

## ფიქსირებული ორთოდონტიული ბრეკეტების გავლენა ნერწყვის pH-სა და სალივაციის სიჩქარეზე

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

ორთოდონტიის დეპარტამენტი, თსსუ, თბილისი, საქართველო<sup>1</sup>; ფიზიოლოგიის დეპარტამენტი, თსსუ, თბილისი საქართველო<sup>2</sup>; ვლ.ბახუტაშვილის სახელობის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი, თსსუ, თბილისი, საქართველო<sup>3</sup>; იმუნოლოგიის დეპარტამენტი, თსსუ, თბილისი, საქართველო<sup>4</sup>

### აბსტრაქტი

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სტანდარტული ბრეკეტების გავლენის შეფასება ნერწყვის ფიზიოლოგიურ მაჩვენებლებზე - ნერწყვის pH-სა და სალივაციის სიჩქარეზე.

მასალა და მეთოდები: კვლევაში ჩართული იყო 15-დან 25 წლამდე ასაკის 40 ჯანმრთელი ინდივიდი (17 ქალი და 23 მამაკაცი), რომელთაც ორთოდონტიული მკურნალობა ჩაუტარდათ სტანდარტული ბრეკეტებით. პირის ღრუს სითხის დინების/ სალივაციის სიჩქარე და pH-ს ყოველ ინდივიდში განისაზღვრებოდა სამჯერ: ორთოდონტიული მკურნალობის დაწყებამდე, ბრეკეტების გაკეთებიდან 24 საათის შემდეგ და ორი თვის შემდეგ.

შედეგები: სტანდარტული ბრეკეტების დაფიქსირებიდან 24 საათისა და 2 თვის შემდეგ სალივაციის სიჩქარე არ იცვლება, pH კი - მკურნალობის დაწყებიდან 2 თვის შემდეგ სტატისტიკურად სარწმუნოდ ქვეითდება.

*საძიებო სიტყვები: ორთოდონტიული მკურნალობა, ფიქსირებული ბრეკეტები, ნერწყვის pH, ნერწყვის დინების სიჩქარე.*

### შესავალი

ნერწყვის თვისებები და რაოდენობა უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს ორგანიზმის კვებითი მოქმედების საწყის ეტაპების განვითარებაში, პირის ღრუს ბაქტერიული ფლორის ბალანსის შენარჩუნებაში, მეტყველების მოტორული კომპონენტის განხორციელებაში, მინანქრის დემინერალიზაცია/რემინერალიზაციის წონასწორობისთვის აუცილებელი გარემოს შექმნაში და სხვ. ნერწყვის თვისებები განისაზღვრება მისი სიბლანტით, pH-ით, მასში

მინერალების შემცველობით, გამპოყოფის სიჩქარით, სალივაციის მარეგულირებელი ვეგეტატური გავლენების ინტენსივობასა და ბალანსსზე და სხვ.

ნერწყვის რაოდენობაზე მსჯელობის ერთ-ერთი სარწმუნო მაჩვენებელია სალივაციის/ნერწყვდენის სიჩქარე (Leone, Oppenheim, 2001). ნერწყვის თვისებების შეცვლა მნიშვნელოვნად ცვლის კარიესის განვითარების მიმართ მგრძობელობას (Edgar, Higham, 1995; Bardow et al., 2001). ორთოდონტიული მკურნალობის პროცესში ნერწყვის ფიზიოლოგიური მაჩვენებლების შესწავლას გამოხატული მნიშვნელობა აქვს, რადგანაც ორთოდონტიული მკურნალობის დროს ობიექტურად რთულდება პირის ღრუს ჰიგიენის დაცვა და ამით ხელსაყრელი პირობები ყალიბდება მინანქრის დაზიანებისთვის. ერთნაირი ხედვა ორთოდონტიული მკურნალობის გავლენასთან დაკავშირებით ნერწყვის თვისებებზე დღემდე არ არსებობს; მით უფრო არ მოიპოვება ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ როგორ ცვლის ნერწყვის ფიზიოლოგიურ მახასიათებლებს ორთოდონტიული მკურნალობის სხვადასხვა მეთოდი (Richter et al., 2011; Zanarini et al., 2011).

კვლევის წინამდებარე კვლევა არის პროსპექტული კლინიკური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა სტანდარტული ბრეკეტების გავლენის შეფასება პირის ღრუს სითხის/ნერწყვის ფიზიოლოგიურ მაჩვენებლებზე - pH-სა და სალივაციის სიჩქარეზე.

#### **კვლევის მასალა და მეთოდები:**

კვლევა ჩატარდა 40 პრაქტიკულად ჯანმრთელ ინდივიდზე (15-25 წლის ასაკის), რომელთაც უტარდებოდათ ორთოდონტიული მკურნალობა სტანდარტული ბრეკეტებით. კვლევა ჩატარდა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ორთოდონტიის დეპარტამენტისა და ვლ.ბახუტაშვილის სახელობის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტის ბაზაზე.

