

ნინო ორჯონიკიძე<sup>1,2,4</sup>, თინათინ მიქაძე<sup>1</sup>, ია ფანცულაია<sup>3,4</sup>, ირინე კვაჭაძე<sup>5</sup>, თინათინ ჩიქოვანი<sup>4</sup>

## ნერწყვის ჰუმორული მახასიათებლები და მათი კორელაცია

### ორთოდონტიული მკურნალობის დროს

<sup>1</sup>თსსუ ორთოდონტიის დეპარტამენტი; <sup>2</sup>სტომატოლოგიის კლინიკა და სასწავლო-კვლევითი ცენტრი „უნიდენტი“; <sup>3</sup>თსსუ ვლ. ბახუტაშვილის სახელობის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი; <sup>4</sup>თსსუ იმუნოლოგიის დეპარტამენტი; <sup>5</sup>თსსუ ფიზიოლოგიის დეპარტამენტი; თბილისი საქართველო

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2022.06.028>

NINO ORJONIKIDZE<sup>1,2,4</sup>, TINATIN MIKADZE<sup>1</sup>, IA PANTSULAI<sup>3,4</sup>,

IRINE KVACHADZE<sup>5</sup>, TINATIN CHIKOVANI<sup>4</sup>

## HUMORAL CHARACTERISTICS OF SALIVA AND THEIR CORRELATION DURING ORTHODONTIC TREATMENT

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, TSMU; <sup>2</sup>Dental Clinic and Training-Research Center UniDent;

<sup>3</sup>Vl. Bakhutashvili Institute of Medical Biotechnology, TSMU; <sup>4</sup>Department of Immunology, TSMU;

<sup>5</sup>Department of Physiology, TSMU; Tbilisi, Georgia

### SUMMARY

The **aim** of the study was to investigate the effect of treatment with standard ligating brackets on salivary/oral fluid cortisol levels and to evaluate their correlation with salivary calcium, magnesium, phosphorus, alkaline phosphatase and pH.

**Material and methods:** 40 healthy individuals aged 15 to 25 years (17 women, 23 men) who underwent orthodontic treatment with standard ligating brackets were included in the study. Cortisol in saliva was studied in dynamics three times: before orthodontic treatment, 24 hours and two months after braces fixation.

**Results:** 24 hours and 2 months after fixation of standard braces, no significant change in the salivary cortisol levels of the following patients was confirmed. Cortisol in the saliva collected before treatment positively correlates with calcium level (correlation coefficient - 0.4095,  $p=0.052$ ), and 2 months after the start of orthodontic treatment - with phosphorus (correlation coefficient - 0.5118;  $p=0.030$ ).

**Keywords:** orthodontic treatment, saliva, cortisol, biochemical parameters, correlation

**შესავალი.** ორთოდონტიულ პაციენტთა დაახლოებით 95% აღნიშნავს ორთოდონტიული კონსტრუქციებით გამოწვეულ ტკივილსა და დისკომფორტს. შესაძლოა, ეს გარემოება გარკვეულ შემთხვევებში მკურნალობის შეწყვეტის მიზეზსაც კი წარმოადგენდეს [5,11,14]. ტკივილის ინტენსიურობა სხვადასხვა ტიპის ბრეისის გამოყენების დროს განსხვავებულია. ფიქსირებული ორთოდონტიული ბრეისები, მოსახსნელ აპარატებთან შედარებით, უფრო მეტ წნევას ავითარებს პირის ღრუს რბილ ქსოვილებზე და, შესაბამისად, მეტ დისკომფორტსა და ტკივილს იწვევს [18].

