

A tovaterjedő (spreading) vazodilatáció és  
vazokonstriktó vizsgálata humán  
fogínyen, a nitrogén-monoxid és az  
adrenalin jelentősége

Doktori tézis

**Dr. Gánti Bernadett**

Semmelweis Egyetem  
Klinikai orvostudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Vág János, Ph. D., egyetemi docens

Hivatalos bírálók:

Dr. Lempel Edina Ph. D., egyetemi adjunktus

Dr. Zsembery Ákos Ph. D., egyetemi docens

Komplex vizsga szakmai bizottság:

Elnök: Dr. Barabás József, Ph. D., egyetemi tanár

Tagok: Dr. Gerber Gábor, Ph. D., egyetemi docens

Dr. Rakonczay Zoltán, CSc., DSc professor  
emeritus

Budapest

2020

## 1. BEVEZETÉS

A megfelelő vérellátás alapvető a sebgyógyuláshoz. A vérellátás lebeny típustól függően különböző mértékben sérül lebenyműtétet követően. A parodontális gyulladás pedig összekapcsolható az erek morfológiai változásaival is, amely befolyásolja a gingiva véráramlásának szabályozását.

Már 1933-ban megfigyelték, hogy vazodilatátor hatású anyag infúziója során vérellátás szempontjából upstream irányba is létrejön vazodilatáció, ott ahol az ér nem volt kitéve vazodilatátor anyagnak. Korábbi vizsgálataink az ínyben hosszan tartó hiperémia alakult ki, annak rövid idejű elszorítását követően nem csak a közvetlen környezetében, hanem a körülvevő távolabbi részeken is. Ez arra utal, hogy az úgynevezett *spreading vazodilatációs* mechanizmus jelen van az ínyben. Ennek közvetítésében szerepe lehet az áramlás mediált vazodilatációnak, amely során az erekben lévő áramlás és nyíróerő váltja ki az érsimaizom ellazulását.

A *tovaterjedő vazokonstrikció* ezzel szemben meghatározó tényezője lehet az iszkémiás terület kiterjedésének az ínyszövetben. Az epinefrin iszkémiás hatását korábban lézer Doppler áramlásmérővel bizonyították humán gingivában, de esetleges tovaterjedését ezzel a módszerrel nem lehet meghatározni. Munkacsoportunk az elmúlt öt évben applikálta a Laser Speckle Contrast Imager (LSCI) készüléket az íny

vérkeringés vizsgálatához. A készülékkel számos megfigyelést tettünk a mukogingivális lebeny vérkeringésének térbeli változásáról és kimutattuk annak megbízhatóságát. A készülék az áramlás értékeit laser speckle perfúziós egységben (Laser Speckle Perfusion Unit, LSPU) adja meg.

Az íny biotípusa, vastagsága meghatározó a prognózisban számos parodontális és kisebb szájsebészeti kezelések, illetve az ínyvisszahúzóadás esetén Ugyanakkor nem ismert, hogy milyen élettani különbségek vannak a vékony és vastag biotípus között. Feltételeztük, hogy a spreading vazodilatáció és vazokonstriktió különböző intenzitással van jelen a vastagságtól függően. Nagyszámú élettani humán vizsgálatot csak non-invazív vastagságméréssel lehet végezni. Ezért egy új, korábban nem validált ultrahangos gingiva vastagság (gingival thickness, GT) mérő készüléket használtunk vizsgálatainkhoz és elvégeztük a megbízhatósági vizsgálatokat. Az objektív mérési módszerek mellett gingiva transzparencián alapuló (TRAN módszer), szubjektív besorolást is alkalmaztunk.

