

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 17/03/2027



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

*Laura Cesário Oliveira*

**Investigação da composição bioquímica e  
marcadores do estado redox salivar de pacientes  
com pulpíte irreversível**

Araçatuba

2025



*Laura Cesário Oliveira*

**Investigação da composição bioquímica e  
marcadores do estado redox salivar de pacientes  
com pulpite irreversível**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de concentração em Endodontia.

**Orientador:** Prof. Associado Rogério de Castilho Jacinto

Araçatuba

2025

Catálogo na Publicação (CIP)  
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

O48e Oliveira, Laura Cesário.  
Investigação da composição bioquímica e marcadores do estado redox salivar de pacientes com pulpíte irreversível / Laura Cesário Oliveira. - Araçatuba, 2025  
33 f. ; graf.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba  
Orientador: Prof. Rogério de Castilho Jacinto

1. Pulpíte 2. Saliva 3. Estresse oxidativo 4. Bioquímica  
I. T.

Black D24  
CDD 617.67

Claudio Hideo Matsumoto CRB-8/5550

# Dedicatória

*Aos meus pais,*

Ana Lúcia e Baltazar

Por serem minha base, meu alicerce e minha maior inspiração. Por cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e por nunca medirem esforços para me proporcionar o melhor. Obrigada por acreditarem em mim, mesmo nos momentos em que eu duvidei. Sem o apoio de vocês não estaria onde estou, lidar com a saudade foi um dos maiores desafios. Esta vitória é nossa.

*Aos meus irmãos,*

André e Alice

Aos meus irmãos, minha fonte constante de apoio, alegria e inspiração. Por estarem ao meu lado em todos os momentos, celebrando as conquistas. Obrigado por compartilharem comigo não apenas laços de sangue, mas também sonhos, risos e aprendizados.

*A Aatran,*

Obrigada por acreditar em mim, mesmo nos momentos em que eu duvidei, e por estar ao meu lado com palavras de incentivo, paciência e carinho. Por me apoiar, me escutar e nunca deixar de segurar a minha mão em todos os meus momentos. Por se tornar a minha família. Sua presença é minha maior fonte de força.

# Agradecimentos

*A Deus,*

“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia Nele e Ele tudo o fará”. E realmente fez. Nem sempre é fácil confiar no processo, mas quando passamos a creditar que os planos de Deus são melhores e maiores, flui melhor. Gratidão a Ele por me guiar me dar forças e coragem para prosseguir até a finalização desta etapa e realização de um sonho.

*Aos familiares e amigos,*

Aos meus familiares, minha base e minha força. Agradeço pelo apoio incondicional, pelos incentivos constantes e pelo amor que me impulsiona a seguir em frente. À minha família, que sempre esteve ao meu lado nos momentos de desafio conquistas, em especial a minha avó Mabel, que sempre me apoia, vibra e torce por cada conquista, uma fonte de amor e sabedoria, te amo Vó. Aos meus amigos que me incentivaram a realizar este sonho e sempre estiveram ao meu lado, em especial a Cláudia, Ana Paula, Ana Flávia, Rômulo, Larissa e Julissa.

*À Instituição,*

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia de Araçatuba Prof. Titular Alberto Carlos Botazzo Delbem e vice-diretor Prof. Adj. Luciano Tavares Ângelo Cintra.

*Ao Programa,*

Pós-Graduação em Ciência da FOA/UNESP

Representado pelo seu coordenador Prof. Dr. Juliano Pelim Pessan, pela competência e qualidade na condução do Programa de Pós-Graduação.

*As Agências de Fomento,*

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo – FAPESP (2023/05138-2), que, por meio de seu apoio financeiro, concessão da bolsa e incentivo à

pesquisa, proporcionou a realização deste trabalho. Agradeço ao auxílio fornecido ao professor Rogério de Castilho Jacinto - FAPESP (2023/05523-3) que foi fundamental para execução do projeto, e ao apoio financeiro fornecido a aluna de iniciação científica – FAPESP (2023/13571-8 ). Agradeço também a CAPES 001 que me forneceu bolsa no meu primeiro ano de mestrado. Reconheço a relevância do papel que contribuem no avanço da ciência e na formação de pesquisadores, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento e da sociedade.