ორთოდონტიულ მკურნალობას თან ასევე ახლავს გარკვეული ხარისხის სტრესი [7]. სტრესი კი ადაპტაციური და მობილიზაციური ხასიათის ფიზიოლოგიური და ფსიქოლოგიური რეაქციების ერთობლიობაა, რაც ორგანიზმს იცავს გარეგანი ან შინაგანი სტრესორების დამაზიანებელი მოქმედებისაგან. დისკომფორტით და/ან ტკივილით გამოწვეული შფოთვის ერთ-ერთი ჰუმორული კორელატის - კორტიზოლის სეკრეციის გაზრდა ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ-თირკმელზედა ჯირკვლის ღერძის გააქტიურებასთანაა ასოცირებული [3,8].

ამდენად, საინტერესოა განსაზღვრა, თუ როგორ ზემოქმედებს ფიქსირებული ორთოდონტიული ბრეისები ნერწყვში კორტიზოლის დონეზე და როგორ კორელირებს ეს მაჩვენებელი ნერწყვის/პირის ღრუს სითხის ისეთი ელექტროლიტური და ბიოქიმიური მარკერების რაოდენობრივ მაჩვენებლებთან, როგორცაა კალციუმი, მაგნიუმი, ფოსფორი, ტუტე ფოსფატაზა და pH.

ნერწყვის/პირის ღრუს სითხის ჩამოთვლილ მაჩვენებლებზე ორთოდონტიული ბრეისების გავლენა ჩვენს მიერ შეფასებულია იგივე სამიზნე ჯგუფში; მიღებული სარწმუნო შედეგები გამოქვეყნებულია [16,17].

**კვლევის მასალა და მეთოდები.** კვლევა ჩატარდა 40 პრაქტიკულად ჯანმრთელ მამაკაცსა და ქალზე (15-25 წლის ასაკის), რომელთაც უტარდებოდათ ორთოდონტიული მკურნალობა სტანდარტული ბრეკეტებით. კვლევა ჩატარდა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ორთოდონტიის დეპარტამენტის, კლინიკა და სასწავლო-კვლევითი ცენტრი „უნიდენტი“-სა და ვლ.ბახუტაშვილის სახელობის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტის ბაზაზე.

პაციენტების კვლევის ჯგუფში ჩართვის კრიტერიუმები იყო: ჯანმრთელობის მდგომარეობა - სისტემური ან/და ქრონიკული დაავადების გარეშე, დეკომპენსირებული კარიესის, პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის და ღრძილების პათოლოგიის არარსებობა, პირის ღრუს ჰიგიენის დაცვის უნარი და შესაძლებლობა. პაციენტების სომატური, ენდოკრინოლოგიური და ნევროლოგიური სტატუსი ფასდებოდა დეტალური ანამნეზური და შესაბამისი ანკეტური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე. ნერწყვის აღება მდე ხდებოდა პაციენტის პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის და ღრძილების მდგომარეობის კლინიკური შეფასება, რისი შედეგებიც იყო პაციენტის კვლევაში ჩართვის ერთ-ერთი კრიტერიუმი.

კვლევა ჩატარდა ჰელსინკის ეთიკის კომისიის პირობების შესაბამისად. მასში ჩართული თითოეული პაციენტიდან მიღებულია წერილობითი ინფორმირებული თანხმობა კვლევაში მონაწილეობაზე; ასევე, თითოეულს ჰქონდა შესაძლებლობა, ნებისმიერ ეტაპზე უარი ეთქვა კვლევაში მონაწილეობაზე. კვლევით გათვალისწინებული ყველა პროცედურა დამტკიცებულია თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ბიოეთიკის კომისიის მიერ.

ნერწყვის ფიზიოლოგიური მაჩვენებლების შესწავლის მიზნით თითოეული პაციენტიდან მკურნალობის დაწყებამდე (T0), მკურნალობის დაწყებიდან 24 საათისა (T1) და მკურნალობის დაწყებიდან 2 თვის შემდეგ (T2) გროვდებოდა ნერწყვი.

