	?	?	Közepes
Terezhalmy 2005	?	+	?	?	?	-	?	Közepes
Tritten & Armitage 1996	+	+	+	?	+	-	?	Közepes
Van der Weijden 1994	?	+	?	?	+	?	?	Közepes
Van der Weijden 2002	?	+	?	?	?	?	?	Közepes
Williams 2004	+	+	?	?	?	-	+	Közepes

állapotát csak a „Ramfjord” fogakon vizsgálta. (A részleges száj és Ramfjord fogak értékei lehetnek reprezentatívak a teljes szájra nézve, ennek ellenőrzése a szenzitivitási vizsgálattal történt).

Részrehajlás (bias) vizsgálata

A randomizáció és az elosztás jellege hat publikáció esetén felelt meg a célokban lefektetett követelményeknek (29%), míg 15 esetben (71%) tisztázatlannak ítéltük (III. táblázat). A maszkolás a tanulmányok legnagyobb részében (95%) megfelelő volt, és csak egy

esetben volt tisztázatlan. A méréseket végző személyeknél 11 vizsgálatban történt kalibráció (52%), míg ez a többi esetben szintén tisztázatlan volt (48%). A befolyásoló faktorok (dohányzás, gyógyszeresedés) tekintetében legtöbbször (86%) tisztázatlan körülménnyel, és három közleménynél (14%) magas rizikót (dohányzás) állapítottunk meg. A teszt- és kontrollcsoport közötti kezdeti homogenitás szempontjából 10 esetben (48%) volt alacsony a részrehajlás (a csoportok minden szempont szerint homogének voltak), kilenc alkalommal (43%) tisztázatlan és két (9%) tanulmányban magas rizikó-

jú (heterogén csoportok). A finanszírozás kérdésében 12 közlemény esetében (57%) legalább az egyik eszközt a gyártó bocsátotta rendelkezésre, hét esetben erre nem volt utalás (33%), és csak két tanulmánynak nem volt szponzora, vagy részesült független alapítványi támogatásban. A statisztikai leírás szempontjából négy közlemény (19%) felelt meg a követelményeknek, míg a maradék 17 (81%) tisztázatlan rizikójú (általában a minta nagyságbeli kalibrációjából fakadó erősség jelenlétének hiánya miatt).

A vizsgált 21 publikáció közül kettő esetében állapítottunk meg tehát magas (Dentino 2002; Rosema 2008), míg az összes többi esetében közepes rizikót a részrehajlásra. Alacsony rizikó követelményének egyik tanulmány sem felelt meg. [Higgins 2009] (III. táblázat).

Az intervenciók hatása

A továbbiakban csoportonkénti elosztásban közöljük az SMD-eket és azok 95%-os konfidencia szintjeiből fakadó szignifikáns különbségeket.

1. Az összes típusú elektromos fogkefék hatékonyságát és biztonságát a kézi fogkefékkel szemben összehasonlítva (lásd 1. összehasonlítás, 1.1–1.5-ig eredmények).

Az elektromos fogkefék általánosságban, működési elvtől függetlenül statisztikailag szignifikánsan hatékonyabban távolították el a plakkot és csökkentették az ínygyulladást. A plakk indexek tekintetében az SMD $-0,40$ (95% CI: $-0,65, -0,15$), míg gingivális index vonatkozásában $-0,29$ (95% CI: $-0,55, -0,02$) volt. Ez a különbség egy körülbelül 0,22 vagy 9%-os plakk értékcsökkenésnek felel meg a Quigly–Hein Index szerint (van der Weijden 2002-es tanulmányát véve alapul, ahol hasonló SMD szerepelt: 0,43), míg a Loe–Silness gingivális indexnél 0,06 vagy 6%-os redukción jelent (Tritten & Armitage 1996 eredménye alapján) az elektromos fogkefék javára (IV–V. táblázat).

Két tanulmány eredményeinek alapján az elektromos fogkefék szignifikánsan hatékonyabban előzték meg a fogkőképződést (VI. táblázat). Három-három publikáció közölt mérhető adatot a fogkefék biztonságosságát és szondázási mélységet csökkentő hatásának tekintetében. Nem találtunk szignifikáns különbséget egyik eszköz javára sem az utóbbi két vizsgált paraméter során (VII–VIII. táblázat).

2. Oszcilláló-rotáló (pulzáló) elektromos fogkefe hatékonyságának és megbízhatóságának összehasonlítása a kézi fogkefével (lásd 2. összehasonlítás, 2.1–2.3-ig eredmények).

Ebben a működési elv alapján osztályozott csoportban készült a legtöbb vizsgálat. Tizenkét tanulmány szolgált adattal plakk- és nyolc pedig gingiva index adatokkal.

Eredményeinkben az oszcilláló-rotáló és újabban pulzáló mozgást végző elektromos és a kézi fogkefék plakk eltávolító képességében statisztikailag szignifikáns különbséget találtunk az előbbi javára. Az SMD $-0,47$ (95% CI: $-0,81, -0,12$) volt (IX. táblázat), mely a Quigly–Hein skálán körülbelül 0,27, vagy 11%-al nagyobb lepedékel-távolító hatásnak felel meg (Cronin 1998 adatai alapján). Érdekes módon ez az előny az íny állapotának javulása terén szignifikánsan nem mutatkozott meg. (A gingivális indexnél SMD $-0,34$ (95% CI: $-0,79, 0,11$)) (X. táblázat).

A fogkőértékek és a biztonságosság tekintetében az eredmények megegyeznek az 1. számú összehasonlításban leírtakkal, ugyanis az a pár tanulmány, mely ezeket a paramétereket vizsgálta, kivétel nélkül mind oszcilláló-rotáló fogkefét használt a tesztcsoportban. A szondázási mélység csökkenésének vizsgálata során két tanulmány eredményei alapján nincs szignifikáns különbség a két eszköz között (XI. táblázat).

3. Laterális szónikus rezgőmozgás a kézi fogkefével összehasonlítva (lásd 3. összehasonlítás, 3.1–3.3-ig eredmények).

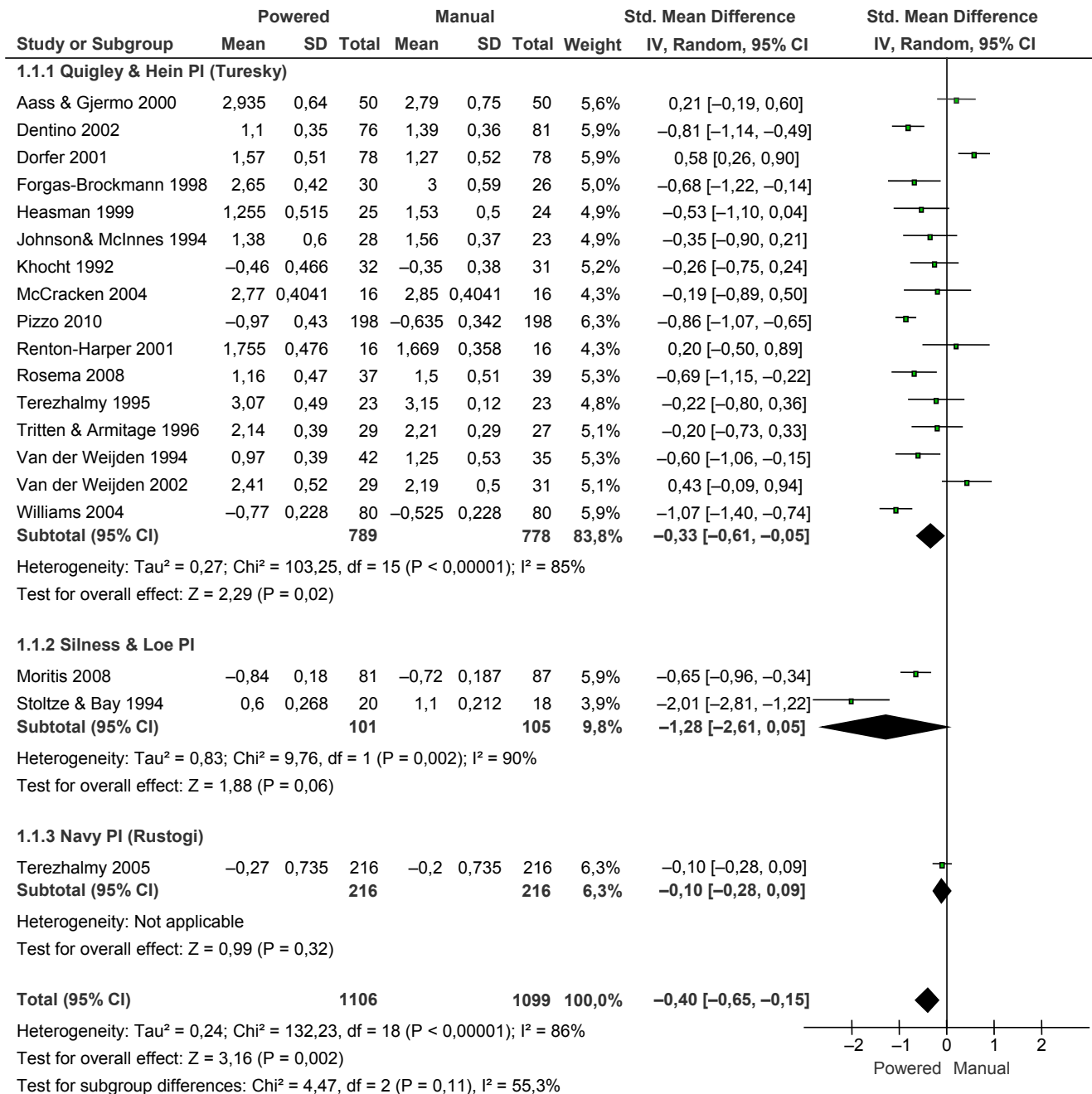
Négy tanulmány vizsgált plakk- és öt gingivális indexet. A két paraméter esetében a statisztikai analízis nem ugyanazt az eredményt hozta. A plakk esetében a szónikus rezgőmozgást végző elektromos fogkefék szignifikánsan több plakkot távolítottak el a fogfelszínekről, de ez a szignifikáns különbség már nem mutatkozott meg az íny állapotát vizsgáló paraméterek esetében. Az SMD értéke az első esetben $-0,46$ (95% CI: $-0,68, -0,25$) volt (XII–XIII. táblázat). Egy tanulmány vizsgálta a szondázási mélység változását ebben a csoportban, és itt sem talált szignifikáns eltérést a két típusú eszköz hatékonyságát illetően (XIV. táblázat).

