



## SEMMELWEIS EGYETEM

Fogorvostudományi Kar

### Helyreállító Fogászati és Endodonciai Klinika

Igazgató:

**Prof. Dr. Vág János egyetemi tanár**

Munkacsoport neve: **Mikrocirkulációs munkacsoport**

Téma: **A gingiva mikrocirkulációjának vizsgálata**

Csoport tagjai:

- Vezető: Prof. Dr. Vág János
- Post-doc: Dr. Mikecs Barbara, Dr. Fazekas Réka, Dr. Molnár Eszter, Dr. Gánti Bernadett (GYES)
- PhD hallgatók: Dr. Nagy Tamás László
- Együttműködő kollégák: Dr. Molnár Bálint, Dr. Bartha Ferenc, Dr. Dobos Andrea, Dr. Sólyom Eleonóra

Vizsgálat címe: **A gingiva mikrocirkulációjának vizsgálata**

Munkacsoportunk az elmúlt kilenc évben számos vizsgálatot végzett a gingiva mikrocirkulációjának monitorozásával, melynek során különböző élettani tesztek végzett vagy szájsebészeti/parodontológiai műtétek gyógyulását követte nyomon. Jelenleg is több ilyen vizsgálat zajlik, egy részük együttműködésben a Fogpótlástani-, illetve a Parodontológiai Klinikával.

#### 1. Életkor és nem hatása a véráramlásra

Munkacsoportunk a Poszt Okkluzív Reaktív Hiperémia (PORH) teszt segítségével sikerült feltérképezni egészséges ínben a véráramlás helyi és időbeli változásait. Természetes fogak mellett a horizontális PORH teszt hatására a marginális ginivában 5 mp-ig tartó leszorítás ideje alatt iszkémia, a felengedést követően 5 percig tartó hiperémia volt megfigyelhető. Ezt a tesztet alkalmazzuk jelenleg 50 éves kor feletti pácienseknél, hogy az életkor és a nem hatását különböző korcsoportokban megvizsgáljuk.

Párhuzamosan zajlik ezzel egy szintén korcsoportokat és nemeket feltérképező vizsgálat,

Szerkesztette: Dr. Mikecs Barbara Érvényes: 2024.03.14-től visszavonásig

melynek során az endothelfüggő vasodilatációt vizsgáljuk acetil-kolin oldat alkalmazásával. Ebben a vizsgálatban a résztvevők vérvételen is részt vesznek és a különböző nemi hormonszinteket is elemezzük.

2. Különböző 3D konfigurációjú implantátumfejek hatása a periimplantális lágy- és keményszöveti gyógyulásra az esztétikai zónában és hosszútávú követés – randomizált kontrollált vizsgálat

A vizsgálat a Fogpótlástani Klinikával együttműködésben zajlik. Ennek a randomizált kontrollált klinikai vizsgálatnak a célja megvizsgálni a kemény- és lágyoszöveti volumen változásokat egyedi CAD/CAM vs gyári cirkónium-dioxid gyógyulási fejek körül 4 hónappal a rögzítésüket követően, azonnali implantáció esetén (konvencionális terhelés).

Munkacsoportunk véráramlás méréseket végez a műtétek előtt, illetve a nyomkövetés során is mindkét típusú implantátum fejnél, továbbá a lágyrészvolumen vizsgálata céljából Klinikánkon ultrahangos ínyvastagság mérést is végzünk.

3. A gingiva véráramlásának vizsgálata parodontális plasztikai műtétet követően  
Munkacsoportunk a Parodontológiai Klinikával együttműködésben végzi ezt a vizsgálatot. Munkacsoportunk célja, hogy sebészi ínrecessziófedésen átesett páciensek sebgyógyulását kövesse nyomon xenograft alkalmazása esetén. A közelmúltban egyre több vizsgálat alkalmazza a Laser Speckle Contrast Imager-t (LSCI-t); mely non-invazív, két-dimenziós, valós idejű képet adó módszer a szövetek mikrocirkulációjának értékelésére. Korábbi klinikai vizsgálataink arra utalnak, hogy ez a technika hasznos eszköz lehet a megfelelő keringés felmérésére sebészeti beavatkozás során és a sebgyógyulás értékelésére. További célunk, hogy ennek az eszköznek a használatát minél inkább optimalizáljuk humán szájnyálkahártya vizsgálatra.