**ნერწყვის შეგროვება.** ნერწყვის შემადგენლობის სადღეღამისო ცვალებადობის ეფექტის შემცირებისა და კორტიზოლის ცირკადული რიტმის გათვალისწინებით [15], ნერწყვი გროვდებოდა პლასტიკურ სინჯარებში დილის 9-დან 12 საათამდე, ჭამიდან და პირის ღრუს ჰიგიენური პროცედურიდან სულ მცირე ერთი საათის შემდეგ. პაციენტებიდან მიღებული პირის ღრუს სითხეში განსაზღვრული იონების მაჩვენებლები რეალურად ნერწყვში მათი კონცენტრაციის შესაბამისია. ამიტომ ამ საკითხზე გამოქვეყნებულ სხვა პუბლიკაციებში და ქვემოთ ჩვენს მიერ გამოყენებულია ტერმინი „ნერწყვი“.

**ნერწყვში კორტიზოლის განსაზღვრა.** ნერწყვში კორტიზოლი ისაზღვრებოდა კომპანია MyBioSource-ის (აშშ) ნერწყვში კორტიზოლის განმსაზღვრელი რეაქტივების კომერციული ნაკრებით, რომელიც შექმნილია რაოდენობრივი სენდვიჩის იმუნოფერმენტული ანალიზისთვის, მწარმოებლის ინსტრუქციის შესაბამისად.

**მასალის სტატისტიკური დამუშავება.** ნერწყვში კორტიზოლის შემცველობის მონაცემები დამუშავდა სტატისტიკური მეთოდების გამოყენებით. პაციენტებში დინამიკაში შესწავლილი პარამეტრების ცვლილებათა სტატისტიკური შედარებისთვის გამოვიყენეთ სტიუდენტის t ტესტი. საშუალო მნიშვნელობების განსხვავებების შესაფასებლად და ნდობის ინტერვალისა და სტანდარტული გადახრის დასადგენად გამოყენებულია t ტესტი წყვილი ნიმუშებისთვის.  $P < 0.05$  მიჩნეულია სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავებად.

შესწავლილ ცვლადებს შორის კორელაცია დადგენილ იქნა პირსონის კორელაციის მეთოდით STATISTICA 12.0 PC სტატისტიკური პაკეტის (Statsoft, Inc, USA) გამოყენებით.

**მიღებული შედეგები და მათი განხილვა.** სტომატოლოგიურ კლინიკაში ორთოდონტიული მკურნალობის დაწყებამ, რასაც თან ერთვის საკუთრივ მანიპულაციასთან/ჩარევასთან და შემდგომ ლეჭვასთან დაკავშირებული დისკომფორტი, შესაძლოა, პაციენტებში სტრესი გამოიწვიოს. ორგანიზმი სტრესის საპასუხოდ ავითარებს პასუხს, რაც აღნიშნული გამომიხატების მოქმედებისაგან დაიცავს. კორტიზოლი კი ამ პროცესების კასკადში მონაწილე ერთ-ერთი მთავარი ბიომარკერია. ის არეგულირებს პროცესების ფართო სპექტრს, მათ შორის - მეტაბოლიზმსა და იმუნურ პასუხს. სტრესთან გამკლავებაში მას უდიდესი როლი მიუძღვის. კორტიზოლის როლი ინტენსიურად შეისწავლება ქრონიკული, მათ შორის - სახის არეში ტკივილის დროს [4,10,12]. ორთოდონტიულ პაციენტთა ნერწყვში კორტიზოლის დონის ცვალებადობასთან დაკავშირებით ლიტერატურაში არაერთგვაროვანი მონაცემებია [1,2,6,19].

ნერწყვის სპეციფიკურ ბიოქიმიურ შემადგენლობას მრავალი მნიშვნელოვანი ელექტროლიტი განაპირობებს. სწორედ ისინი განსაზღვრავენ პირის ღრუში რბილი და მაგარი ქსოვილების ფუნქციურ ინტეგრაციას. ჩვენი და სხვა მკვლევარების შრომები ადასტურებს, რომ ორთოდონტიული მკურნალობის ფონზე ნერწყვის კომპონენტთაგან (სახელობა, კალციუმი, ტუტე-ფოსფატაზა, მაგნიუმი, ფოსფორი და სხვ.) ზოგიერთი მნიშვნელოვნად იცვლება, ზოგი კი უცვლელი რჩება [9,13,16,17].