4. Ultraszónikus, ellen-oszcilláló és ionizáló fogkefék a kézi fogkefével összehasonlítva

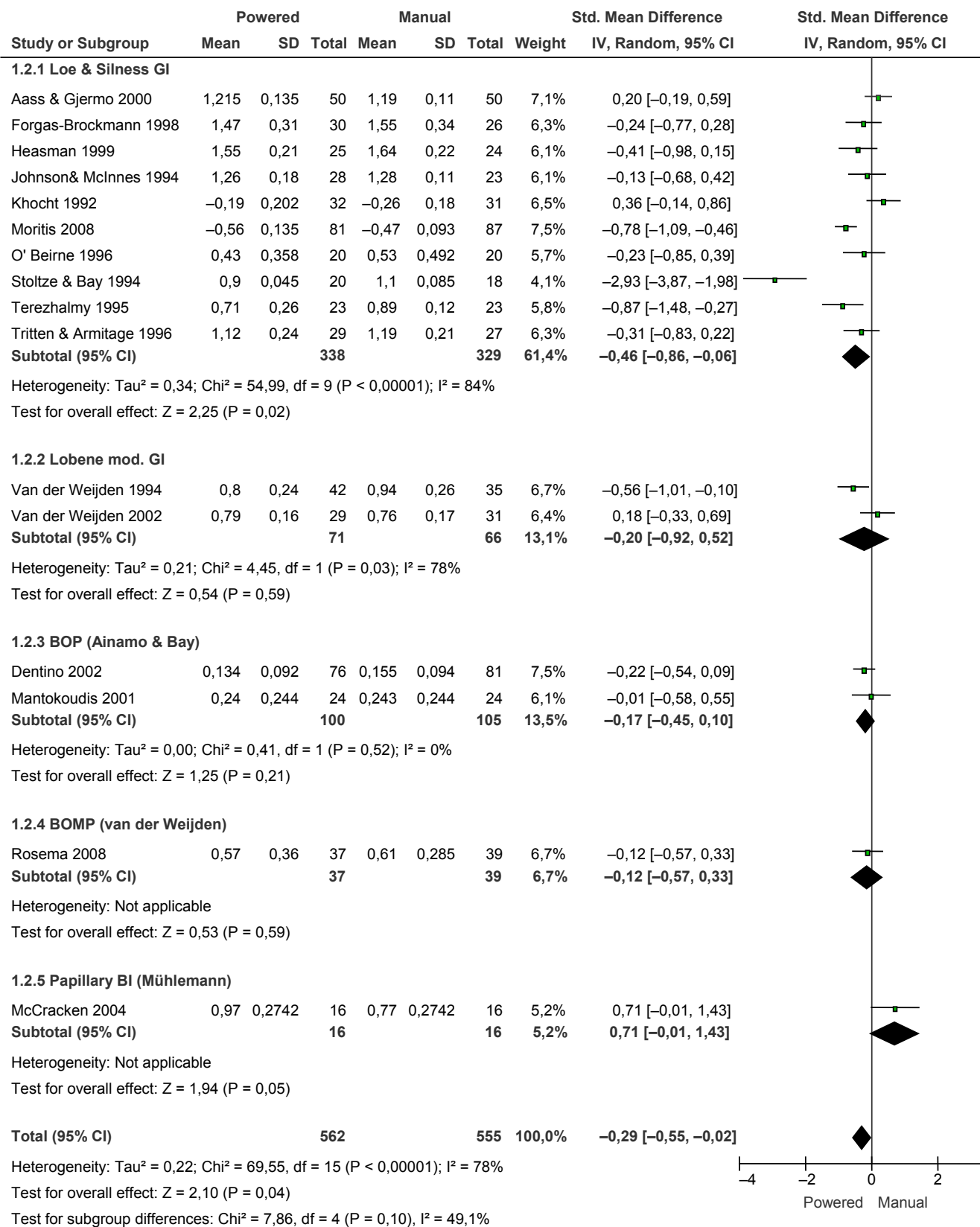
Az ultraszónikus, ellen-oszcilláló, valamint az ionizáló fogkefékről csak nagyon kevés számú közleményt találtunk, ezért ezeket csak röviden foglaljuk össze, és a forest plot analízis ábrázolását elhagyjuk.

Ultraszónikus elektromos fogkefék plakk eltávolító hatás terén statisztikailag szignifikánsabban hatékonyabbak voltak, mint kézi társaik (SMD: $-0,46$, 95%, CI: $-0,92, -0,01$). Azonban a gingivális index tekintetében nem volt már szignifikáns különbség a két eszköz között. Az ellenoszcilláló elektromos fogkefékkel foglalkozó egyik közlemény szerint nem volt szignifikáns különbség plakk eltávolító hatékonyságban, sőt a kézi fogkefe hatékonyabban csökkentette az ínygyulladást. Az utóbbi esetben SMD 0,68 (95% CI: 0,17, 1,19) volt, ez a Loe–Silness index szerint körülbelül 0,12, mely 46%-os csökkenés a kézi fogkefe javára. Egy tanulmány közlése alapján nem találtunk statisztikailag szignifikáns különbséget az elektromosan ionizáló és a kézi

Plakk indexek összehasonlítása (1.1 eredmények)

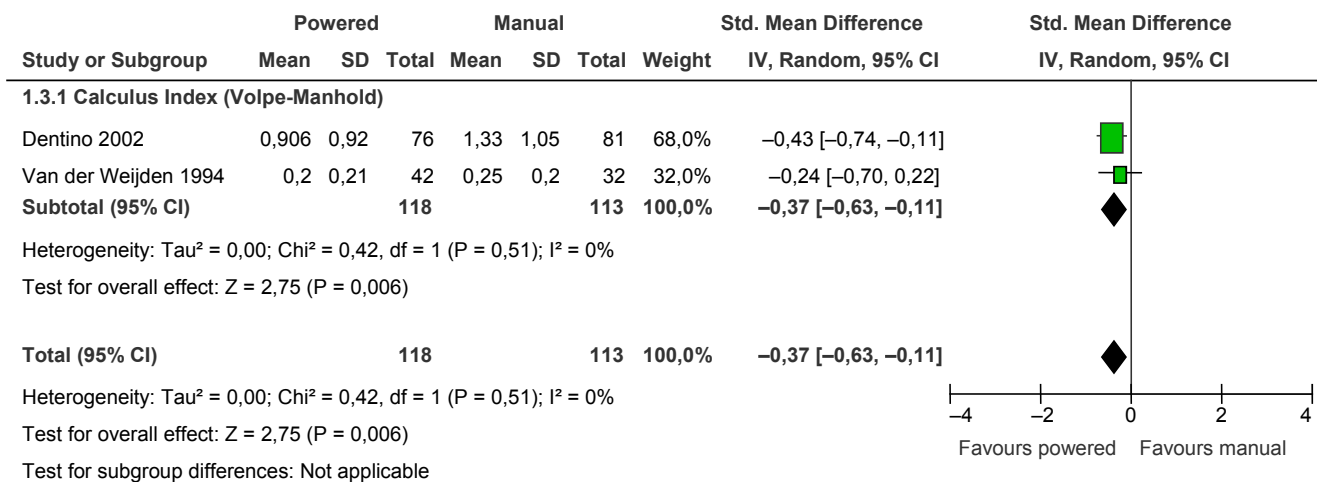


Gingivális indexek összehasonlítása (1.2 eredmények)



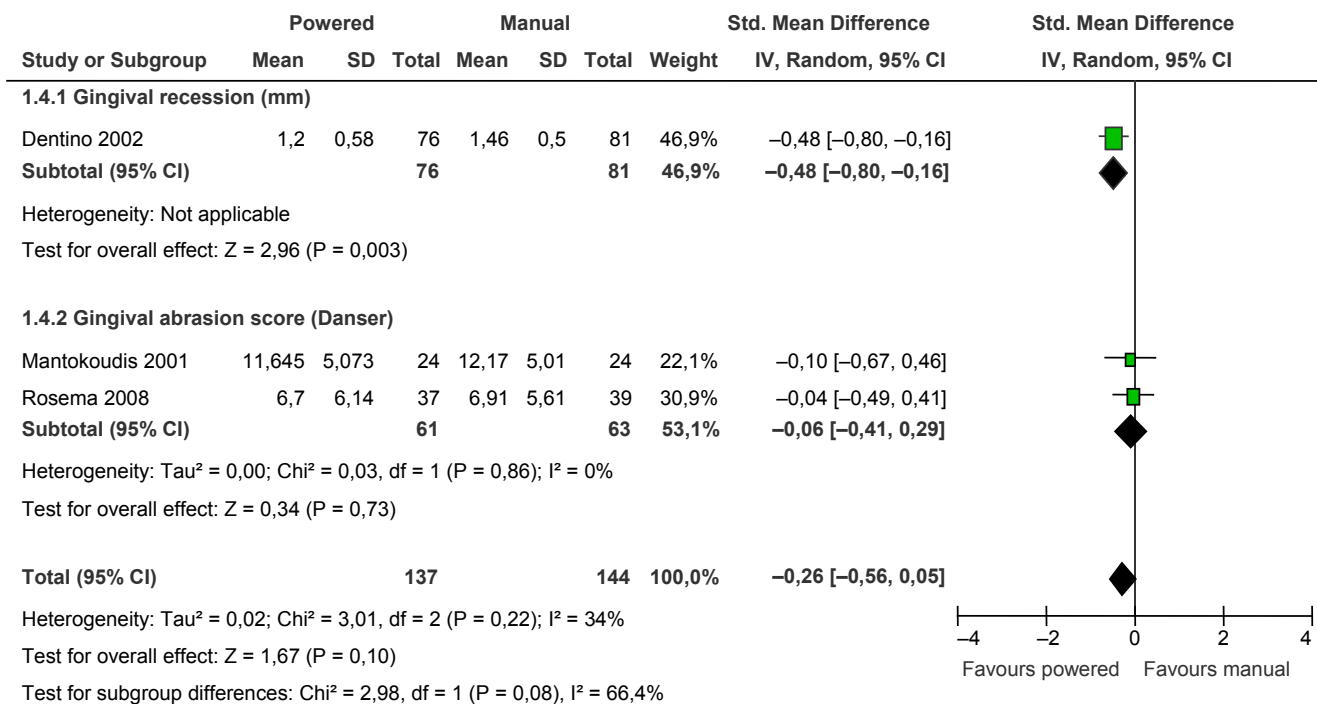
VI. táblázat

Fogkő indexek összehasonlítása (1.3 eredmények)