*Ao meu Orientador,*

**Prof. Adj. Rogério de Castilho Jacinto**

Por me escolher para orientar durante a pós-graduação. A sua calma durante o processo foi essencial para a finalização deste trabalho. Agradeço por toda confiança, acolhimento, incentivo, paciência e zelo. Você é uma inspiração de profissional. Obrigada por sempre tentar resolver todas as adversidades da melhor forma possível. Obrigada por contribuir para meu crescimento pessoal e profissional.

*Aos mestres,*

**Prof. Juliano Pelim Pessan**

Por ter aceitado participar da minha banca e por sempre me incentivar a buscar mais conhecimento e ter toda calma e paciência para explicar quantas vezes fossem necessárias. Você é uma inspiração de docente. Gratidão por todos os ensinamentos.

**Prof. Antonio Hernandez Chaves Neto**

Por ter cedido laboratório para a realização de parte das minhas análises. Agradeço também pela paciência, cuidado e precisão com que me ajudou no desenvolvimento do protocolo e na redação do artigo. Sua disposição em sempre me receber, juntamente com minha equipe, com respeito, acolhimento e um sorriso, tornou todo o processo mais enriquecedor e agradável. O senhor é, sem dúvida, um exemplo de dedicação e profissionalismo, e tenho enorme admiração por tudo o que aprendi sob sua orientação.

**Prof. Carlos Roberto Emerenciano Bueno**

Por ter disponibilidade e dedicação durante minha qualificação. Suas observações e críticas construtivas foram fundamentais para aprimorar este trabalho, proporcionando uma visão mais clara e aprofundada sobre o tema. não agradeço

apenas pelo rigor acadêmico, mas também pelo incentivo e apoio ao longo deste processo.

## Prof. Helvécio Marangon Júnior

Por me acompanhar durante toda a minha graduação, tendo toda calma e paciência para repetir quantas vezes fossem necessárias. Sua competência acadêmica é inquestionável, mas é a sua humanidade, sua capacidade de acolher e motivar, que fazem de você uma verdadeira fonte de inspiração. A sua postura como educador me mostrou o poder de influenciar vidas de forma positiva e transformadora. Obrigada por não apenas ensinar, mas também por ser um exemplo de profissionalismo, empatia e compromisso, sou sua fã.

## Demais Professores de Endodontia da FOA/UNESP

Os Prof. **Eloi Dezan Junior**, Prof. **Luciano Tavares Ângelo Cintra**, Prof. **João Eduardo Gomes Filho**, Prof. **Gustavo Sivieri de Araújo**, deixo aqui registrado meu sentimento de gratidão por me proporcionarem momentos de aprendizado tão significativos, que certamente levarei comigo ao longo de toda minha trajetória profissional.

*Aos funcionários,*

Do Departamento de Odontologia Preventiva e Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista – FOA/UNESP, **Carlos Suetake** e **Jorge Trevelin**, a colaboração, a organização e a disposição de todos fizeram toda a diferença. Aos funcionários da urgência da FOA/UNESP, em especial a **Cláudia Kanno** e a **Jéssica Freire** que me encaminharam parte dos pacientes que se enquadravam na pesquisa. Não poderia deixar de agradecer aos funcionários da Seção Técnica de Pós-Graduação da FOA/UNESP, em especial ao **Lucas Sousa** por toda atenção as demandas solicitadas.

*Ao meu grupo de pesquisa,*

Por serem minha família, me incentivarem e me ensinarem um pouco a cada dia, em especial ao **Gladiston Lobo** que sempre compartilhou todo conhecimento me ensinando e me treinando com toda calma e paciência, sua ajuda tornou o processo mais leve. Gostaria de agradecer também ao **Yuri de Moraes** que se manteve disponível para ajudar sempre que necessário seja me ajudando na coleta de amostras ou melhorando as minhas apresentações no power point A ajuda e apoio que tive de vocês foi essencial para a finalização desta tese. Obrigada a **Ana Paula Fernandes**, a **Caroline Loureiro** e **Natália Gomes** por toda conversa e apoio neste

processo. Gostaria de agradecer também a minhas alunas de iniciação científica a **Ana Paula Morimoto, Nayara Dourado e Gabriele Fernandes** que me ajudaram muito no processo de coleta, pesquisa de artigos científicos, pelas longas conversas e o excelente convívio. Sem vocês não seria possível.