4. Az íny véráramlásának kinetikája alveolus csontaugmentációs műtétet követően LSCI módszerrel vizsgálva

A vizsgálat a Parodontológiai Klinikával együttműködésben zajlik. A parodontális sebészetben különféle metszéseket, lebenyeket, graftokat és sebzárási technikákat alkalmaznak, amelyek eltérő mértékű és időtartamú iszkémiát eredményeznek. A műtét utáni sebgyógyulást ugyanakkor jelentősen befolyásolja a gingiva mikrovaszkulaturájának megőrzése, illetve a műtéti terület revaszkularizációja. Munkacsoportunk célja eltérő műtét típusok regenerációt befolyásoló hatásának tanulmányozása. Vizsgálatainkban Laser Speckle Contrast Imager (LSCI) eszközt használunk (Fazekas, Molnar et al. 2019), amely nem invazív

módon, jól reprodukálhatóan (Molnar, Fazekas et al. 2018) akár a teljes műtéti terület lefedően képes mérni a kapilláris véráramlást, így lehetőséget nyújt a sebészi faktorok gyógyulásra kifejtett hatásának objektív, összehasonlító értékelésére.

#### Elnyert pályázat:

- Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kari Pályázat 2017. Gánti Bernadett, Vág János: Az íny microcirculatiojának és vastagságának a vizsgálata.
- Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kari Pályázat 2018. Gánti Bernadett, Vág János. Spreading vasodilatatio jelenlétének vizsgálata humán gingiván a nemek függvényében
- KFI\_16-1-2017-0409, szakmai vezető, Élettani kutatásokon és méréseken alapuló új ínyformázási eljárás és prototípus elemek kifejlesztése fogászati implantációhoz 2018.01.01.-2019.12.31.
- Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kari Pályázat 2019. Mikecs Barabara, Vág János Implantátumok és fogak körüli ínszövet vasodilatációs reaktivitásának vizsgálata.
- Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kari Pályázat 2020. Mikecs Barabara, Gánti Bernadett, Vág János Vasodilatatio vizsgálata a humán gingivában acetilkolin és nitrogén-monoxid alkalmazása során.
- Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kari Pályázat 2021. Mikecs Barbara, Nagy Tamás László, Vág János: Nemek közti különbségek vizsgálata a véráramlás tekintetében.
- OTKA FK\_2020 – 135348, témavezető: Dr. Molnár Bálint
- Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kari Pályázat 2023. Nagy Tamás László, Mikecs Barbara, Vág János: A nemi hormonok keringést befolyásoló hatása a humán gingiva véráramlásában.

#### Kongresszusi részvét a témában:

- Nagy T, Mikecs B, Vág J, Dose-related effect of acetylcholine on human gingival blood flow, Semmelweis Symposium Budapest, 2024
- Nagy T, Mikecs B, Vág J: A nemi hormonok keringést befolyásoló hatása a humán gingiva véráramlásában. Kari Pályázat, Semmelweis Egyetem, Budapest 2023.
- Nagy T, Mikecs B, Vág J, Sex-related differences in vasodilation after application of acetylcholine compared to nitrogen-monoxide in human gingiva, Semmelweis

Symposium Budapest, poster presentation, 2023.