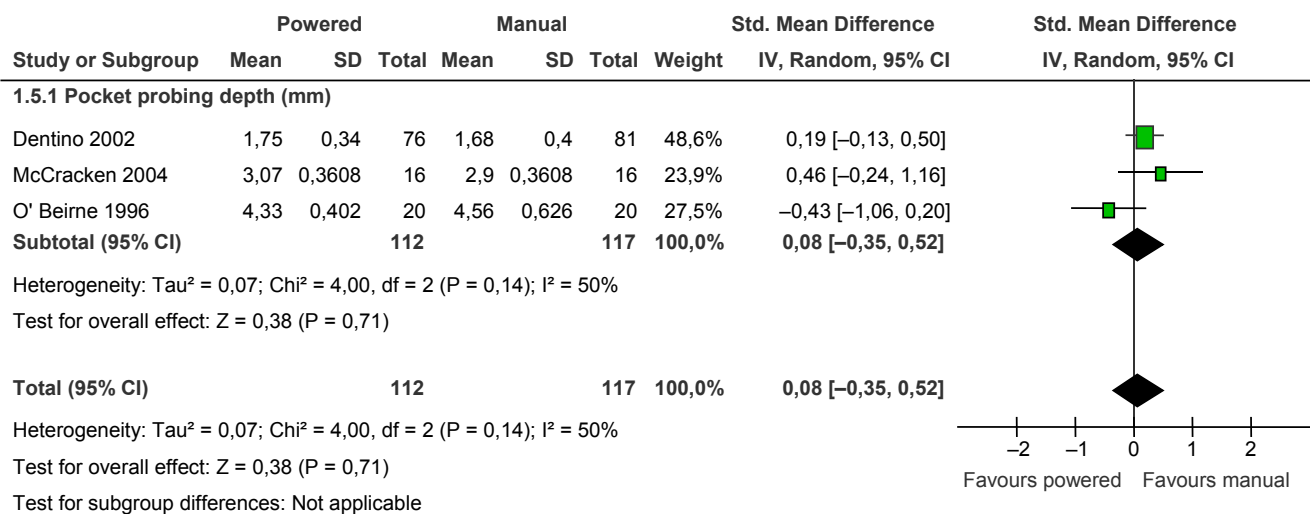
VII. táblázat

Biztonságosság (1.4 eredmények)



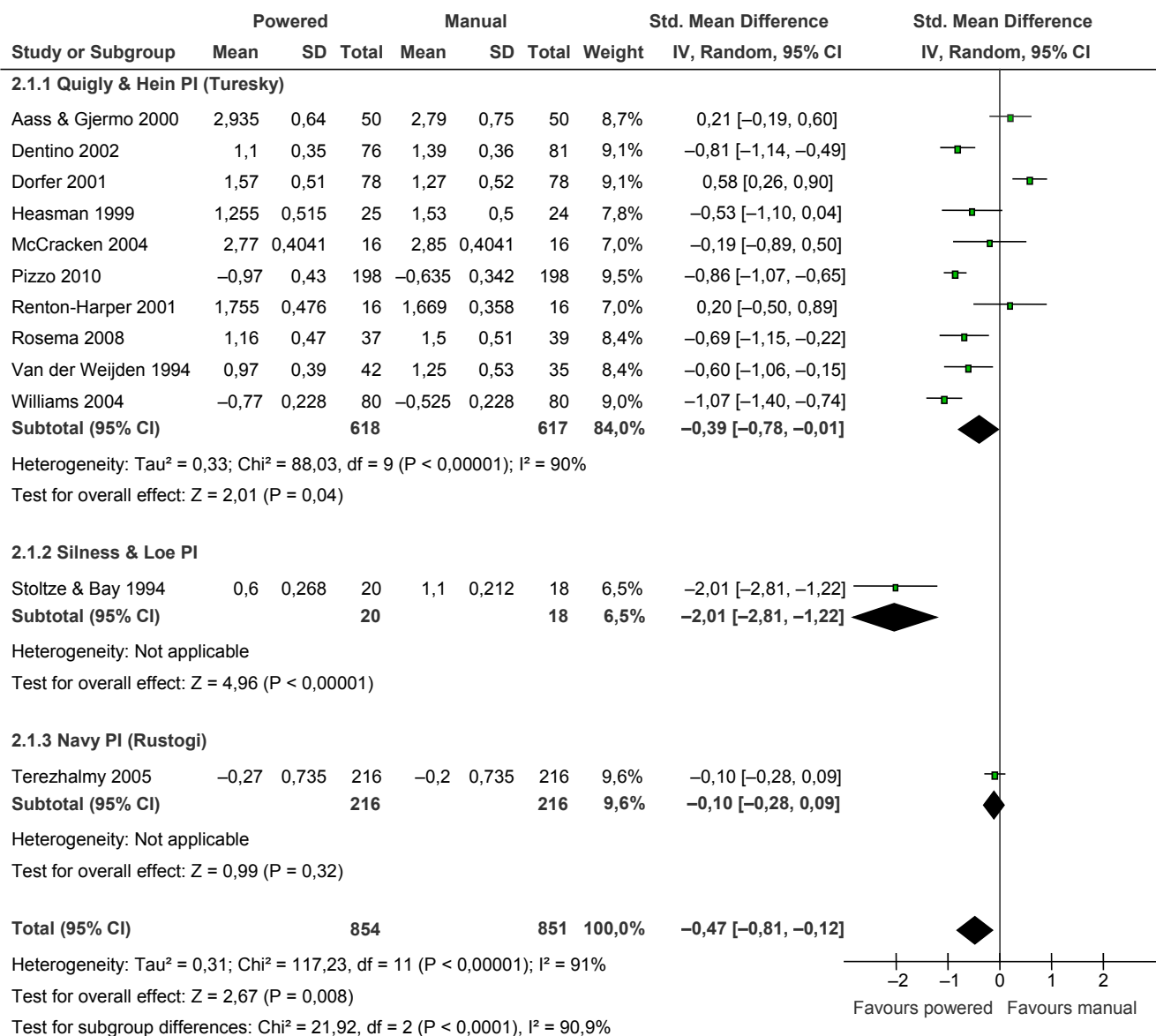
VIII. táblázat

Szondázási mélység összehasonlítása (1.5 eredmények)

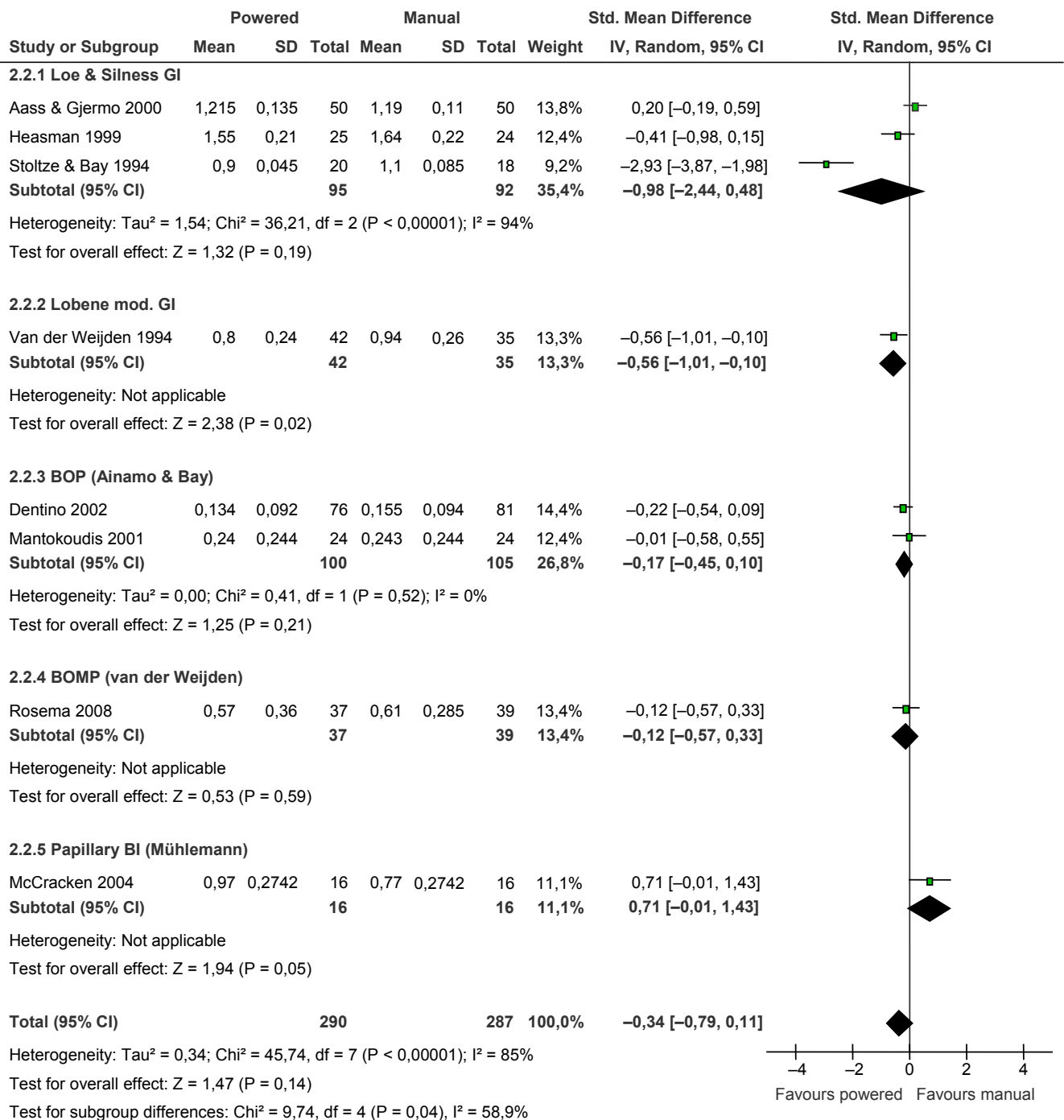


IX. táblázat

Plakk indexek összehasonlítása (2.1 eredmények)