## *Aos pacientes,*

Por gentilmente aceitarem participar desta pesquisa, cedendo material biológico para a realização deste estudo, expresso minha mais sincera gratidão. Sua colaboração foi essencial para o avanço do conhecimento científico e para o desenvolvimento de novas abordagens na área da endodontia.

## *Aos laboratórios parceiros,*

Agradeço também ao Laboratório de Bioquímica da FOA-Unesp, coordenado pelo Prof. Antônio, e à sua excelente equipe, composta por Rayara, Renan e Larissa, pelo apoio fundamental na realização das análises bioquímicas. Da mesma forma, ao Laboratório de Bioquímica da FOB-USP, responsável pelas análises proteômicas, sob a liderança da Profa. Marília, e à sua dedicada equipe, formada por Talita, Vinícius e Even. Sem o comprometimento e a expertise de cada um de vocês, este trabalho não teria sido possível.

*"Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele tudo fará."*

Salmos 37:5

# Resumo

Oliveira LC. **Investigação da composição bioquímica e marcadores do estado redox salivar de pacientes com pulpíte irreversível.** 2025 33f [Dissertação] (Mestrado em Endodontia). Araçatuba: UNESP – Univ. Estadual Paulista

**Introdução:** A pulpíte irreversível (PI) é caracterizada por dor persistente e intensa devido à inflamação pulpar. Seu diagnóstico é feito por inspeção visual, testes térmicos e exames radiográficos. A saliva é uma fonte atrativa de potenciais biomarcadores que podem trazer insights sobre o processo inflamatório e os mecanismos moleculares presentes na pulpíte irreversível. **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo avaliar a composição bioquímica salivar e marcadores de estado redox em pacientes com pulpíte irreversível. **Metodologia:** Amostras de saliva total não estimulada foram coletadas de 16 pacientes diagnosticados com pulpíte irreversível (PI) e 16 pacientes com polpa normal (PN). Foram medidos pH, capacidade tampão, proteína total, amilase, cálcio, fosfato, capacidade oxidativa total (TOC), capacidade antioxidante total (TAC), ácido úrico, TBARS e proteína carbonilada. **Resultados:** A PI não afetou o pH, a capacidade tampão e a concentração de proteína total. Em contraste, a PI aumentou significativamente níveis de amilase salivar, o cálcio e o fosfato. O dano oxidativo aos lipídios foi maior no grupo PI, apesar do aumento da TAC e do ácido úrico salivar. TOC e proteína carbonilada foram semelhantes entre os grupos. **Conclusão:** PI induz distúrbios na composição bioquímica e desequilíbrio do estado redox salivar. Essas descobertas abrem caminho para realização de novos estudos e uma forma de integrar, futuramente, a análise salivar à protocolos clínicos e explorar intervenções terapêuticas visando danos oxidativos na pulpíte.

**Palavras-chave:** Pulpíte, saliva, estresse oxidativo, bioquímica

# Abstract

Oliveira LC. **Investigation of the biochemical composition and markers of salivary redox status of patients with irreversible pulpitis** 2025 33f [Dissertação] (Mestrado em Endodontia). Araçatuba: UNESP – Univ. Estadual Paulista