## 2. CÉLKITŰZÉS

**Mekkora a PIROP ultrahangos készülékkel végzett ínyvastagság mérések akkurátussága?**

**Mekkora a nitrogén-monoxid donor által kiváltott vazodilatáció időbeli és térbeli lefolyása?**

**Milyen mértékű az epinefrin által kiváltott vazokonstrikció térbeli és időbeli hatása?**

**Van-e összefüggés a mikrocirkuláció és az íny vastagsága között?**

### 3. MÓDSZEREK

Az ínyvastagság mérés *in vitro* csoportjának 3 szelet sík üveglapra helyezett sertés sonka felelt meg.

A további 5 vizsgálat beválasztási kritériumai szerint, egészséges nők és férfiak vehettek részt, akiknek egészséges fogágyuk volt. A PIROP *in vivo* csoportban 25 önkéntes vett részt a kutatásban, melyből 16 nő volt. A vazodilatációs vizsgálatokban résztvevő 20 önkéntesből 15 nő volt. A NitroPohl csoportban 10 önkéntesből 7 nő, a Nitromint csoportban 10 önkénteséből 8 nő volt. A vazokonstriktív csoportban 21 önkéntes (11 nő és 10 férfi) került beválogatásra. A keratinizált gingiva csoportban 11 önkéntesből 6 nő volt. Ezzel szemben a gingivális szulkusz csoportban 10 páciens szerepelt (5 nő és 5 férfi).

#### **I. *In vitro* mérések**

Minden sonka szeleten 10 mérési pontot jelöltünk ki random területeket választva, de ügyelve, hogy minél szélesebb vastagságú tartományt öleljen fel. Minden mérési ponton 5 alkalommal végeztük el a méréseket. Az egyes mérési pontokon először 5 alkalommal PIROP készülékkel mértünk, mérésenként 10 érték átlagát számolva. Ezt követően direkt mérés következett. Ennél a módszernél, a sonka szövetet ISO 15 spreader segítségével átszúrtuk és annak mélységét rögzítettük.

## **II. *In vivo* mérések**

Az ínyvastagság vizsgálat mérési pontja a jobb felső kettes (12) fog midbukkális vonalában, 2 mm-re a marginális gingivától helyezkedett el. Először 20%-os benzokain tartalmú zselével bekentük az ínyt, amely vivőközegként szolgált az ultrahangos méréshez, valamint közben elérzéstelenítette a nyálkahártyát. Ezt követően PIROP készülékkel mértünk 5 alkalommal, merőlegesen tartva a mérési pontra indirekt módszerrel (PIROP GT), majd ISO 15 spreader segítségével invazív, direkt mérés (spreader GT) következett szintén 5 alkalommal az *in vitro* vizsgálatához hasonlóan.

## **III. *1mg/ml NO donor oldat (NitroPohl csoport)***

Ebben a csoportban a teszt oldalra (12 fog) 3 µl, testhőmérsékletű, 1 mg/ml koncentrációjú NitroPOHL® oldatot (Pohl-Boskamp GmbH, Germany) cseppentettünk a feszes ínyen létrehozott well-be Hamilton fecskendővel. A kontroll oldalra (21 fog) pedig hasonló módon 3 µl szintén testhőmérsékletű, fiziológiás sóoldatot cseppentettünk. A cseppentés során összesen 0,003 mg hatóanyag jutott lokálisan az ínyre. 5-5 mérési pontot (region of interest, ROI) jelöltünk ki a fogaknál: a cseppentés helyén a well-ben („w”), attól koronálisan („c”), meziálisan („m”), disztálisan („d”) és apikálisan („a”). A Time of Interest (TOI) periodusok hossza 10 másodperc volt. Kijelöltünk egyet a kiindulási, vagyis baseline

periódusban, majd közvetlen a cseppentés után 14 percen át percenként, így további tizennégyet.