აღნიშნულ საკითხში მეტი სიცხადის შეტანის მოსაზრებიდან გამომდინარე, კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სტანდარტული ლიგირებადი ბრეისებით მკურნალობის ფონზე ნერწყვი კორტიზოლის ცვლილების და მისი კორელაციის შეფასება ნერწყვის pH-თან, ასევე, კალციუმის, მაგნიუმის, ფოსფორისა და ტუტე ფოსფატაზას შემცველობასთან.

ლიგირებადი ბრეისებით მკურნალობის დაწყებიდან 24 საათისა და 2 თვის შემდეგ პაციენტთა ნერწყვი კალციუმის, მაგნიუმის, ფოსფორისა და ტუტე ფოსფატაზას შემცველობასა და pH-თან დაკავშირებით ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემები ახლახანს გამოქვეყნდა (Orjonikidze et al., 2022).

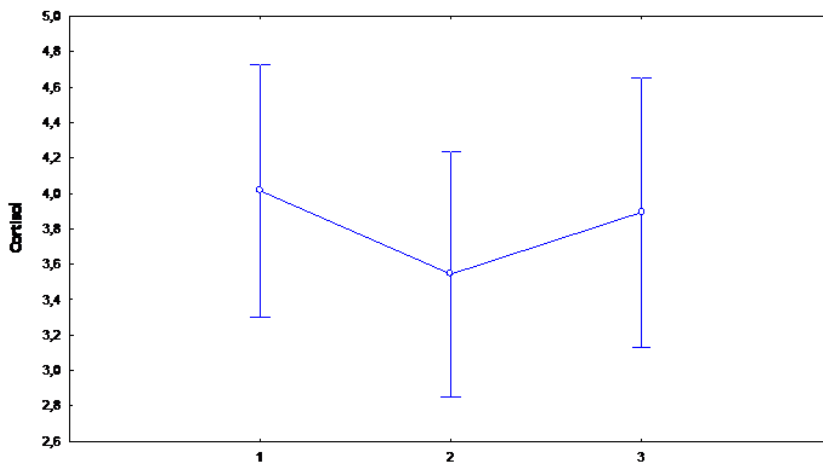
წინამდებარე კვლევაში კი შესწავლილია ნერწყვი კორტიზოლის შემცველობა სტანდარტული ბრეისებით მკურნალობის დაწყებამდე (T0), ბრეისების ფიქსაციიდან 24 საათისა (T1) და 2 თვის შემდეგ (T2). თითოეული ეტაპისათვის კორტიზოლის დონის საშუალო მაჩვენებელი და სტანდარტული გადახრა ნაჩვენებია ცხრ.1-ში. როგორც ცხრ.1-დან ჩანს, ბრეისების ფიქსაციიდან 24 საათის შემდეგ ნერწყვი კორტიზოლის დონე, მკურნალობამდელ დონესთან შედარებით უმნიშვნელოდ, არასარწმუნოდ ქვეითდება (შესაბამისად, 23,190±19,228, 18,544±12,338-მდე; P=0,327), 2 თვის შემდეგ კი ის მკურნალობამდელი მაჩვენებლისგან არ განსხვავდება (შესაბამისად, 23,190±19,228, 22,443±18,824; P=0,901).