**Introduction:** Irreversible pulpitis (IP) is characterized by persistent and intense pain due to pulp inflammation. Its diagnosis is made by visual inspection, thermal tests and radiographic examinations. Saliva is an attractive source of potential biomarkers that can provide insights into the inflammatory process and molecular mechanisms involved in irreversible pulpitis. **Objective:** The present study aims to evaluate the salivary biochemical composition and redox status markers in patients with irreversible pulpitis. **Methodology:** Unstimulated whole saliva samples were collected from 16 patients diagnosed with irreversible pulpitis (IP) and 16 patients with normal pulp (NP). pH, buffer capacity, total protein, amylase, calcium, phosphate, total oxidative capacity (TOC), total antioxidant capacity (TAC), uric acid, TBARS and carbonyl protein were measured. **Results:** IP did not affect pH, buffer capacity and total protein concentration. In contrast, IP significantly increased salivary amylase, calcium and phosphate levels. Oxidative damage to lipids was higher in the PI group, despite the increase in TAC and salivary uric acid. TOC and protein carbonyls were similar between groups. **Conclusion:** PI induces disturbances in the biochemical composition and imbalance of the salivary redox state. These findings pave the way for further studies and a way to integrate salivary analysis into clinical protocols in the future and explore therapeutic interventions targeting oxidative damage in pulpitis.

**Keywords:** Pulpitis, salivary, oxidative stress, biochemistry.

## Lista de Figuras

Fig.1. Assessment of pH, buffer capacity and salivary biochemical composition (amylase, calcium, phosphate).....	21
Fig.2. Analysis of salivary redox state markers (TBARS, carbonyl protein,TOC, TAC, uric acid).....	22

## Lista de Abreviaturas

<b>IP</b>	Irreversible pulpitis
<b>NP</b>	Normal pulp
<b>TOC</b>	Total Oxidative Capacity
<b>TAC</b>	Total Antioxidant Capacity
<b>TBARS</b>	Thiobarbituric acid reactive substances
<b>ROS</b>	Reactive Oxygen Species

## SUMÁRIO

INTRODUCTION.....	16
MATERIALS AND METHODS.....	17
Sample Size Calculation.....	17
Patient Selection .....	18
Sample Collection.....	19
Biochemical Parameters.....	19
Analysis of pH, buffer capacity and salivary biochemical composition.....	20
Analysis of salivary redox state markers.....	20
Statistical Analysis.....	20
RESULTS .....	21
DISCUSSION.....	22
CONCLUSION.....	25
FUNDING SOURCE.....	25
REFERENCES .....	26
ANEXO A - CEP.....	30

## **CONCLUSION**

This study highlights significant alterations in salivary biochemical parameters and oxidative stress associated with irreversible pulpitis. Elevated levels of amylase, calcium, phosphate, TBARS, uric acid and TAC reflect the inflammatory and oxidative dynamics of the condition, supporting the potential of saliva as a tool to understand biomolecular mechanisms. These findings pave the way for further studies and a way to integrate salivary analysis into clinical protocols in the future and explore therapeutic interventions targeting oxidative damage in pulpitis.

## **FUNDING SOURCE**

This work was supported by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP [ 2023/05138-2, 2023/13571-8 and 2023/05523-3], CAPES 001

## REFERENCES

1. Hahn CL, Liewehr FR. Relationships between caries bacteria, host responses, and clinical signs and symptoms of pulpitis. *J Endod.* 2007;33(3):213-9. doi: 10.1016/j.joen.2006.11.008.
2. Rechenberg DK, Galicia JC, Peters OA. Biological Markers for Pulpal Inflammation: A Systematic Review. *PLoS One.* 2016;11(11):e0167289. doi: 10.1371/journal.pone.0167289
3. Anderson DM, Langeland K, Clark GE, et al.,. Diagnostic Criteria for the Treatment of Caries-induced Pulpitis. Bethesda, MD: Navy Dental Research Institute, NDRI-PR 81-03; 1981.
4. Lin LM, Ricucci D, Saoud TM, et al., . Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology. *Aust Endod J.* 2020 Apr;46(1):154-166. doi: 10.1111/aej.12392.
5. Bhat R, Shetty S, Rai P, et al. Revolutionizing the diagnosis of irreversible pulpitis - Current strategies and future directions. *J Oral Biosci.* 2024;66(2):272-280. doi: 10.1016/j.job.2024.03.006.
6. Cho HR, Kim HS, Park JS, et al. Construction and characterization of the Korean whole saliva proteome to determine ethnic differences in human saliva proteome. *PLOS ONE.* 2017;24;12(7):e0181765. doi: 10.1371/journal.pone.0181765.
7. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, et al. Salivary secretion in health and disease. *Journal of oral rehabilitation.* 2018;45(9):730–746. doi.org/10.5395/rde.2013.38.3.141
8. Zhang CZ, Cheng XQ, Li JY, et al. Saliva in the diagnosis of diseases. *International journal of oral science,* 2016;8(3), 133–137. doi:10.1038/ijos.2016.38
9. Fiyaz M, Ramesh A, Ramalingam K, et al. Association of salivary calcium, phosphate, pH and flow rate on oral health: A study on 90 subjects. *Journal of Indian Society of Periodontology,* 3013;17(4), 454–460. doi: 10.4103/0972-124X.118316
10. Tóthová L, Kamodyová N, Červenka T, et al. Salivary markers of oxidative stress in oral diseases. *Front Cell Infect Microbiol.* 2015;5:73. doi: 10.3389/fcimb.2015.00073.