#### ***IV. 8 mg/ml NO donor oldat (Nitromint csoport)***

Ebben a csoportban a teszt oldalra (12 fog) 3 µl, testhőmérsékletű, 8 mg/ml koncentrációjú Nitromint® oldatot (Egis Pharmaceuticals PLC, Hungary) cseppentettünk az ínyn létrehozott well-be Hamilton fecskendővel. A kontroll oldalra (21 fog) pedig hasonló módon 3 µl szintén testhőmérsékletű fiziológiás sóoldatot cseppentettünk. A cseppentés során összesen 0,024 mg hatóanyag jutott lokálisan az ínyre. 5-5 mérési pontot (ROI) jelöltünk ki a fogaknál: a cseppentés helyén a wellben („w”), attól koronálisan („c”), meziálisan („m”), disztálisan („d”) és apikálisan („a”). A TOI periódusok hossza 10 másodperc volt. Kijelöltünk egyet a kiindulási, vagyis baseline periódusban, majd közvetlen a cseppentés után 14 percen át percenként, így további tizennégyet.

#### ***V. Epinefrin hatása feszes ínyn***

A feszes íny csoportban két well-t hoztunk létre 2 mm-re a marginális gingivától fogszabályzós gumiligatúrával és folyékony kofferdam segítségével a teszt oldalon az 12 fog midbukkális vonalában a keratinizált gingiván, a kontroll oldalon pedig a 21 fog midbukkális vonalában szintén a feszes ínyn. A kiindulási mikrocirkulációs értékek rögzítését követően 3 µl epinefrin oldatot (1mg /ml) cseppentettünk a

well-be a teszt oldalra és 3 µl fiziológias sóoldatot cseppentettünk a kontroll oldalra. Ezután 14 percig követtük a véráramlás változását a ROI-knak megfelelően a stimulált wellben („w”), és a körülötte lévő nem ingerelt régiókban, a welltől meziálisan („m”), disztálisan („d”), apikálisan („a”) és koronálisan („c”).

## ***VI. Epinefrin hatása íny barázdában***

A szulkusz csoportban a well-eket a fogak labiális felszínén alakítottuk ki, melynek egyik oldalát a marginális gingiva adta. A well-eket a fogak felszínén folyékony kofferdam segítségével alakítottuk ki, amelynek egyik oldalát a szulkusz képezte, másik oldalát pedig a szulkusz ívének legmélyebb pontjától 2 mm-re a fényrekötő rezin anyagból kialakított félkörív adta. Két well-t hoztunk létre, a teszt oldalon az 12 és a kontroll oldalon pedig a 21 fognál. A kiindulási véráramlás értékek rögzítését követően 3 µl epinefrin oldatot cseppentettünk a well-be a teszt oldalra és 3 µl fiziológias sóoldatot cseppentettünk a kontroll oldal well-jébe, majd 14 percig követtük a véráramlás változását a ROI-knak megfelelően LSCI-vel. 4-4 ROI-t alakítottunk ki a teszt oldalon az 12 fognál, a 21 fognál és az inger nélküli 11 fognál. Minden fog esetén a ROI-k elhelyezkedése a marginális gingivától apikális irányba 1 mm-ként: koronális, közbenső1, közbenső2 és apikális régió.



## 4. EREDMÉNYEK

### ***I. In vitro vizsgálat***

A PIROP-pal mért ( $1,73 \pm 0,06$  mm) átlag vastagság szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a direkt módszerrel mért esetben ( $1,89 \pm 0,05$  mm,  $p < 0,01$ ). A két módszer közötti korreláció erős volt ( $r = 0,61$ ), ha csupán módszerenként egy mérést végeztünk. Amennyiben módszerenként az 5 mérés átlagát vettük, ez az érték jelentősen emelkedett ( $r = 0,69$ ).