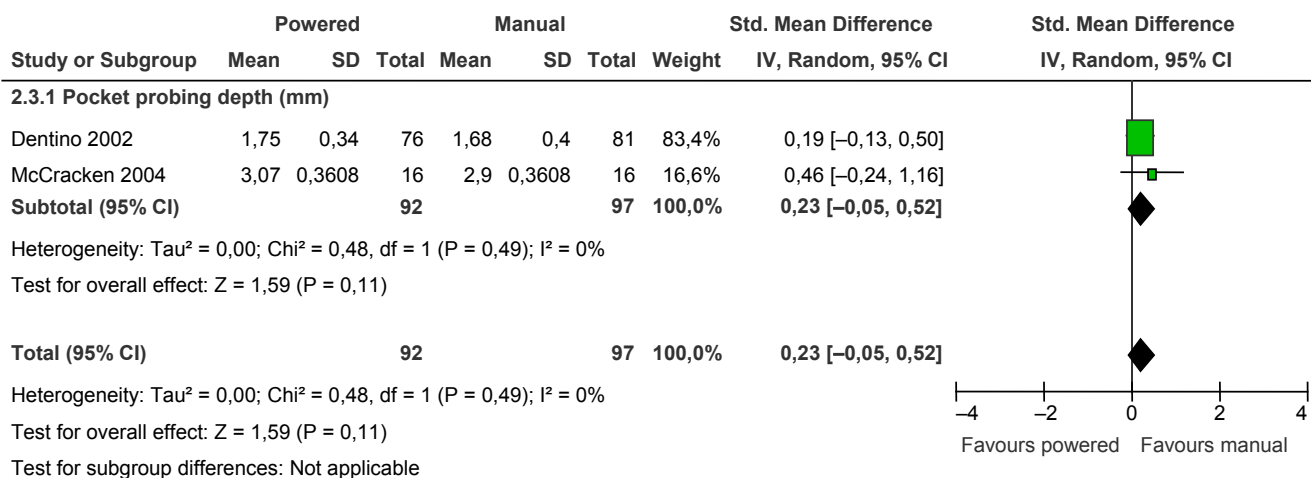


Gingivális indexek összehasonlítása (2.2 eredmények)



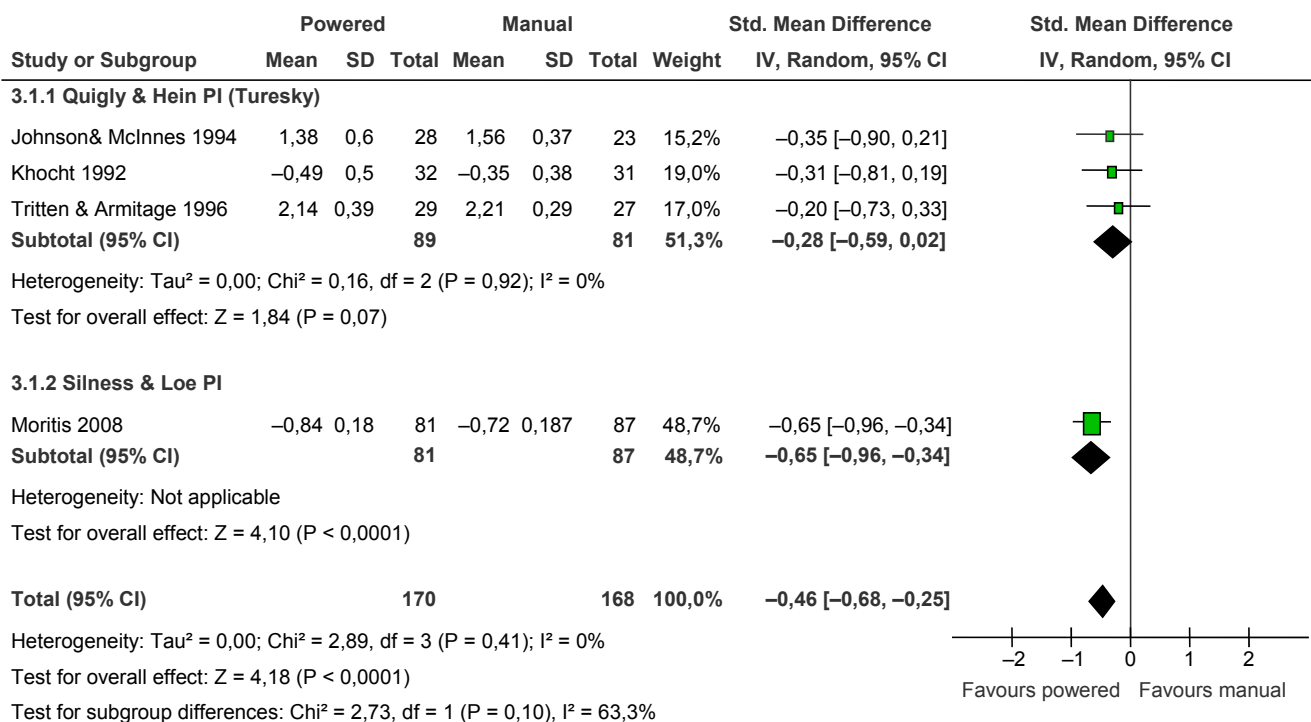
XI. táblázat

Szondázási mélység összehasonlítása (2.3 eredmények)



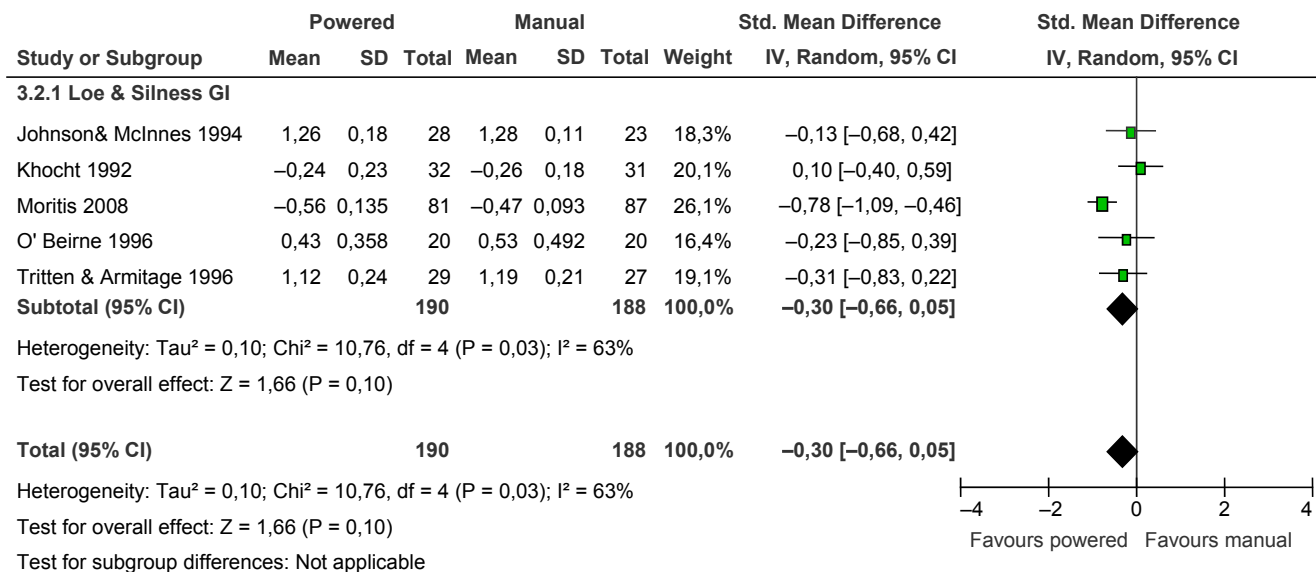
XII. táblázat

Plakk indexek összehasonlítása (3.1 eredmények)



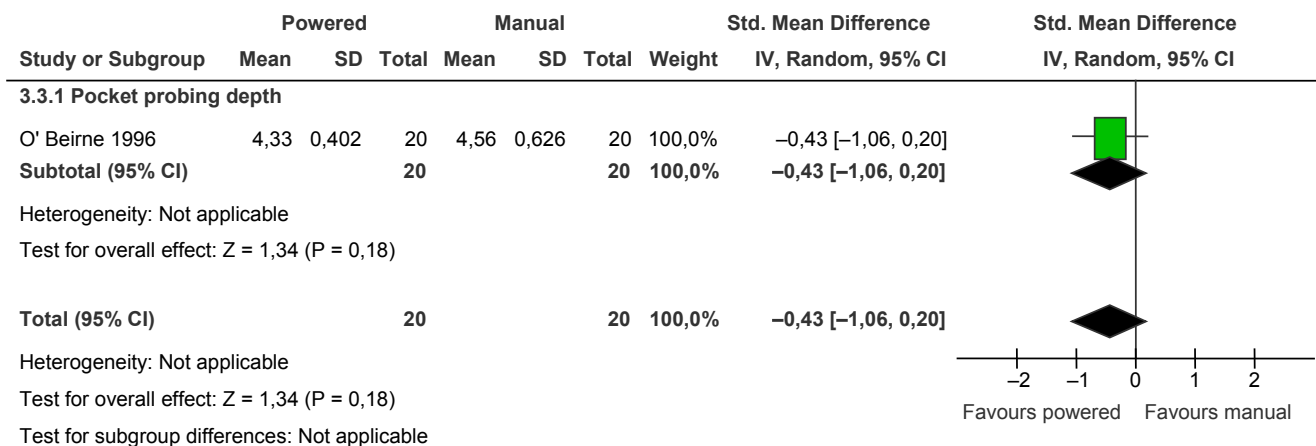
XIII. táblázat

Gingivális indexek összehasonlítása (3.2 eredmények)



XIV. táblázat

Szondázási mélység összehasonlítása (3.3 eredmények)



fogkefék között egyik vizsgált paraméter vonatkozásában sem.

Heterogenitás vizsgálata

A tanulmányok értékelése során nagyfokú heterogenitást találtunk, amely vonatkozott a plakk- és gingivális index értékekre mind az összes típusú és az oszcilláló-rotáló elektromos fogkefék csoportjában is. A legszembetűnőbb torzítást Stoltze & Bay 1994 vizsgálata okozta, ahol kivételesen nagy volt a standardizált átlag különbsége, melyhez alacsony standard deviációk tartoztak. Ez erős szignifikáns előnyt mutat az elektromos fogkefék javára (IV–V., IX–X. táblázat).

Szenzitivitási analízis

A plakk indexet vizsgáló tesztnél egy kivételével a különböző minőségű vizsgálatok hasonló hatást becsültek, mint az összesített hatás, amely alátámasztja, hogy az eredmények erősek, és az alacsonyabb minőségű tanulmányok nem torzítják azt. Ez alól csak a nem szponzorált kutatások (8 közlemény) csoportja a kivétel, melyeket meta-analízis alá vetve már nincs szignifikáns különbség a két típusú fogkefe között (XV. táblázat).