ამდენად, ორთოდონტიული პაციენტების ნერწყვი კორტიზოლის დონე მკურნალობის დაწყებიდან 24 საათისა და 2 თვის შემდეგ სტატისტიკურად სარწმუნოდ არ იცვლება (იხ. სურ.1). ჩვენს მიერ მიღებული შედეგები სრულ შესაბამისობაშია Andrade-სა და თანაავტორთა (2018) მიერ მკურნალობის დაწყებიდან 24 საათისა და 30 დღის შემდეგ მიღებულ შედეგებთან, თუმცა, წინააღმდეგობაში მოდის Chetan-ის (2022) მონაცემებთან, რომელიც ორთოდონტიულ პაციენტებში მკურნალობის დაწყებიდან 1 საათის და 4-6 კვირის შემდეგ ნერწყვი კორტიზოლის დონის სტატისტიკურად სარწმუნო კლებას ადასტურებს. Aksoy და თანაავტორთა (2019) კვლევის შედეგების თანახმად, მკურნალობის ფონზე ნერწყვის კორტიზოლის ცვლილება ორთოდონტიული ბრეისების სახეზეა დამოკიდებული [1,2,6].

ცხრილი 1. კორტიზოლის შემცველობა ორთოდონტიულ პაციენტთა ნერწყვიში

	T0	T1	T2	P
კორტიზოლი	23,190±19,228	18,544±12,338	22,443±18,824	T0-T1, P=0,327 T0-T2, P=0,901

სურათი 1. კორტიზოლის დონის ცვლილებები ორთოდონტიულ პაციენტთა ნერწყვიში



- 1 - ბრეკეტების ფიქსირებამდე,
- 2 - ბრეკეტის ფიქსირებიდან 24 საათის შემდეგ,
- 3 - ბრეკეტის ფიქსირებიდან 2 თვის შემდეგ



ცხრ.2-ში წარმოდგენილია პაციენტთა ნერწყვი კორტიზოლის დონის კორელაცია ნერწყვი კალციუმის, მაგნიუმის, ფოსფორის და ტუტე ფოსფატაზას შემცველობასთან და ნერწყვის pH-თან. კორელაციები გამოთვლილია პირსონის კორელაციური ანალიზით. მკურნალობის დაწყებამდე მიღებულ პირის ღრუს სითხეში/ნერწყვი კორტიზოლი დადებითად კორელირებს კალციუმის დონესთან (კორელაციის კოეფიციენტი - 0,4095,  $p=0,052$ ). სხვა შესწავლილ მაჩვენებლებს შორის რაიმე სახის კორელაცია არ გამოვლინდა. ორთოდონტიული მკურნალობის დაწყებიდან 2 თვის შემდეგ კორტიზოლი დადებითად კორელირებს ფოსფორთან (კორელაციის კოეფიციენტი - 0,5118;  $p=0,030$ ). მკურნალობის დაწყებიდან 2 თვის შემდეგ უარყოფითი კორელაცია გამოვლინდა ნერწყვის pH-სა და მასში კალციუმის შემცველობას შორის (კორელაციის კოეფიციენტი - 0,5809;  $p=0,011$ ). ბრეკეტების ფიქსირებიდან 24 საათის შემდეგ შესწავლილ ცვლადებს შორის კორელაცია არ აღინიშნება.

**ცხრილი 2.** კორელაცია კორტიზოლისა და ბიოქიმიურ მაჩვენებელთა შემცველობას შორის, ორთოდონტიული პაციენტების ნერწყვი

	მკურნალობამდე		24 საათის შემდეგ		2 თვის შემდეგ	
	კორტიზოლი	pH	კორტიზოლი	pH	კორტიზოლი	pH
კალციუმი	0,4095	-0,0812	-0,1901	0,2943	0,3790	-0,5809
	$p=0,052$	$p=0,712$	$p=0,374$	$p=0,163$	$p=0,121$	$p=0,011$
ფოსფორი	-0,0820	-0,0170	-0,0524	-0,0696	0,5118	-0,4086
	$p=0,710$	$p=0,939$	$p=0,808$	$p=0,747$	$p=0,030$	$p=0,092$
მაგნიუმი	-0,0515	0,2577	-0,3869	0,2602	-0,0559	-0,2766
	$p=0,815$	$p=0,235$	$p=0,062$	$p=0,219$	$p=0,826$	$p=0,267$
ტუტე ფოსფატაზა	-0,1688	0,0949	-0,1131	-0,0041	0,2764	-0,2670
	$p=0,441$	$p=0,667$	$p=0,599$	$p=0,985$	$p=0,267$	$p=0,284$