- Nagy T, Mikecs B, Vág J, Endothelium-Dependent and Non-Dependent Vasodilation in Human Gingiva, CED/IADR-NOF Oral Health Research Congress, Brussels, Belgium, virtual oral presentation, 2021. szeptember 16-18.
- R. Fazekas, B. Molnár, F. Bartha, F. Veress, K. Weninger: Blood flow kinetics after alveolar ridge augmentation assessed by Laser Speckle Contrast Imaging. EAO Digital Days 2021
- Mikecs B, Nagy T, Fazekas R, Vág J, Age and Gender-Related Differences in Human Gingival Blood Flow, CED/IADR-NOF Oral Health Research Congress, Brussels, Belgium, virtual oral presentation, 2021. szeptember 16-18.
- Mikecs B, Nagy T, Vág J, Investigation of Vasodilatation Induced by Different Solutions in Human Gingiva, Integrating Vascular Biology & Medicine, European Society of Microcirculation, Online Conference, 2021.
- Mikecs B, Nagy T, Vág J, Nemek közti különbségek vizsgálata a gingiva véráramlásának tekintetében, Kari Pályázat, Semmelweis Egyetem, Budapest 2021.
- Mikecs B, Gánti B, Vág J, Vasodilatatio vizsgálata a humán gingivában acetilkolin és nitrogén-monoxid alkalmazása során, Kari Pályázat, Semmelweis Egyetem, Budapest, 2020
- Mikecs B, Fazekas R, Molnár E, Gánti B, Lohinai Zs, Veress G, Vág J, Gingival Blood Flow at Teeth Versus Dental Implants, CED/IADR-NOF Oral Health Research Congress, Madrid, Spain, 2019 szeptember 19-21.
- Gánti B, Mikecs B, Fekete Á, Heródek P, Makk R, Lohinai Zs, Vág J, Regional Effect of Epinephrine on the Microcirculation of Human Gingiva, CED/IADR-NOF Oral Health Research Congress, Madrid, Spain, 2019 szeptember 19-21.
- Mikecs B, Molnár E, Fazekas R, Gánti B, Vág J, Post-occlusive blood flow measurement of the oral gingiva surrounding natural teeth and dental implants, PhD tudományos napok, Semmelweis Egyetem, Budapest, 2019. április 25-26.
- Mikecs B, Veress G, Vág J, Implantátumok és fogak körüli ínyzövet vasodilatációs reaktivitásának vizsgálata, Kari pályázat, Semmelweis Egyetem, Budapest 2019.
- Mikecs B, Vág J, Molnár E, Fazekas R, Gánti B, Post-occlusive blood flow measurement of the oral gingiva surrounding natural teeth and dental implants, EFOP-3.6.2-16-2017-00006 Translational interactive hands-on training and conference on epithelial ion transport including two symposia „natibacterial and mucolytic therapy in cystic fibrosis” and „Research in oral cavity-from basic science to clinical use”,

Budapest, 2018.

- Gánti B, Molnár E, Fazekas R, Mikecs B, Lohinai Z, Vág J, Investigation of the spreading vasodilatation on human gingiva, EFOP-3.6.2-16-2017-00006 Translational interactive hands-on training and conference on epithelial ion transport including two symposia antibacterial and mucolytic therapy in cystic fibrosis” and „Research in oral cavity-from basic science to clinical use”, Budapest, 2018
- Molnár E, Fazekas R, Mikecs B, Gánti B, Vág J, Reliability of Laser Speckle Contrast Imaging to assess human gingival microcirculation, EFOP-3.6.2-16-2017-00006 Translational interactive hands-on training and conference on epithelial ion transport including two symposia „antibacterial and mucolytic therapy in cystic fibrosis” and „Research in oral cavity-from basic science to clinical use”, Budapest, 2018.
- Mikecs B., Molnár B., Fazekas R., Molnár E., Tóth Zs., Vág J.: A humán palatinális nyálkahártya gyógyulásának vizsgálata Laser Speckle Contrast Imager segítségével műtéti sebzést követően. Magyar Haemorheológiai Társaság XXV., a Magyar Mikrocirkulációs és Vaszkuláris Biológiai Társaság és a Magyar Szabadgyök-Kutató Társaság VI. Közös Kongresszusa, Balatonkenese, 2018.
- Gánti B., Mikecs B., Mikó S., Lohinai Zs., Vág J.: Spreading vasodilatáció jelenlétének vizsgálata humán fogínyben. Magyar Haemorheológiai Társaság XXV., a Magyar Mikrocirkulációs és Vaszkuláris Biológiai Társaság és a Magyar Szabadgyök-Kutató Társaság VI. Közös Kongresszusa, Balatonkenese, 2018.

#### Publikáció:

- 2022: Vág J, Nagy T, Mikecs B. „Sex-related differences in endothelium-dependent vasodilation of human gingiva” BMC Oral Health. 2022, DOI 10.1186/s12903-022-02186-2. PMID: PMC9107103 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35562729/>
- 2021: Mikecs B, Vág J, Gerber G, Molnár B, Feigl G, Shahbazi A. „Revisiting the vascularity of the keratinized gingiva in the maxillary esthetic zone.” BMC Oral Health. 2021, DOI: 10.1186/s12903-021-01445-y.PMID: 33766000 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33766000/>
- 2021: Mikecs B, Molnár E, Fazekas R, Vág J. „Microvascular reactivity of peri-implant mucosa in humans: effect of abutment material.” Int J Periodontics Restorative Dent. 2021 Sep-Oct; 41(5):761-768. doi:10.11607/prd.5343. PMID:34547080 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34547080/>
- 2020: Vág J, Gánti B, Mikecs B, Szabó E, Molnár B, Lohinai Z. „Epinephrine