A gingivális indexek terén az alcsoportok nagyfokú szenzitivitást mutattak. A plakk indexszel ellentétben itt csak egy alcsoport (gyártó által nem szponzorált tanulmányok) becsült hasonló hatást, mint az összhatás. Az összes többi alcsoport nem mutatott szignifikáns kü-

Szenzitivitási vizsgálat

Kiválasztott csoport	Index	Tanulmányok száma	SMD (95% CI)	Hatás P-értéke	Het. Chi ²	Het. P-értéke	I ² (%)
Minden tanulmány	plakk	19	-0,40 (-0,65, -0,15)	0,002	132,23	< 0,001	86%
„Teljes-száj” mérések	plakk	16	-0,38 (-0,66, -0,10)	0,009	129,63	< 0,001	88%
Megfelelő randomizáció	plakk	6	-0,48 (-0,90, -0,06)	0,03	29,90	< 0,001	83%
Megfelelő maszkolás	plakk	18	-0,41 (-0,67, -0,15)	0,002	131,83	< 0,001	87%
Gyártó által nem szponzorált	plakk	8	-0,35 (-0,90, 0,19)	0,20	85,02	< 0,001	92%
Homogén csoportok	plakk	8	-0,31 (-0,53, -0,08)	0,009	10,88	0,14	36%
Követéses vizsgálatok	plakk	13	-0,50 (-0,74, -0,26)	< 0,001	36,10	< 0,001	67%

Kiválasztott csoport	Index	Tanulmányok száma	SMD (95% CI)	Hatás P-értéke	Het. Chi ²	Het. P-értéke	I ² (%)
Minden tanulmány	gingivális	16	-0,29 (-0,55, -0,02)	0,04	69,55	< 0,001	78%
„Teljes-száj” mérések	gingivális	11	-0,25 (-0,62, 0,12)	0,19	63,22	< 0,001	84%
Megfelelő randomizáció	gingivális	5	-0,01 (-0,30, 0,28)	0,94	8,08	0,09	51%
Megfelelő maszkolás	gingivális	15	-0,25 (-0,52, 0,02)	0,07	65,56	< 0,001	79%
Gyártó által nem szponzorált	gingivális	6	-0,69 (-1,33, -0,05)	0,03	36,75	< 0,001	86%
Homogén csoportok	gingivális	10	-0,08 (-0,30, 0,15)	0,51	16,50	0,06	45%
Követéses vizsgálatok	gingivális	14	-0,35 (-0,64, -0,05)	0,02	62,36	< 0,001	79%

lönbséget a két eszköz között, ami az összhatás gyenge voltát mutatja. Ez az alacsonyabb minőségi kritériumokkal illetett vizsgálatok torzító hatásának tudható be.

A követéses vizsgálatokat külön értékelve, a plakk- és gingivális indexeknél ugyanazt az eredményt kaptuk, mint az összhatásnál. Az analízisben tehát a nagyobb mintahánnyal képviselő cross-over vizsgálatok nem torzítják el a végeredményt.

Káros hatások – szöveti trauma

Három tanulmány közül statisztikailag feldolgozható adatot a fogkefék biztonságosságára nézve [Dentino 2002, Mantokoudis 2001, Rosema 2008]. Egy az ínrecesszió változását, míg másik kettő a GAS (gingival abrasion score) [Danser 1998] értéket regisztrálta. A meta-analízis nem mutatott szignifikáns különbséget a két eszköz között (VII. táblázat). A beválogatott publikációk közül nyolc nem szolgált leírással e tekintetben. További 16 tanulmány közül megfigyeléseik alapján leíró jellegű adatot. Ebből 11 nem talált egyáltalán szöveti traumát [Aass & Gjermo 2000, Ainamo 1997, Erbe 2013, Johnson & McInnes 1994, Moritis 2008, Pizzo 2010, Quirynen 1994, Stoltze & Bay 1994, Terézhalmy 2005, van der Weijden 2002, Williams 2004], míg 5 közölt leírást traumatizáló hatásra. Ez utóbbi ötöt tovább boncolgatva három esetben [O’Bierné 1996, van der Weijden 1994, Terézhalmy 1995] nem volt a két eszköz között szignifikáns különbség, vagy a lágyszöveti trauma elhanyagolható volt. Egy kutatás közölt négy felszíni gingivális abráziót a kézi és egyet az elektromos fogkefe esetében [Tritten & Armitage 1996], míg

egy másik hét lágyszöveti változást észlelt az elektromos és négyet a kézi fogkefe esetében [Khocht 1992].

Megbeszélés

A mindennapi otthoni fogmosás legfontosabb szerepe a parodontális és cariológiai, illetve azok következményes megbetegedéseinek megelőzése. Mind a mai napig a mechanikus plakk-kontroll a legelfogadottabb és leghatásosabb módja a prevenciónak [Axelsson 1976, 2004]. A hatékonyság és megbízhatóság érdekében a gyártók rengeteg új szájhigiéniai eszközt hoztak forgalomba, illetve az elektromos fogkefék fejlesztése felgyorsult és reklámozása felerősödött. A választást a termékek közül nemcsak a személyes preferenciák, elérhetőség, megfizethetőség, hanem a szakmabeliek javaslatai is nagyban befolyásolják. A fogorvosoknak is nagy szerepe van tehát abban, hogy a több szintű szájüregi prevenció során a leghatékonyabb eszközöket tudjuk ajánlani a pácienseknek.

Meta-analízisünk eredményei azt mutatják, hogy az elektromos fogkefék típusától függetlenül körülbelül 9%-al jobban távolítják el a plakkot és 6%-al jobban csökkentik az ínnygyulladást, mint a kézi társaik. Eredményeink korrelálnak a *Cochrane Adatbázis* meta-analízisével, ahol a gépi fogkefék 11%-al hatékonyabban távolítják el a lepedéket és 9%-al jobban csökkentik az ínnygyulladást 1-3 hónapos megfigyelési idő alatt [Robinson 2005].

Működési elv szerint tovább vizsgálva a hatékonyságot, az oszcilláló-rotáló (pulzáló), a szónikus laterális és ultraszónikus rezgőmozgást végző elektromos fogkefék

szignifikánsan nagyobb plakk index csökkenést eredményeztek, mint a kézi fogkefével végzett fogmosás. A gingivális indexeknél az eredmények már nem voltak ilyen egyértelműek. Az ellen-oszcilláló elektromos fogkefe kivételével az összes többi csoportnál nem volt szignifikáns eltérés a két típusú eszköz között.

A meta-analízis eredményét némiképp árnyalja, hogy sok faktor befolyásolja a fogkefe hatékonyságát, beleértve az elemi szálak méretét, orientációját, elrendezését, keménységét, alakját, a kefefej méretét, alakját, illetve az időmérő jelenétét vagy hiányát. Ezt a sok apró tényezőt nem lehetséges külön-külön csoportosítani és analizálni. Az azonban elfogadottnak tűnik, hogy a fogmosás során alkalmazott nyomás és a plakkeltávolítás hatásfoka között gyenge a korreláció [Van der Weijden 1996, Danser 1998b]. A kézi módszer során az összefüggés nem lineáris, egy bizonyos határ fölött nemhogy nem nő, hanem csökken a hatékonyság, viszont az erő növelésével egy darabig eredményesebben lehet a plakkot eltávolítani [Van der Weijden 1998]. Gépi eszközök összehasonlítása során a szerző szintén arra a következtetésre jutott, hogy a nagy erő alkalmazása rontja a hatékonyságot [Van der Weijden 2004].

Brit iskolások körében végzett tanulmány szerint a fogmosásra fordított átlagos idő 1 perc [MacGregor 1979]. Azonban szoros az összefüggés a fogmosásra fordított idő és az eltávolított lepedék között. Az idő növelése egy ideig arányosan növeli a hatékonyságot, és kb. 30 másodperc/quadráns után már alig emelkedik elektromos fogkefe esetén (93%-os hatékonyság), míg kézi társainál akár 6 percig is nő a hatékonyság (84%-ig). A kézi és gépi eszközök időráfordítás-hatékonyság-mutatói közti különbség az utóbbi javára billenti a mérleget [Claydon 2008]. Az adatok szerint a teljes szájra fordított ajánlott minimumidő a 2 perc [Van der Weijden 1993, Williams 2004].

Figyelemreméltó információkhoz juthatunk ugyanakkor a hosszú távú követéses publikációk részletes vizsgálatakor. Két tanulmány számol be egyéves vagy annál hosszabb követési vizsgálatok eredményeiről [Ainamo 1997, McCracken 2004], és egyik sem talált szignifikáns különbséget az eszközök között plakkeltávolító hatásukat illetően. Érdemes szemügyre venni azt a körülményt is, amikor a résztvevők nem laikusok, hanem szakemberek. Néhány vizsgálat ugyanis fogorvostanhallgatókon végezte méréseit [Ainamo 1991, Mantokoudis 2001, van der Weijden 1991], és szintén nem talált prioritást egyik eszköz javára sem.

Választ kerestünk arra is, hogy vajon a helyes edukáció, a páciens instruálása és motiválása milyen mértékben befolyásolja vagy árnyalja az elektromos fogkefék hatékonyságát. Több vizsgálatban a jelentkezők professzionális szájhygiénés edukációban részesültek, ahol már szintén nem mutatkozott meg az elektromos fogkefe hatékonyabb volta [Haffajee 2001, Terezhalmay 1995, Tritten & Armitage 1996]. Úgy tűnik tehát, hogy a professzionális egyéni szájhygiénés képzésben részt vett, motivált páciensek egyenértékű hatást tudnak el-

érni a kézi fogkefével is [Haffajee 2001]. Az elektromos fogkefék leginkább az instruálásban nem részesült (maximum a gyártók írásbeli instrukciói álltak rendelkezésre) csoportokban mutattak szignifikánsan jobb eredményeket [Dentino 2002, Stoltze & Bay 1994].