11. Kazan D, Baş Akkor B, Aksoy A, et al. The evaluation of oxidative stress and inflammation markers in serum and saliva of the patients with temporomandibular disorders. *Turk J Med Sci.* 2023;24;53(6):1690-1696. doi: 10.55730/1300-0144.5737.
12. Knaś M, Maciejczyk M, Waszkiel, D. et al. Oxidative stress and salivary antioxidants. *Dental and Medical Problems.* 2013;0. 461-466.
13. Battino M, Ferreiro MS, Gallardo I, et al. The antioxidant capacity of saliva. *J Clin Periodontol.* 2002;29(3):189-94. doi: 10.1034/j.1600-051x.2002.290301x.x.
14. Wang J, Schipper HM, Velly AM, et al. Salivary biomarkers of oxidative stress: A critical review. *Free Radic Biol Med.* 2015;85:95-104. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2015.04.005.
15. Gutiérrez-Corrales A, Campano-Cuevas E, Castillo-Dalí G, et al. Ability of salivary biomarkers in the prognostic of systemic and buccal inflammation. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(5):e716-e722. doi: 10.4317/jced.53776.
16. Baliga S, Muglikar S, Kale R. Salivary pH: A diagnostic biomarker. *J Indian Soc Periodontol.* 2013;17(4):461-5. doi: 10.4103/0972-124X.118317.
17. Acevedo AM, Fortier MA, Campos B, et al. Salivary uric acid reactivity and baseline associations with physiological stress response. *Psychoneuroendocrinology.* 2022;146:105948. doi: 10.1016/j.psyneuen.2022.105948.
18. Baltacıoğlu E, Sukuroğlu E. Protein carbonyl levels in serum, saliva and gingival crevicular fluid in patients with chronic and aggressive periodontitis. *Saudi Dent J.* 2019;31(1):23-30. doi: 10.1016/j.sdentj.2018.09.003.
19. Breivik H, Borchgrevink PC, Allen SM, et al.,. Assessment of pain. *Br J Anaesth.* 2008 Jul;101(1):17-24. doi: 10.1093/bja/aen103.
20. Batista TBD, Chaiben CL, Penteadó CAS, et al. Salivary proteome characterization of alcohol and tobacco dependents. *Drug Alcohol Depend.* 2019;1;204:107510. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2019.06.013.
21. Ventura TMDS, Ribeiro NR, Dionizio AS, et al. Standardization of a protocol for shotgun proteomic analysis of saliva. *J Appl Oral Sci.* 2018;26:e20170561. doi: 10.1590/1678-7757-2017-0561.