A Bland-Altman-féle az egyezés felső és alsó határai (limit of agreement, LoA+, LoA-) analízis eredményét mutatta, ami a PIROP és a spreader közötti különbséget ( $-0,15$  mm), azaz a két módszer közötti átlagos statisztikai állandó torzítást jelentette. A pont halmaz nem szélesedett az x-tengelyen jobbra haladva, tehát a vastagsággal együtt nem növekedett a pontok szóródása. Statisztikai fogalommal a ponthalmaz mintázata nem utalt heteroszcedaszticitásra. Az átlag érték (zöld szaggatott vonal) nem korrelált a vastagsággal ( $r = 0,218$ ,  $p = 0,248$ ), így nem volt arányos torzítás. Az egyezés LoA+  $0,34$  mm, míg a LoA-  $-0,65$  mm volt, ha a méréseket átlagoltuk. Egy mérés esetén a LoA+  $0,43$  mm, míg a LoA-  $-0,74$  mm volt. Ezek a határok mutatják, hogy 95%-os valószínűséggel számolva két véletlenszerűen elvégzett mérés között mekkora tartományban mozoghatott volna az eltérés.

Az alanyok mérési pontjai közötti variabilitás (between-subject variance) PIROP vastagság esetén (SD= 0,33 [0,26–0,43] mm) és spreader vastagság esetén (SD= 0,28 [0,22–0,37] mm) statisztikailag nem különbözött. A megismételhetőség (within-subject variance) PIROP esetén 0,12 [0,11–0,14] mm nem különbözött szignifikánsan a spreader módszerrel mérttől 0,12 [0,11–0,14] mm (p=0,82). A CV érték mindkét esetben jónak mondható volt és nem különbözött szignifikánsan a két módszer között (PIROP, 7,2% vs. spreader, 6,5%, p=0,82). Az ismételt mérések közötti korreláció nagyon erős volt mind a PIROP (r=0,88), mind a spreader (r=0,84) esetén.

## ***II. In vivo vizsgálatok***

Nem volt szisztematikus eltérés az ultrahanggal és a spreaderrel történt mérések között (átlag PIROP GT 1,13±0,07 vs. átlag spreader GT 1,04±0,03 mm, p=0,218). A két módszer közötti korreláció gyenge volt (r=0,26) módszerenként egy mérést figyelembe véve. Viszont az 5 mérés átlagolása esetén jelentősen javult (r=0,39). A klinikai gyakorlatban amennyiben 1 alkalommal mérik le egy adott pontot, abban az esetben pontatlanabb mérési eredményt kaphat a mérést elvégző személy. Szerettük volna imitálni, hogy mi történik akkor, ha ezt a klinikai gyakorlatban így teszik. Sajnos a klinikumban előfordulhat, ha a felhasználó nincs tisztában a készülék hibáival akkor nem megfelelő mérési eredményt kap.

A Bland-Altman-féle LoA analízis nem mutatott heteroszcedaszticitást, mivel nem nőtt a szórás a vastagság növekedésével. Az átlagos eltérés viszont szignifikánsan növekedett a vastagsággal (arányos torzítás), amire a regressziós vonal emelkedése utalt ( $r=0,68$ ,  $p<0,001$ ). Ez azt jelenti, hogy a nagyobb ínyvastagság esetén a PIROP nagyobb értéket mutatott, mint a spreader módszer. Kisebb ínyvastagság esetén, kb. 1 mm vastagság alatt, a spreader alul határozta meg a vastagságot a PIROP módszerhez képest. Az egyezés LoA+ 0,75 mm, míg a LoA- -0,58 mm volt, ha a méréseket átlagoltuk. Egy mérés esetén a LoA+ 0,88 mm, míg a LoA- -0,71 mm volt. Az alanyok közötti variabilitás (between-subject variance) nagyobb volt PIROP GT esetén ( $SD=0,36$  [0,27-0,48] mm), mint a spreader GT méréseknél ( $SD=0,14$  [0,10-0,21] mm,  $p<0,001$ ). A between-subject variance nem a precizításra (ismételhetőségre) utal. Arra a within-subject variance ad felvilágosítást. Azt mutatja, hogy egy alanyon belül, ugyanott, ugyanúgy mérve mekkora szórás. A between-subject variance az alanyok biológiai eltérését egymástól mutatják. Egy új módszer precizitásának méréshez a legjobb, ha ez egy tág határ. Esetünkben ugyanazon a populáción végeztük minkét módszerrel a mérést. Ezért a szignifikánsan nagyobb variabilitás az alanyok között, a módszer szélesebb mérési tartományára utalhat.