Régóta tudjuk, hogy a legjobb szájhygiéniát a megfelelő otthoni individuális plakk-kontroll biztosítja, mely kiegészül a rendszeres professzionális szájhygiénés kezeléssel és a folyamatos (legalább 6 havonta) ellenőrzéssel egybekötött instruícióval [Ash 1964, Forgas-Brockmann 1998]. Sajnos ez az ideális állapot az átlag populáció nagy részének nem adatik meg [Ainamo 1997]. Jó lett volna a tanulmányokból következtetést levonni, hogy 6, illetve 12 hónapos távlatban a csökkenő motiváció mennyiben befolyásolja a tisztítás hatékonyságának különbözőségét a két eszköz esetében. Annak ugyanis klinikai következménye lehet, ha újramotiválás nélkül jelentős különbség észlelhető a plakkeltávolítás hatékonyságában, ismerve a fenntartó terápia és a motiváció jelentőségét, és hiányának következményeit mind a caries, mind a fogágy elváltozások kapcsán. Habár a megfelelő instruícióval úgy tűnik, elkerülhetjük a költséges elektromos fogkefe használatát, ugyanakkor bizonyos esetekben, például rosszabb kézügyesség, szellemi vagy testi fogyatékoság, kórházi kezelés esetén nagy segítség az elektromos eszköz használata.

Az irodalom megfelelő bizonyítékkal szolgál arra, hogy a helyes fogmosás megszünteti az ínygyulladást [Lang 1973], megelőzheti a fogágypusztulást, és fluorid tartalmú fogkrémet használva redukálja a caries incidenciáját. Ezek az előnyök mind kézi, mind elektromos fogkefe használata esetén fennállnak, és a meta-analízisnek nem célja sugallni, hogy a fogmosás csak az utóbbi esetén lehet kielégítő. Továbbá fennáll a kérdés, hogy milyen szintű plakk- és gingiválisindex-csökkenés vezet klinikailag is szignifikánsan megmutatózó paradontális állapot javuláshoz. Egyes szaktekintélyek önkéntes küszöbértékek felállítását javasolták bizonyos eszközök felsőbbrendűségének megállapításához. Példának okáért Imrey és mtsai szerint egy eszköz hatása csak akkor lehet klinikailag előnyösebb egy másikénál, ha legalább 20%-os különbséget mutat teljesítményben [Imrey 1992, 1994]. Ezt a küszöbértéket egyik típusú elektromos fogkefe sem produkálta meta-analízisünkben. Más szerző szerint 0,18–0,32 plakk index differenciáról, mely statisztikailag ugyan szignifikáns lehet, klinikai hatáskülönbségében nem feltétlen mondható el, hogy az egyik eszköz prioritást élvezne a másik felett [Listgarten 1992].

A helyzet tovább nehezedik paradontitisben szenvedő egyének esetén, hisz a betegség kialakulásához a plakk jelenlétén kívül egyéb faktorok is befolyásoló szereppel bírnak, úgymint a dohányzás, genetika és szisztémás betegségek stb. A paradontitis kialakulásához általában több év szükségeltetik és a tanulmányok nem rendelkeznek ekkora követési idővel. Sőt, a plakk és a gingivitis nem megbízható kórjelzője az agresszív fogágybetegségnek, ezért ezen okokból kifolyólag nehéz megbecsülni a klinikai küszöbértékét a szignifikáns

plakk-redukciónak a betegség megelőzését és gyógyítását illetően. Következésképpen az oszcilláló-rotáló és egyéb elektromos fogkefék nagyobb plakkeltávolító hatásának klinikai relevanciája és következménye nehezen megállapítható. Egyértelmű azonban, hogy a már kialakult parodontális tapadásvesztés csökkentéséhez, illetve megállításához a rendszeres professzionális szájhygiénás kezelés elengedhetetlen [Axelsson & Lindhe 1981, 1991, 2004].

A prevenció hatás szemszögéből továbbá nem szabad elfeledkezni az interdentalis területekről sem. A témában közölt tanulmányok hiányossága, hogy hiába mér egy fog 6 felszínén (3 bukkális, 3 orális), az approximalis felszín kontakt pont körüli centrális területe nem kerül regisztrálásra. Pedig éppen ezen felszínek a legfontosabb predilekciós helyei a sima felszíni cariesnek, gingivitisnek és a parodontitisnek. Ez tovább nehezíti a vizsgált eszközök klinikai hatásának megítélését, hiszen önmagában, fogköz-tisztítás nélkül sem a manuális, sem az elektromos fogkefe nem elégséges a szájüregi prevencióban [Gjermeo 1970, Warren 1996].

A fogmosás által okozott traumatizáló hatást már réggen leírták [Joshipura 1994, Sangnes 1976]. Az elektromos fogkefék okozta káros kemény- és lágy szöveti mellékhatásokra vonatkozó adatok minimálisak. A rövid távú randomizált kontrollált vizsgálatok talán nem is a legjobban megfelelők ezen káros hatások felderítésére [Robinson 2005]. Az ínnyen okozott sérüléseket a szerzők kicsinynek és tranzienstnek minősítették. Ráadásul a hosszútávú (> 1 év) követéses, illetve parodontitiszes (feltehetően ínnyecesszióval rendelkező) alanyokat vizsgáló közlemények száma még kevesebb. Egy tanulmány parodontitisben szenvedő önkénteseket vizsgált 8 hónapig, és nem talált lágy szöveti káros mellékhatást egyik eszköz használata során sem [Quirynen 1994]. Egyik másik szerző [Ainamo 1997] is hasonló eredményt tapasztalt az átlag felnőtt lakosság körében egyéves követése alatt. Egy évnél hosszabb követéssel (16 hónap) csak egy közlemény publikált krónikus parodontitiszes páciensek körében eredményeket [McCracken 2004], azonban a káros mellékhatásokat nem vizsgálták. Továbbá nehezen megítélhető a lágy szöveti traumán kívül az elektromos fogkefék évekig történő használata során keletkező fognyaki abrázió mértéke is. Szakértői csoportok ajánlása szerint az elektromos fogkefék biztonságosak, ha megfelelően használjuk őket, bár ennek megítélése további vizsgálatokat igényel [Lang 1998].

A gyártók által szponzorált vizsgálatokban elméletileg feltételezhető bizonyos részrehajlás jelenléte, hiszen a gyártó szeretne tudományos bizonyítékot kapni elektromos fogkeféje hatékonyságáról és megbízhatóságáról. A gyógyszer- és gyógyászati segédeszközgyártó cégek által szponzorált vizsgálatok nagyobb valószínűséggel favorizálják a teszt-terméket [Lexchin 2003]. Systematic review-nk esetében is feltételezhető ez az állítás, mert a minőségi paraméterek vizsgálata során részrehajlás szempontjából két publikációt magas és

az összes többi közepes rizikójúnak találtuk. A szenzitivitási analízis is alátámasztani látszik kijelentésünket. Plakk mennyiségének vizsgálatok a gyártók által nem szponzorált tanulmányokban már nem jött ki a szignifikáns különbség az elektromos fogkefe javára. Gingivális index terén úgy tűnik, a szponzoráltság nem befolyásolja a végeredményt, de az összes többi minőségi szempont szerint elemezve a becsült hatás nem egyezik az összehatással. Gingivális index tekintetében tehát úgy tűnik, hogy az összehatás, ami szerint az elektromos fogkefék jobban csökkentik az ínygyulladás, gyenge evidenciájú, mely az alacsonyabb minőségi kritériumú publikációk torzításának köszönhető.

Általánosságban a tanulmányok megfeleltek ugyan a legfontosabb minőségi kritériumoknak, de egy esetben sem talákoztunk olyannal, ami minden szempont szerint részrehajlásmentes lett volna.

Következtetések

Analízisünk eredményei alapján elmondható, hogy az elektromos eszközök legalább olyan hatásosak, mint a kézi fogkefék, és a lágy szövetekre nézve biztonságosan használhatók. A keményszövetekre gyakorolt lehetséges káros mellékhatás megítélésére csekély a rendelkezésre álló információ.

Általánosságban az elektromos fogkefék hatékonyabban távolítják el a plakkot és jobban csökkentik a gingivitist, mint kézi társaik. Legjobb eredménnyel az oszcilláló-rotáló (pulzáló) fogkefék szolgáltak. A gingivitis csökkentésében azonban szignifikáns különbséget nem mutatattak ki. A klinikai relevanciája ezeknek a statisztikailag szignifikáns redukciónak ugyanakkor nem ismeretes. A rendelkezésre álló vizsgálatok mennyisége és követési ideje túl kevés ahhoz, hogy mélyreható következtetést vonhatnánk le az előrehaladott fogágypusztulásra gyakorolt hatásokról.

Eredményeink megerősítik az egyénre szabott tanácsadás és motiválás jelentőségét.

Keves az olyan tanulmány, aminek követési ideje meghaladja a fél évet. Az elektromos fogkefék teljes hatékonyságának megállapításához több hosszútávú követéses RCT vizsgálatra lenne szükségünk.

Számos közleményben találni közepes, vagy súlyos minőségi, metodikai hiányosságokat. A jövőbeni jobb összehasonlíthatóság végett ajánlatos a kutatóknak a tervezésben és publikálásban a CONSORT irányelveket követni, valamint az indexeket standardizálni.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani Dr. Deutsch Tibornak, a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar tanárának a statisztikai adatfeldolgozás során nyújtott nélkülözhetetlen segítségéért, illetve Dr. Kuhajda Péternek, aki az absztraktok szűrésében vett részt.