პაციენტების კვლევის ჯგუფში ჩართვის კრიტერიუმები იყო: ასაკი - 15-25 წელი, 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.

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, მკურნალობის დაწყებიდან 24 საათისა და მკურნალობის დაწყებიდან 2 თვის შემდეგ გროვდებოდა ნერწყვი. ნერწყვის აღებამდე ხდებოდა პაციენტის

პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის და ღრმილების მდგომარეობის კლინიკური შეფასება, რისი შედეგებიც იყო პაციენტის კვლევაში ჩართვის ერთ-ერთი კრიტერიუმი.

## ნერწყვის შეგროვება

ნერწყვის შემადგენლობის სადღეღამისო ვარიაბელობის გავლენის შემცირების მიზნით (Varma et al., 2008), ნერწყვი (ფაქტობრივად - პირის ღრუს სითხე) გროვდებოდა დილის 9-დან 12 საათამდე, საკვების მიღებიდან და პირის ღრუს ჰიგიენური პროცედურიდან სულ მცირე ერთი საათის შემდეგ. პირის ღრუს სითხე გროვდებოდა წინასწარ აწონილ პლასტიკურ სინჯარებში. კვლევაში ჩართულ პირს ვთხოვდით, ნერწყვი შეეგროვებინა 5 წუთის განმავლობაში. სუბიექტი იჯდა კომფორტულად, გახელილი თვალებით, დახრილი თავით და პირის ღრუს სითხის პირველი დაგროვილი ულუფის გადაყლაპვის შემდეგ, სითხე ქვედა ტუჩიდან 5 წუთის განმავლობაში გროვდებოდა წინასწარ აწონილ კონტეინერში (Dawes, 1987). აღნიშნული მეთოდიკით მიღებული პირის ღრუს სითხის თვისებებს, უფრო ზუსტად კი - წინამდებარე სტატიაში განხილულ პარამეტრებს, არსებითად განსაზღვრავს ნერწყვი. შესაბამისად, ქვემოთ გამოყენებული იქნება ტერმინი „ნერწყვი“.

## ნერწყვის გამოკვლევა:

ნერწყვდენის სიჩქარის გამოთვლა. ნერწყვის შეგროვების შემდეგ კვლავ ხორციელდებოდა პლასტიკური სინჯარების აწონვა. ნერწყვდენის სიჩქარე გამოიხატებოდა გ/მლ-ით, ანუ მლ/წთ.

ნერწყვის pH განისაზღვრებოდა pH-ის ლაკმუსის ქაღალდის ზოლების საშუალებით. მონაცემები იკითხება 0-დან 14 მდე (მაჟავე  $\text{pH} < 7$ , ნეიტრალური  $\text{pH} = 7$ , ტუტე  $\text{pH} > 7$ ).

### მასალის სტატისტიკური დამუშავება.

ნერწყვის pH-ისა და ნერწყვდენის სიჩქარის მონაცემები შეტანილ იქნა მონაცემთა ბაზაში და დამუშავდა სტატისტიკური მეთოდების გამოყენებით. პაციენტებში მკურნალობის დაწყებამდე, მკურნალობის დაწყებიდან 24 საათისა და ორი თვის შემდგომი ფიზიოლოგიური პარამეტრების სტატისტიკური შედარებისთვის გამოყენებულია სტიუდენტის t ტესტი. საშუალო მნიშვნელობების განსხვავებების შესაფასებლად და ნდობის ინტერვალისა და სტანდარტული გადახრის დასადგენად გამოყენებულია t ტესტი წყვილი ნიმუშებისთვის.

კვლევის შედეგები და განხილვა. პაციენტთა კლინიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრ.1-ში. როგორც ცხრ.1-დან ჩანს, პაციენტთა 72,5%-ს ორთოდონტიული მკურნალობა უტარდებოდა კბილთა მჭიდრო დგომის გამო.