Az ultrahanggal történő ínyvastagság mérés ismételhetősége (within-subject variance) jobbnak bizonyult a mérések során, mint a direkt módszerrel történő vastagság mérés (SD=0,14 [0,13–0,17] mm vs. 0,20 [0,17–0,23] mm,  $p<0,001$ ). A CV értékek mindkét módszer esetén közepes voltak (13% és 19%). Az ismétlések közötti korreláció PIROP GT esetében erős ( $r=0,86$ ), míg spreader GT esetében ( $r=0,34$ ) gyengének minősült.

TRAN módszerrel történt ínyvastagság besorolás esetén az önkéntesek 12%-a vastag, míg a 88%-a vékony biotípusba tartozott. PIROP-pal mérve az átlagos GT  $1,66\pm 0,15$  mm volt a vastag gingivánál és  $1,06\pm 0,07$  mm volt a vékonynál ( $p<0,001$ ). A spreaderrel mért módszerrel az átlagos GT  $1,23\pm 0,08$  mm-nek bizonyult vastag íny esetén, míg  $1,02\pm 0,03$  mm a vékony biotípusú csoportban ( $p=0,160$ ). A kvantitatív mérések esetén (PIROP és spreader) 1 mm-es értéket küszöbként használva a felette lévőköt vastag, az alatta lévőköt pedig vékony GT csoportokba soroltuk. Ennek megfelelően PIROP módszer esetén a vizsgálati alanyok 64%-a vastag és 36%-a vékony kategóriába került, és ezzel pedig párhuzamosan spreader GT mérések esetén pedig 60%-a vastag és 40%-a vékony biotípusba. Ezek az arányok nem mutattak szignifikáns különbséget chi-négyzet próba esetén. Ugyanakkor mindkét kvantitatív méréssel meghatározott biotípus arány

szignifikánsan különbözött a TRAN módszerrel kapott aránytól (12% / 88%,  $p < 0,001$ ).

### ***III. NitroPohl csoport (1 mg/ml NO donor oldat)***

A teszt oldalon szignifikánsan növekedett a véráramlás a kontroll oldalhoz képest a „w” régióban az egész mérés időtartama alatt (14 perc) és az „a” régióban a 10 percig. Nem volt szignifikáns változás a „c”, „m” és „d” régiókban. A legnagyobb változás a mikrocirkulációban az első percnél volt megfigyelhető, amennyiben egymáshoz viszonyítottuk a régiókat. A csúcserőterek hasonlóan alakultak a stimulált „w” és mellette levő „a” régióban, amelyek szignifikánsan kiemelkedtek a „c”, „m” és „d” régiók csúcserőtereihez képest.

### ***IV. Nitromint csoport (8 mg/ml NO donor oldat)***

A Nitromint alkalmazását követően a mikrocirkulációban szignifikáns áramlás fokozódás jött létre a teszt oldalon az összes megfigyelt régióban a kontroll oldalhoz képest, amely az egész mérés időtartama alatt fennállt. A legnagyobb változás a 3. percben következett be, így ennek a csúcserőtereit hasonlítottuk össze. Az „a” régió csúcserőteréke volt a legmagasabb, emellett többi régió („w”, „m”, „d” és „c”) mikrocirkulációja hasonlóan emelkedett.