Irodalom

1. AASS AM, GJERMO P: Comparison of oral hygiene efficacy of one manual and two electric toothbrushes. *Acta Odontol Scand* 2000. Aug; 58(4): 166–170.
2. ADDY M, DUMMER PM, GRIFFITHS G, HICKS R, KINGDOM A, SHAW WC: Prevalence of plaque, gingivitis and caries in 11–12-year-old children in South Wales. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986; 14(2): 115–118.
3. AINAMO J, BAY I: Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975; 25(4): 229–235.
4. AINAMO J, HORMIA M, KAUNISAHO K, SORSA T, SUOMAIAINEN K: Effect of manual versus powered toothbrushes. *J Dent Res* 1991; 70, 557.
5. AINAMO, J, XIE Q, AINAMO A, KALLIO P: Assessment of the effect of an oscillating/ rotating electric toothbrush on oral health. A 12-month longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1997; 24, 28–33.
6. AXELSSON P, LINDHE J, NYSTROM B: On the prevention of caries and periodontal disease. Results of a 15 year longitudinal study in adults. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 182–189.
7. AXELSSON P, LINDHE J, WÅSEBY J: The effect of various plaque control measures on gingivitis and caries in schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol*: 1976 Nov; 4(6): 232–239.
8. AXELSSON P, LINDHE J: Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *J Clin Periodontol* 1981; a: 8: 239–248.
9. AXELSSON P, LINDHE J: The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1981; b: 8: 281–294.
10. AXELSSON P, NYSTROM B, LINDHE J: The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 2004; 34: 749–757.
11. BARNES, C. M., WEATHERFORD, T. W. III, MENAKER L: A comparison of the Braun Oral-B Plaque Remover (D5) electric and a manual toothbrush in affecting gingivitis. *J Clin Dent* 1993; 4, 48–51.
12. BORENSTEIN M, HEDGES LV, HIGGINS JPT, ROTHSTEIN HR: Introduction to Meta-Analysis © 2009, *John Wiley & Sons, Ltd*.
13. CHESTERS RK, HUNTINGTON E, BURCHELL CK, STEPHEN KW: Effects of oral care habits on caries in adolescents. *Caries Res* 1992; 26(4): 299–304.
14. CLAYDON NC: Current concepts in toothbrushing and interdental cleaning. *Periodontol* 2000 2008; 48: 10–22.
15. CRONIN M, DEMBLING W, WARREN PR, KING DW: A 3-month clinical investigation comparing the safety and efficacy of a novel electric toothbrush (Braun Oral-B 3D Plaque Remover) with a manual toothbrush. *Am J Dent* 1998; 11, 17–21.
16. CRONIN MJ, DEMBLING W, CONFORTI NJ, LIEBMAN J, CUGINI M, WARREN PR: A single-use and 3-month clinical investigation of the comparative efficacy of a battery-operated power toothbrush and a manual toothbrush. *Am J Dent* 2001; 14: 19B–24B.
17. D'AGOSTINO RB. DISCUSSION: Logical and analytic issues in dental/oral product comparison research. *J Periodontol Res* 1992; 27(4 Pt 2): 349–351.
18. DANSER MM, TIMMERMAN MF, IJZERMAN Y, VAN DER VELDEN U, WARREN PR, VAN DER WEIJDEN FA: A comparison of electric toothbrushes in their potential to cause gingival abrasion of oral soft tissue. *Am J Dent* 1998; 11:35–39.
19. DANSER MM, TIMMERMAN MF, IJZERMAN Y, PISCAER MI, VAN DER VELDEN U, VAN DER WEIJDEN GA: Plaque removal with a novel manual toothbrush (X-Active) and the Braun Oral-B 3D Plaque Remover. *J Clin Periodontol* 2003. Feb; 30(2): 138–144.
20. DANSER MM, TIMMERMAN MF, IJZERMAN Y, BULTHUIS H, VAN DER VELDEN U, VAN DER WEIJDEN GA: Evaluation of the incidence of gingival abrasion as a result of toothbrushing. *J Clin Periodontol* 1998; 25, 701–706.
21. DAY J, MARTIN MD, CHIN M: Efficacy of a sonic toothbrush for plaque removal by care givers in a special needs population. *Spec Care Dentist* 1998; 18, 202–206.
22. DEEKS JJ, ALTMAN DG, BRADBURN MJ: Statistical methods for examining heterogeneity and combining results from several studies in meta-analysis. In: EGGER M, DAVEY SMITH G, ALTMAN DG editors. *Systematic reviews in health care*. 2nd Edition. London: BMJ Books, 2001; 285–312.
23. DENTINO AR, DERDERIAN G, WOLF M, CUGINI M, JOHNSON R, VAN SWOL RL, KING D, MARKS P, WARREN P: Six-month comparison of powered versus manual toothbrushing for safety and efficacy in the absence of professional instruction in mechanical plaque control. *J Periodontol* 2002. Jul; 73(7): 770–778.
24. DIMOSTHENIS M, JOSS A, CHRISTENSEN MM, MENG HX, SUVAN JE, LANG NP: Comparison of the clinical effects and gingival abrasion aspects of manual and electric toothbrushes. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 65–72.
25. DÖRFER CE, VON BETHLENFALVY ER, STAEHLE HJ, PLOCH T: Comparison of the safety and efficacy of an oscillating/rotating battery-powered toothbrush and a standard manual toothbrush. *Am J Dent* 2001. Nov; 14 Spec No: 25B–28B.
26. ELBOURNE DR, ALTMAN DG, HIGGINS JP, CURTIN F, WORTHINGTON HV, VAIL A: Meta-analyses involving cross-over trials: methodological issues. *Int J Epidemiol* 2002; 31(1): 140–149.
27. ELLIOTT JR: A comparison of the effectiveness of a standard and electric toothbrush. *J Clin Periodontol* 1963; 34: 375–379.
28. ERBE C, KLUKOWSKA M, TSAKNAKI I, TIMM H, GRENDER J, WEHRBEIN H: Efficacy of 3 toothbrush treatments on plaque removal in orthodontic patients assessed with digital plaque imaging: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013. Jun; 143(6): 760–766.
29. FORGAS-BROCKMANN LB, CARTER-HANSON C, KILLOY WJ: The effects of an ultrasonic toothbrush on plaque accumulation and gingival inflammation. *J Clin Periodontol* 1998. May; 25(5): 375–379.
30. GJERMO P, FLÖTRA L: The effect of different methods of interdental cleaning. *J Periodont Res* 1970; 5: 230–236.
31. HAFFAJEE AD, THOMPSON M, TORRESYAP G, GUERRERO D, SOCRANSKY SS: Efficacy of manual and powered toothbrushes (I). Effect on clinical parameters. *J Clin Periodontol* 2001. Oct; 28(10): 937–946.
32. HEANUE M, DEACON SA, DEERY C, ROBINSON PG, WALMSLEY AD, WORTHINGTON HV, SHAW WC: Manual versus powered toothbrushing for oral health. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 1.
33. HEASMAN PA, STACEY F, HEASMAN L, SELLERS P, MACGREGOR ID, KELLY PJ: A comparative study of the Philips HP 735, Braun/Oral B D7 and the Oral B 35 Advantage toothbrushes. *J Clin Periodontol* 1999. Feb; 26(2): 85–90.
34. HIGGINS JPT, GREEN S (editors). *The Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 5.0.2 (updated September 2009). The Cochrane Collaboration 2009. Available from www.cochrane-handbook.org.
35. HO PH, NIEDERMAN R: The effectiveness of the Sonicare sonic toothbrush on reduction of plaque, gingivitis, probing pocket depth and subgingival bacteria in adolescent orthodontic patients. *J Clin Dent* 1997; 8, 15–19.
36. IMREY PB, CHILTON NW, PIHLSTROM BL, PROSKIN HM, KINGMAN A, LISTGARTEN MA, et al.: Recommended revisions to American Dental Association guidelines for acceptance of chemotherapeutic products for gingivitis control. *J Periodontol Res* 1994; 29(4): 299–304.
37. IMREY PB: Logical and analytic issues in dental/oral product comparison research. *J Periodontol Res* 1992; 27(4 Pt 2): 328–341.
38. JOHNSON BD, MCINNES C: Clinical evaluation of the efficacy and safety of a new sonic toothbrush. *J Periodontol* 1994; 65, 692–697.
39. JOSHIPURA KJ, KENT RL, DEPAOLA PF: Gingival recession: intra-oral distribution and associated factors. *J Periodontol* 1994. Sep; 65(9): 864–871.
40. KHOCT A, SPINDEL L, PERSON P: A comparative clinical study of the safety and efficacy of three toothbrushes. *J Periodontol* 1992. Jul; 63(7): 603–610.