Szerkesztette: Dr. Mikecs Barbara Érvényes: 2024.03.14-től visszavonásig

penetrates through gingival sulcus unlike keratinized gingiva and evokes remote vasoconstriction in human.” BMC Oral Health. 2020, DOI: 10.1186/s12903-020-01296-z PMID: 33148235 PMCID: PMC7640651

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33148235/>

- 2019: Fazekas, R., B. Molnar, L. Kohidai, O. Lang, E. Molnar, B. Ganti, G. Michailovits, P. Windisch and J. Vag (2019). "Blood flow kinetics of a xenogeneic collagen matrix following a vestibuloplasty procedure in the human gingiva-An explorative study." *Oral Dis* **25**(7): 1780-1788.<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31336001>. DOI: 10.1111/odi.13163.
- 2019: Fazekas, R., E. Molnar, B. Mikecs, Z. Lohinai and J. Vag (2019). "A Novel Approach to Monitoring Graft Neovascularization in the Human Gingiva." *J Vis Exp*(143): e58535.<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30688301>. DOI: 10.3791/58535.
- 2019: Molnar, B., E. Molnar, R. Fazekas, B. Ganti, B. Mikecs and J. Vag (2019). "Assessment of Palatal Mucosal Wound Healing Following Connective-Tissue Harvesting by Laser Speckle Contrast Imaging: An Observational Case Series Study." *Int J Periodontics Restorative Dent* **39**(2): e64-e70.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30794263>. DOI: 10.11607/prd.3878.
- 2019: Gánti B, Molnár E, Fazekas R, Mikecs B, Lohinai Z, Mikó S, Vág J. „Evidence of spreading vasodilation in the human gingiva evoked by nitric oxide.” *J Periodontal Res.* 2019 Oct;54(5):499-505. doi: 10.1111/jre.12650. Epub 2019 Mar 13. PubMed PMID: 30865289. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30865289/>
- 2019: Gánti B, Bednarz W, Kőműves K, Vág J. Reproducibility of the PIROP ultrasonic biometer for gingival thickness measurements. *J Esthet Restor Dent.*2019; 31(3):263-267. doi: 10.1111/jerd.12446. Epub 2018 Dec 6. PMID: 30520211.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30520211/>
- 2018: Fazekas R, Molnár E, Lohinai Z, Dinya E, Tóth Z, Windisch P, Vág J: „Functional characterization of collaterals in the human gingiva by laser speckle contrast imaging” *Microcirculation* 25(3):e12446  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29457306/>
- 2018: Fazekas, R., E. Molnar, P. Nagy, B. Mikecs, P. Windisch and J. Vag (2018). "A Proposed Method for Assessing the Appropriate Timing of Early Implant Placements: A Case Report." *J Oral Implantol* **44**(5): 378383.<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29870305>. DOI: 10.1563/aaid-joi-D-

17-00295

- 2018: Molnar, E., R. Fazekas, Z. Lohinai, Z. Toth and J. Vag (2018). "Assessment of the test-retest reliability of human gingival blood flow measurements by Laser Speckle Contrast Imaging in a healthy cohort." Microcirculation **25**(2).<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28976050>. DOI: 10.1111/micc.12420.
- 2017: Molnar, E., B. Molnar, Z. Lohinai, Z. Toth, Z. Benyo, L. Hricisak, P. Windisch and J. Vag (2017). "Evaluation of Laser Speckle Contrast Imaging for the Assessment of Oral Mucosal Blood Flow following Periodontal Plastic Surgery: An Exploratory Study." Biomed Res Int **2017**: 4042902.<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28232940>. DOI: 10.1155/2017/4042902.
- 2015: Molnar E, Lohinai Z, Demeter A, Mikecs B, Toth Z, Vag J.: „Assessment of heat provocation tests on the human gingiva: the effect of periodontal disease and smoking” ACTA PHYSIOLOGICA HUNGARICA 102:(2) pp. 176-188. (2015) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26100307/>