### ***V. Az epinefrin hatása a feszes ínyn alkalmazva***

Nem volt megfigyelhető szignifikáns eltérés sem a háromirányú interakció (oldal\*régió\*idő,  $p=0,999$ ) sem a kétirányú interakciók (oldal\*régió,  $p=0,352$ , oldal\*idő,  $p=0,244$  és régió\*idő,  $p=0,956$ ) esetén. A fő szempontok szerint nem volt szignifikáns különbség a gingiva véráramlásában egyik oldalon sem ( $p=0,203$ ), tehát az epinefrinnek nem volt hatása a teszt oldalon, a fiziológiás sóoldatnak pedig a kontroll oldalon. Másfelől a véráramlásban a „régió” ( $p<0,001$ ) és az „idő” ( $p<0,001$ ) faktorok szignifikánsak voltak. Tehát a régiók között különbség van a mikrocirkuláció értékekben és minden régióban egy enyhe és lassú csökkenés jött létre.

#### ***VI. Az epinefrin hatása íny barázdában alkalmazva***

Szignifikánsan csökkent az íny mikrocirkulációja a teszt oldalon mind a 4 régióban a 12 és 21 kontroll fogakhoz viszonyítva. A csökkenés mértéke és időbeli lefutása a teszt oldalon szignifikáns különbséget mutatott a régiók között. A koronális régióban szignifikánsan csökkent a véráramlás az első perctől a mérés végéig. A csúcérték 87 dLSPU volt a 14. percben a kiindulási értékhez képest (kiindulási:  $162 \pm 1,9$  LSPU végső:  $75 \pm 5,0$  LSPU). Hasonlóan a közbenső1 régióban is szignifikánsan csökkent a vérkeringés az első perctől a mérés végéig, ahol a maximumot – 89 dLSPU – érte el a kezdeti értékhez viszonyítva (kiindulási:  $174 \pm 2,0$  LSPU végső:  $84 \pm 5,9$  LSPU). A közbenső2 régióban a véráramlás  $176 \pm 2,4$

LSPU-ról  $101 \pm 8,7$  LSPU-ra esett a 14. percre és ez a változás a 2. perctől szignifikáns volt a kontroll régiókhöz képest. Az apikális régióban a csökkenés  $186 \pm 2,1$  LSPU-ról  $125 \pm 9,4$  LSPU-ra esett a mérés végére, amely a régiók közül a legkisebb változást ( $-60$  dLSPU) jelentette a teszt oldalon. Ennek a régiónak a véráramlása a 4. perctől volt szignifikánsan alacsonyabb a mellette lévő kontroll régióhoz képest.

### KORRELÁCIÓ AZ ÍNY VÉRKERINGÉSE ÉS AZ ÍNY VASTAGSÁGA KÖZÖTT

A nyugalmi (baseline, kiindulási) véráramlás esetén nincs semmilyen agonista hatás. Ezért az ínyvastagság és a véráramlás között úgy számoltuk a korrelációt, hogy összevontuk a négy csoport baseline értékeit régióként és oldalanként csoportosítva. Szignifikáns korrelációt nem láttunk egyetlen régióban sem, még úgy sem hogy nem alkalmaztunk korrekciót a többszörös összehasonlításhoz.

A NitroPohl az 1. percben fejtette ki maximális hatását, de a változás mértéke nem mutatott korrelációt a gingiva vastagságával. A Nitromint a 3. percben fejtette ki maximális hatását, de a változás mértéke nem mutatott szignifikáns korrelációt a gingiva vastagságával, kivéve a disztális régiót. Az epinefrin esetén csak a szulkuszban történő alkalmazás esetén vizsgáltuk, hiszen a feszesínyen nem volt hatása. Az epinefrint a szulkuszban alkalmazva a 14. percben fejtette ki maximális

hatását, de a változás mértéke nem mutatott korrelációt a gingiva vastagságával.



## 5. KÖVETKEZTETÉSEK

1. 1. A PIROP ultrahangos ínyvastagság mérés reprodukálhatósága jobb, mint az invazív átszúrásos módszeré.