41. KORNMAN KS: Mapping the pathogenesis of periodontitis: a new look. *J Periodontol* 2008. Aug; 79(8 Suppl): 1560–1568.
42. LANG NP, ATTSTROM R, LÖE H: Commonly used indices to assess oral hygiene and gingival and periodontal health and diseases. Proceedings of the European workshop on mechanical plaque control. Chicago: *Quintessence*, 1998; 50–71.
43. LANG NP, CUMMING BR, LÖE H: Toothbrushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. *J Periodontol* 1973; 44(7): 396–405.
44. LEXCHIN J, BERO LA, DJULBEGOVIC B, CLARK O: Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: systematic review. *BMJ* 2003; 326(7400): 1167–1170.
45. LISTGARTEN MA: General issues in efficacy, equivalency, and superiority of trials: Clinical considerations. *J Periodontol Res* 1992; 27, 314–319.
46. LÖE H, SILNESS J: Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533–551.
47. LÖE H, THEILADE E, JENSEN SB: Experimental gingivitis in man. *J Periodontol* 1965; 36: 177–187.
48. MACGREGOR ID, RUGG-GUNN AJ: Survey of toothbrushing duration in 85 uninstructed English schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1979; 7(5): 297–298.
49. MANTOKOUDIS D, JOSS A, CHRISTENSEN MM, MENG HX, SUVAN JE, LANG NP: Comparison of the clinical effects and gingival abrasion aspects of manual and electric toothbrushes. *J Clin Periodontol* 2001. Jan; 28(1): 65–72.
50. MCCracken GI, HEASMAN L, STACEY F, STEEN N, DEJAGER M, HEASMAN PA: A clinical comparison of an oscillating/rotating powered toothbrush and a manual toothbrush in patients with chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2004. Sep; 31(9): 805–812.
51. MERCHANT A, PITIPHAT W, DOUGLASS CW, CROHIN C, JOSHIPURA K: Oral hygiene practices and periodontitis in health care professionals. *J Periodontol* 2002. May; 73(5): 531–535.
52. MORITIS K, JENKINS W, HEFTI A, SCHMITT P, McGRADY M: A randomized, parallel design study to evaluate the effects of a Sonicare and a manual toothbrush on plaque and gingivitis. *J Clin Dent* 2008; 19(2): 64–68.
53. NEEDLEMAN IG: A guide to systematic reviews. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 3: 6–9; discussion 37–38. Review.
54. O'BEIRNE G, JOHNSON RH, PERSSON GR, SPEKTOR MD: Efficacy of a sonic toothbrush on inflammation and probing depth in adult periodontitis. *J Periodontol* 1996. Sep; 67(9): 900–908.
55. PAGE RC, KORNMAN KS: The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. *Periodontol 2000* 1997; 14: 9–11.
56. PIZZO G, LICATA ME, PIZZO I, D'ANGELO M: Plaque removal efficacy of power and manual toothbrushes: a comparative study. *Clin Oral Investig* 2010. Aug; 14(4): 375–381.
57. QUIRYNEN M, VERVLIEET E, TEERLINGCK J, DARIUS P, VAN STEENBERGHE D: Medium- and long-term effectiveness of a counterrotational electric toothbrush on plaque removal, gingival bleeding, and probing pocket depth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994. Aug; 14(4): 364–377.
58. RAPLEY JW, KILLOY WJ: Subgingival and interproximal plaque removal using a counter-rotational electric toothbrush and a manual brush. *Quintessence International* 1994; 25, 39–42.
59. RENTON-HARPER P, ADDY M, NEWCOMBE RG: Plaque removal with the uninstructed use of electric toothbrushes: comparison with a manual brush and toothpaste slurry. *J Clin Periodontol* 2001. Apr; 28(4): 325–330.
60. ROBINSON PG, DEACON SA, DEERY C, HEANUE M, WALMSLEY AD, WORTHINGTON HV, GLENNY AM, SHAW WC: Manual versus powered toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2005. Apr. 18.; (2):CD002281. Review.
61. ROSEMA NA, TIMMERMAN MF, VERSTEEG PA, VAN PALENSTEIN HELDERMAN WH, VAN DER VELDEN U, VAN DER WEIJDEN GA: Comparison of the use of different modes of mechanical oral hygiene in prevention of plaque and gingivitis. *J Periodontol* 2008. Aug; 79(8): 1386–1394.
62. SANGNES G: Traumatization of teeth and gingiva related to habitual tooth cleaning procedures. *J Clin Periodontol* 1976. May; 3(2): 94–103.
63. SAXER UP, YANKELL SL: Impact of improved toothbrushes on dental diseases (II). *Quintessence Int* 1997; 28, 573–593.
64. STOLTZE K, BAY L: Comparison of a manual and a new electric toothbrush for controlling plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 1994; 21, 86–90.
65. TERÉZHALMY GT, BARTIZEK RD, BIESBROCK AR: Relative plaque removal of three toothbrushes in a nine-period crossover study. *J Periodontol* 2005. Dec; 76(12): 2230–2235.
66. TEREZHALMY GT, IFFLAND H, JELEPIS C, WASKOWSKI J: Clinical evaluation of the effect of an ultrasonic toothbrush on plaque, gingivitis, and gingival bleeding: a six-month study. *J Prosthet Dent* 1995; 73(1): 97–103.
67. TINANOFF N, KANELIS MJ, VARGAS CM: Current understanding of the epidemiology mechanisms, and prevention of dental caries in preschool children. *Pediatr Dent* 2002. Nov–Dec; 24(6): 543–551. Review.
68. TRITTEN CB, ARMITAGE GC: Comparison of a sonic and a manual toothbrush for efficacy in supragingival plaque removal and reduction of gingivitis. *J Clin Periodontol* 1996. Jul; 23(7): 641–648.
69. VAN DER WEIJDEN GA, DANSER M, NIJBOER A, TIMMERMAN MF, VAN DER VELDEN U: The plaque removing efficacy of a reciproque rotating toothbrush. *J Dent Res* 1991; 70, 557.
70. VAN DER WEIJDEN GA, TIMMERMAN MF, NIJBOER A, LIE MA, VAN DER VELDEN U: A comparative study of electric toothbrushes for the effectiveness of plaque removal in relation to toothbrushing duration. Timerstudy. *J Clin Periodontol* 1993; 20(7): 476–481.
71. VAN DER WEIJDEN FA, TIMMERMAN MF, REIJERSE E, DANSER MM, MANTTEL MS, NIJBOER A, VAN DER VELDEN U: The long-term effect of an oscillating/rotating electric toothbrush on gingivitis. An 8 month clinical study. *J Clin Periodontol* 1994; 21, 139–145.
72. VAN DER WEIJDEN FA, TIMMERMAN MF, PISCAER M, IJZERMAN Y, WARREN PR, VAN DER VELDEN U: A comparison of the efficacy of a novel electric toothbrush and a manual toothbrush in the treatment of gingivitis. *Am J Dent* 1998; 11, 23–28.
73. VAN DER WEIJDEN GA, TIMMERMAN MF, REIJERSE E, SNOEK CM, VAN DER VELDEN U: Toothbrushing force in relation to plaque removal. *J Clin Periodontol* 1996; 23, 724–729.
74. VAN DER WEIJDEN GA, TIMMERMAN MF, PISCAER M, SNOEK I, VAN DER VELDEN U, GALGUT PN: Effectiveness of an electrically active toothbrush in the removal of overnight plaque and treatment of gingivitis. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 699–704.
75. VAN DER WEIJDEN GA, TIMMERMAN MF, VERSTEEG PA, PISCAER M, VAN DER VELDEN U: High and low brushing force in relation to efficacy and gingival abrasion. *J Clin Periodontol.* 2004 Aug; 31(8): 620–624.
76. VERSTEEG PA, TIMMERMAN MF, PARASKEVAS S, VAN DER WEIJDEN GA: Evaluation of several brushing motion combinations in relation to plaque-removing efficacy with Oral-B CrossAction Power: a professional brushing study. *Int J Dent Hyg* 2006. Nov; 4(4): 204–208.
77. WARREN PR, CHATER BV: An overview of established interdental cleaning methods. *J Clin Dent* 1996; 7(3 Spec No): 65–69. Review.
78. WARREN PR, CHATER B: The role of the electric toothbrush in the control of plaque and gingivitis: a review of 5 years clinical experience with the Braun Oral-B Plaque Remover (D7). *Am J Dent* 1996; 9, 5–11.
79. WILLIAMS K, FERRANTE A, DOCKTER K, HAUN J, BIESBROCK AR, BARTIZEK RD: One- and 3-minute plaque removal by a battery-powered versus a manual toothbrush. *J Periodontol* 2004. Aug; 75(8): 1107–1113.
80. ZIMMER S, NEZHAT V, BIZHANG M, SEEMANN R, BARTHEL C: Clinical efficacy of a new sonic/ultrasonic toothbrush. *J Clin Periodontol* 2002. Jun; 29(6): 496–500.
81. ZIMMER S, STRAUSS J, BIZHANG M, KRAGE T, RAAB WH, BARTHEL C: Efficacy of the Cybersonic in comparison with the Braun 3D Excel and a manual toothbrush. *J Clin Periodontol* 2005. Apr; 32(4): 360–363.

NAGY P, KÖVÉR K, GERA I, HORVÁTH A

Evaluation of the efficacy of powered and manual toothbrushes in preventing oral diseases
(Systematic review with meta-analysis)

Background: The removal of dental plaque plays an essential role in the maintenance of oral health. Numerous powered and manual toothbrushes were manufactured to achieve this goal, but even up to this day different opinions and research results have been revealed to assess the priority of the mentioned devices.

Aim: Comparison of powered and manual toothbrushes on the basis of periodontal parameters and safety.

Materials and methods: Electronic search of the databases of MEDLINE and EMBASE (until May 2014) was carried out with the help of keywords in order to find relevant trials. The inclusion criteria were as follows: randomised controlled clinical trials, adult population, the presence of at least 15 permanent teeth. Split-mouth trials and interventions carried out by dental professionals, were excluded. Primary outcomes were the changes of plaque and gingival indices, while secondary outcomes were probing pocket depth (PPD), safety and quality assessment. The effect-size of the interventions was expressed by the standardised mean difference (SMD) with 95% confidence interval (CI). Random-effects models were performed.

Results: Electronic search resulted in 173 hits. 21 trials with the total number of 1500 subjects were then eligible for the meta-analysis. Both toothbrushes were safe, without considerable side effects on soft or hard tissues. Powered toothbrushes seemed to be generally more effective in removing plaque (–9%), reducing gingivitis (–6%) and preventing calculus formation. The SMDs for plaque and gingival indices were –0,40 (95% CI: –0,95 to –0,16) and –0,29 (95% CI: –0,56 to –0,03) respectively, in favour of the powered devices. There was no significant difference in changes of PPD. By further dividing the powered toothbrushes according to their mode of action, the plaque removal effect of the rotation oscillation (plus three dimensional), side to side sonic and ultrasonic toothbrushes seemed to be significantly better, than their manual ones, while the counter oscillation and the ionic toothbrushes did not perform better. Quality assessment and sensitivity analysis revealed various types of bias up to a certain extent. Consequently, no trial was found to be eligible for the highest quality criteria.

Conclusions: The investigated rotation oscillation and vibrating toothbrushes appeared to be statistically more effective than their manual counterparts, although there is little known about its clinical relevance. The advantage of the electric toothbrushes disappears in case of adequately instructed and motivated patients that highlights the importance of individualised oral hygiene education. The design of the trials shows high heterogeneity, therefore their clinical implications should be handled carefully.

Keywords: powered and manual toothbrush, plaque index, gingival index, systematic review, meta-analysis

2015-ben Dr. Vass Zoltán kapta az Orsós Emlékplakett kitüntetést

Az „Orsós Sándor Baráti Emléktársaság Egyesület” 2001. december 15-én alakult. Alapítói olyan magyar fogorvosok voltak, akik a neves sztomatológus, Dr. Orsós Sándor egyetemi tanár, intézetigazgató közvetlen munkatársai, tisztelői voltak, vagy Orsós professzor szakmai irányítása alatt dolgoztak – többségében vezető beosztásban – az ország különböző helyein. Ezen kollégák azt vállalták, hogy Orsós Sándor emlékét tisztelettel megőrzik és továbbviszik azt a szellemiséget, amelyet Orsós professzor úr életében képviselt.

Az Emléktársaság egyesületként működik. Létszáma jelenleg 26 rendes tagból áll, és vannak örökös, illetve tiszteletbeli tagjai is. A Társaság legfőbb szerve a közgyűlés, amely a társasági törvény szabályai szerint működik (pl. dönt az új tagok felvételéről).

A közgyűlés évente ülésezik. A 2015. évi közgyűlésre 2015. október 24-én került sor a meghirdetett napirendi pontokkal. A résztvevők száma 20 fő volt. A köz-

gyűlés egyhangú szavazással Dr. Vass Zoltán nyugdíjas főorvosnak ítélte oda a 2015. évi „Orsós Emlékplakett” kitüntetést. Az Emlékplakettet a Társaság 2008-ban alapította, és egy évben csak egy személynek adható.

Dr. Vass Zoltán a Budapesti Orvostudományi Egyetem Konzerváló Fogászati Klinikájának hosszú éveken át oktatója volt, majd Orsós professzor meghívására az akkori Központi Stomatológiai Intézet főorvosa lett. Kiválóan irányította az országosan jól szervezett protetikus főorvosi hálózat fogorvosait és nagy szerepet vállalt a fogtechnikus képzésben és továbbképzésben. Elévülhetetlen érdemei voltak az Orsós Társaság létrehozásában, az Alapszabály megalkotásában. A Társaság megalakulása óta tagja a Vezetőségnek.

Dr. Orosz Mihály
vezetőségi tag