22. Dos Santos DR, Fiais GA, de Oliveira Passos A, et al. Effects of orchietomy and testosterone replacement therapy on redox balance and salivary gland function in Wistar rats. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2022;218:106048. doi: 10.1016/j.jsbmb.2021.106048.
23. Hartree EF. Determination of protein: a modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. *Anal Biochem.* 1972;48(2):422-7. doi: 10.1016/0003-2697(72)90094-2.
24. Nagy A, Barta A, Varga G, et al. Changes of salivary amylase in serum and parotid gland during pharmacological and physiological stimulation. *J Physiol Paris.* 2001;95(1-6):141-5. doi: 10.1016/s0928-4257(01)00018-3
25. Buege JA, Aust SD. Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol.* 1978;52:302-10. doi: 10.1016/s0076-6879(78)52032-6.
26. Mesquita CS, Oliveira R, Bento F, et al. Simplified 2,4-dinitrophenylhydrazine spectrophotometric assay for quantification of carbonyls in oxidized proteins. *Anal Biochem.* 2014;458:69-71. doi: 10.1016/j.ab.2014.04.034.
27. Erel O. A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. *Clin Biochem.* 2005;38(12):1103-1111. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2005.08.008.
28. Benzie IF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Anal Biochem.* 1996;15;239(1):70-6. doi: 10.1006/abio.1996.0292.
29. Trivedi RC, Rebar L, Berta E, et al. New enzymatic method for serum uric acid at 500 nm. *Clin Chem.* 1978;24(11):1908-11. PMID: 709818.
30. Kejriwal S, Bhandary R, Thomas B, et al. Estimation of levels of salivary mucin, amylase and total protein in gingivitis and chronic periodontitis patients. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(10):ZC56-60. doi: 10.7860/JCDR/2014/8239.5042.
31. Puja CY, Bhawana RK, Divyapriya GK. Effect of 4.7% Stevia Solution Mouth Rinsing on Salivary pH: An In Vivo Randomized Controlled Trial. *International Journal of Ayurveda and Pharma Research.* 2022;10(2) 17-21. doi: 10.47070/ijapr.v10i2.2255
32. Ahmadi-Motamayel F, Shahriari S, Goodarzi MT, et al. The relationship between the level of salivary alpha amylase activity and pain severity in patients with symptomatic

irreversible pulpitis. *Restor Dent Endod.* 2013;38(3):141–145. doi.org/10.5395/rde.2013.38.3.141

33. Teja KV, Ramesh S, Janani K, et al. Clinical correlation of salivary alpha-amylase levels with pain intensity in patients undergoing emergency endodontic treatment. *BMC oral health*,2023;23(1),562. 10.1186/s12903-023-03195-5

34. Brown NJ, Kimble RM, Rodger S, et al. Biological markers of stress in pediatric acute burn injury. *Burns.* 2014;40(5):887-95. doi: 10.1016/j.burns.2013.12.001.

35. Ferrara P, Bottaro G, Angeletti S, et al. Salivary alpha-amylase: a new non-invasive biomarker for assessment of pain perception in epileptic children. *Acta Neurol Belg.* 2013;113(3):279-283. doi: 10.1007/s13760-013-0180-z.

36. Christidis N, Baghernejad P, Deyhim A, et al. Salivary Alpha-Amylase in Experimentally-Induced Muscle Pain. *Diagnostics (Basel).* 2020;10(9):722. doi: 10.3390/diagnostics10090722.

37. Sadi H, Finkelman M, Rosenberg M. Salivary cortisol, salivary alpha amylase, and the dental anxiety scale. *Anesth Prog.* 2013;60(2):46-53. doi: 10.2344/0003-3006-60.2.46.

38. Celec P, Hodosy J, Celecová V, et al. Salivary thiobarbituric acid reacting substances and malondialdehyde--their relationship to reported smoking and to parodontal status described by the papillary bleeding index. *Disease Markers.* 2013;21(3):133-7. doi: 10.1155/2005/693437.

39. Toczewska J, Maciejczyk M, Konopka T, et al. Total Oxidant and Antioxidant Capacity of Gingival Crevicular Fluid and Saliva in Patients with Periodontitis: Review and Clinical Study. *Antioxidants (Basel).* 2020;9(5):450. doi: 10.3390/antiox9050450.

40. González-Hernández JM, Franco L, Colomer-Poveda D, et al. Influence of Sampling Conditions, Salivary Flow, and Total Protein Content in Uric Acid Measurements in Saliva. *Antioxidants (Basel)* 2019;8(9):389. doi.org/10.3390/antiox8090389

41. Lopez-Jornet P, Felipe CC, Pardo-Marin L, et al. Salivary Biomarkers and Their Correlation with Pain and Stress in Patients with Burning Mouth Syndrome. *J Clin Med.* 2020; 28;9(4):929. doi: 10.3390/jcm9040929.