კვლევის შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია ინდიკატორების შემუშავება პირის ღრუს ჰუმორული ჰომეოსტაზის პროგნოზული შეფასებისა და, შესაბამისად, დისტრესის და ანთების განვითარების პრევენციისათვის. მიღებული შედეგები, სისტემატიზების შემდგომ, შესაძლოა საფუძვლად დაედოს პირის ღრუს მდგომარეობის მონიტორინგის ინდივიდუალური რეკომენდაციების აღგორითმს ორთოდონტიული მკურნალობის დროს.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Aksoy A, Cesur MG, Dağdeviren BH, Özkaynak YA, Karacin G, Gültekin F. Assessment of Pain, Anxiety, and Cortisol Levels During the Initial Aligning Phase of Fixed Orthodontic Treatment. Turk J Orthod. 2019 Mar; 32(1):34-40.
2. Andrade S.A, Szymanski M.M., Hashizume, L.N., Mundstock K.S., Goularte J.F., Hauber Gameiro G. Evaluation of stress biomarkers and electrolytes in saliva of patients undergoing fixed orthodontic treatment. Minerva Dental and Oral Science, 2018, 67(4):172-178.
3. Benjamins C, Asscheman H, Schuurs AH. Increased salivary cortisol in severe dental anxiety. Psychophysiology. 1992; 29:302-305.
4. Buske-Kirschbaum A, von Auer K, Krieger S, Weis S, Rauh W, Hellhammer D. Blunted cortisol responses to psychosocial stress in asthmatic children: a general feature of atopic disease? Psychosom Med. 2003; 65: 806-810.
5. Cesur MG, Aksoy A. Evaluation of Perceived Pain During the First Week of Rapid Maxillary Expansion Treatment. Meandros Med Dent J. 2018; 19:39-44.
6. Chetan. Evaluation of cortisol level in saliva of patient undergoing orthodontic treatment. International Journal of Applied Dental Sciences 2022; 8(2):91-98.
7. Costa AA, Serra-Negra JM, Bendo CB, Pordeus IA, Paiva SM. Impact of wearing fixed orthodontic appliances on quality of life among adolescents: case-control study. Angle Orthod. 2016; 86:121-126.
8. Doepel M, Soderling E, Ekberg EL, Nilner M, Le Bell Y. Salivary cortisol and IgA levels in patients with myofascial pain treated with occlusal appliances in the short term. J Oral Rehab. 2009; 36:210-6.

9. Eltayeb MK, Ibrahim YE, El Karim IA, Sanhoury NM. Distribution of white spot lesions among orthodontic patients attending teaching institutes in Khartoum. BMC Oral Health 2017; 17:88.
10. Firestone AR, Scheurer PA, Bürgin WB. Patients' anticipation of pain and pain-related side effects, and their perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. Eur J Orthod. 1999; 21:387-96.
11. Gecgelen M, Aksoy A, Kirdemir P, Doguc DK, Cesur G, Koskan O, et al. Evaluation of stress and pain during rapid maxillary expansion treatments. J Oral Rehabil. 2012; 39:767-75.
12. Kiess W, Meidert A, Dressendörfer RA, Schriever K, Kessler U, König A, et al. Salivary Cortisol Levels Throughout Childhood and Adolescence: Relation With Age, Pubertal Stage, and Weight. Pediatr Res. 1995 Apr; 37(4 Pt 1):502-6.
13. Li Y, Hu B, Liu Y, Ding G, Zhang C, Wang S. The effects of fixed orthodontic appliances on saliva flow rate and saliva electrolyte concentrations. J Oral Rehabil 2009; 36:781-5.
14. Mangnall LAR, Dietrich T, Scholey JM. A randomized controlled trial to assess the pain associated with the debond of orthodontic fixed appliances. J Orthod. 2013; 40:188-96.
15. Miller BE, Deutsch O, Redlich M, et al. Sialochemistry and cortisol levels in patients with Sjogren's syndrome. Oral Dis. 2012; 18:255-259.
16. Orjonikidze N., Kvatchadze I., Mikadze T., Pantsulaia I., Chikovani T. Impact of fixed orthodontic braces on salivary pH and salivation rate. GEORGIAN SCIENTISTS, 2022, 4(4): 154-160. (in Georgian)
17. Orjonikidze N., Kvatchadze I., Mikadze T., Pantsulaia I., Chikovani T. Changes in biochemical parameters of saliva during orthodontic treatment. GEORGIAN SCIENTISTS, 2022, 4(4): 161-169. (in Georgian)
18. Tuncer Z, Ozsoy FS, Polat-Ozsoy O. Self-reported pain associated with the use of intermaxillary elastics compared to pain experienced after initial arch wire insertion. Angle Orthod. 2011;81:807-11.
19. Zogakis IP, Koren E, Gorelik S, Ginsburg I, Shalish M. Effect of fixed orthodontic appliances on nonmicrobial salivary parameters. Angle Orthod. 2018 Nov; 88(6):806-811.