2. A gingiva mikrocirkulációjának tanulmányozására kidolgoztunk egy új módszert. A plastik karikával és folyékony kofferdammal kialakított és a gingiván rögzített kád, alkalmas arra, hogy pontosan dozított bioaktív anyagokat teszteljünk.

3. Kutatásainkban elsőként mutattuk ki a nitrogén-monoxid retrográd vazodilatátor hatását humán gingivában.

4. Vizsgálatainkkal kimutattuk, hogy az epinefrin hatására kialakuló erős vazokonstrikció upstream irányba tovaterjed.

5. Vizsgálataink szerint az íny mikrocirkulációja nem függ a vastagságtól nyugalmi körülmények között.

## 6. SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

### 6.1. DISSZERTÁCIÓHOZ KAPCSOLÓDÓ TELJES KÖZLEMÉNY

- 1) **Gánti Bernadett**, Bednarz Wojciech, Kőműves Karolina,  
Vág János

Reproducibility of the PIROP ultrasonic biometer for gingival  
thickness measurements

**JOURNAL OF ESTHETIC AND RESTORATIVE DENTISTRY**

31: 3 pp. 263-267. (2019)

Folyóiratcikk/Szaccikk (Folyóiratcikk)/Tudományos

**IF: 1,786**

- 2) **Gánti Bernadett**, Molnár Eszter, Fazekas Réka, Mikecs  
Barbara, Lohinai Zsolt, Mikó Sándor, Vág János

Evidence of spreading vasodilation in the human gingiva evoked by  
nitric oxide

**JOURNAL OF PERIODONTAL RESEARCH** 54: 5 pp. 499-505.

(2019)

Folyóiratcikk/Szaccikk (Folyóiratcikk)/Tudományos

**IF: 2,9262**

### 6.2. DISSZERTÁCIÓHOZ NEM KAPCSOLÓDÓ TELJES KÖZLEMÉNYEK

- 1) Fazekas Réka, Molnár Bálint, Kőhidai László, Láng Orsolya,  
Molnár Eszter, **Gánti Bernadett**, Michailovits Georgina, Windisch  
Péter, Vág János

Blood flow kinetics of a xenogeneic collagen matrix following a vestibuloplasty procedure in the human gingiva-An explorative study

**ORAL DISEASES** 25: 7 pp. 1780-1788. (2019)

Folyóiratcikk/Szaccikk (Folyóiratcikk)/Tudományos

IF: 2,613

2) Gyurkovics M, Barta A, Bartha K, Bíró ÁB, Döbrentey Zs, Fazekas R, **Gánti B**, Györfi A, Herczegh A, Jelencsics D, Kis P, Komora P, Mikó S, Nagy Zs, Pataky G, Sági B, Szabó E, Tóth Zs

A fogorvoslás fejlődése az elmúlt 20 évben

**ORVOSTOVÁBBKÉPZŐ SZEMLE** 20: 1. ksz. pp. 18-28. (2013)

Folyóiratcikk/Összefoglaló cikk (Folyóiratcikk)/Tudományos.

3) Kálló K, **Gánti B**, Kerémi B, Stiedl P, Nagy Á, Varga G, Nagy K

Patkány fogbél eredetű összegek tenyésztése és differenciáltatása szövetépítési kutatások megalapozására

**FOGORVOSI SZEMLE** 107: 2 pp. 43-49. (2014)

Folyóiratcikk/Szaccikk (Folyóiratcikk)/Tudományos

4) Molnar Balint, Molnar Eszter, Fazekas Reka, **Gánti Bernadett**, Mikecs Barbara, Vag Janos

Assessment of Palatal Mucosal Wound Healing Following Connective-Tissue Harvesting by Laser

Speckle Contrast Imaging: An Observational Case Series Study

**INTERNATIONAL JOURNAL OF PERIODONTICS & RESTORATIVE DENTISTRY** 39: 2 pp. E64-E70. (2019)

Folyóiratcikk/Szaccikk (Folyóiratcikk)/Tudományos

IF: 1,513