*ნინო ორჯონიკიძე<sup>1,2,4</sup>, თინათინ მიქაძე<sup>1</sup>, ია ფანცულაია<sup>3,4</sup>, ირინე კვაჭაძე<sup>5</sup>, თინათინ ჩიქოვანი<sup>4</sup>*  
**ნერწყვის ჰუმორული მახასიათებლები და მათი კორელაცია**  
**ორთოდონტიული მკურნალობის დროს**

<sup>1</sup>ოსსუ ორთოდონტიის დეპარტამენტი; <sup>2</sup>სტომატოლოგიის კლინიკა და სასწავლო-კვლევითი ცენტრი „უნიდენტი“; <sup>3</sup>ოსსუ ვლ.ბახუტაშვილის სახელობის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი; <sup>4</sup>ოსსუ იმუნოლოგიის დეპარტამენტი; <sup>5</sup>ოსსუ ფიზიოლოგიის დეპარტამენტი; თბილისი საქართველო

### რეზიუმე

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სტანდარტული ლიგირებადი ბრეკეტებით მკურნალობის გავლენის შეფასება ნერწყვი/პირის ღრუს სითხეში კორტიზოლის დონეზე და ამ უკანასკნელის კორელაციის შეფასება კალციუმის, მაგნიუმის, ფოსფორის, ტუტე ფოსფატაზას შემცველობასთან და pH-თან.

**მასალა და მეთოდები:** კვლევაში ჩართული იყო 15-დან 25 წლამდე ასაკის 40 ჯანმრთელი ინდივიდი (17 ქალი, 23 მამაკაცი), რომელთაც ორთოდონტიული მკურნალობა ჩაუტარდათ სტანდარტული ლიგირებადი ბრეკეტებით. კორტიზოლი ნერწყვი შესწავლილია დინამიკაში სამჯერ: ორთოდონტიული მკურნალობის დაწყებამდე, ბრეკეტების ფიქსაციიდან 24 საათისა და ორი თვის შემდეგ.

**შედეგები:** სტანდარტული ბრეკეტების ფიქსირებიდან 24 საათისა და 2 თვის შემდეგ პაციენტთა ნერწყვი კორტიზოლის დონის სარწმუნო ცვლილება არ დადასტურდა. მკურნალობის დაწყებამდე აღებულ ნერწყვი კორტიზოლი დადებითად კორელირებს კალციუმის დონესთან (კორელაციის კოეფიციენტი - 0.4095,  $p=0,052$ ), ორთოდონტიული მკურნალობის დაწყებიდან 2 თვის შემდეგ კი - ფოსფორთან (კორელაციის კოეფიციენტი - 0,5118;  $p=0,030$ ).