## ცხრილი 1. პაციენტთა კლინიკური დახასიათება

მაჩვენებელი	მნიშვნელობა
ასაკი (წელი)	16 - 25
სქესი (მამაკაცი/ქალი (n))	17/23
კბილთა მჭიდრო დგომა	29
დიასთემა	6
შუა ხაზის გადანაცვლება	12
კლასი I	14
კლასი II - ქვეკლასი I	8
კლასი II - ქვეკლასი II	12
კლასი III	6
ღრმა თანკბილვა	11
ღია თანკბილვა	4
ჯვარედინი თანკბილვა	4

ნერწყვის რაოდენობა და თვისებები რეგულირდება ავტონომიური ნერვული სისტემით. ამასთან, მასზე მრავალი ფაქტორი ახდენს ზემოქმედებას. მათ შორისაა მექანიკური გაღიზიანება. Peros და თანაავტორთა მონაცემების თანახმად, ორთოდონტიული თერაპიის დაწყებიდან 6-12 კვირა პირის ღრუში *S. mutans*-ის ზრდის ყველაზე ინტენსიური პერიოდია, რასაც თან სდევს ნერწყვის არამიკრობული თვისებების შეცვლა (Peros et al., 2011). სხვა ავტორთა კვლევების შედეგების მიხედვითაც, ბრეკეტების დაფიქსირებიდან 2 თვე ის პერიოდია, როდესაც იცვლება ნერწყვის მიკრობული და არამიკრობული მაჩვენებლები. ნერწყვის pH კარიესის განვითარების მიმართ მგრძობელობის განმაპირობებელი ერთ-ერთი ინდიკატორია. მინანქრის დემინერალიზაციის რისკი მაღალია, თუ pH კრიტიკულ ზღვარზე (pH = 5.5) ქვემოთაა (Cardoso et al., 2017; Makrygiannakis et al., 2018). როგორც ცხრ. 2-დან ჩანს, ბრეკეტების ფიქსაციიდან 24 საათის შემდეგ პაციენტთა ნერწყვის pH არ იცვლება, 2 თვის შემდეგ კი ის სტატისტიკურად სარწმუნოდ ქვეითდება ( $p < 0.05$ ), თუმცა, ის კრიტიკულ ზღვარზე მაღალია.

**ცხრილი 2. ნერწყვის pH-ისა და ნერწყვდენის სიჩქარის მაჩვენებლები სტანდარტული ბრეკეტების ფიქსაციიდან 24 საათისა და 2 თვის შემდეგ**

	T0	T1	T2	P
<b>pH</b>	6.67±0,62	6,73±0,67	6,38 ± 0,18	T0-T1 p>0.05; T0-T2 p<0.05
<b>ნერწყვდენის სიჩქარე,მლ/წთ</b>	4.23± 1.42	4.67 ± 1.35	4,56±1,52	T0-T1 p>0.05 T0-T2 p>0.05

T0 - მკურნალობის დაწყებამდე, T1 - ბრეკეტების ფიქსაციიდან 24 საათის შემდეგ,  
T2 - ბრეკეტების ფიქსაციიდან ორი თვის შემდეგ

ბრეკეტების გავლენა ნერწყვის pH-ზე მკვლევართა მიერ ადრეც იქნა შესწავლილი. მიღებული შედეგები არაერთგვაროვანია, რაც კვლევის განსხვავებული დიზაინით და ბრეკეტების ფიქსაციიდან გასული დროის სხვადასხვაობით შეიძლება აიხსნას (Chang et al., 1999; Lara-Carrillo et al., 2010; Peros et al., 2011; Alessandri Bonettiet al., 2013).

Zogakis და თანაავტორთა (2018) მიერ ბრეკეტების ფიქსაციიდან 6 თვის შემდეგ ნერწყვში pH-ის მნიშვნელოვანი დაქვეითება იქნა აღწერილი. Peros და თანაავტორები (2011) ორთოდონტიული თერაპიის დაწყებიდან 6, 12 და 18 კვირის შემდეგ ნერწყვის pH-ის ზრდას ადასტურებენ. Bonetti-მ კი თანაავტორებთან ერთად (2013) ორთოდონტიული მკურნალობისას ნერწყვის pH-ის ცვლილებები ვერ დაადასტურა. Al-Haifi-მ და თანაავტორებმა (2021) ორთოდონტიული ბრეკეტებით მკურნალობისას ნერწყვის pH-ზე მნიშვნელოვანი, თუმცა, ურთიერთსაწინააღმდეგო ეფექტი დაადასტურეს უჟანგავი ფოლადის და ელასტიური ლიგატურების გამოყენების შემთხვევაში. ფოლადის ლიგატურების შემთხვევაში მკურნალობის დაწყებიდან 6 და 12 კვირის შემდეგ ნერწყვის pH სტატისტიკურად სარწმუნოდ იზრდებოდა, ელასტომერულის შემთხვევაში კი ბრეკეტების ფიქსაციიდან 2, 6 და 12 კვირის შემდეგ pH იკლებდა.

ჩვენს მიერ გამოკვლეულ ინდივიდთა ჯგუფში ბრეკეტების ფიქსაციიდან 24 საათისა და 2 თვის შემდეგ ნერწყვდენის საშუალო მაჩვენებელი უფრო მაღალია, ვიდრე მკურნალობის დაწყებამდე (იხ. ცხრ. 2), თუმცა. ეს ცვლილება არც ერთ შემთხვევაში არ არის სტატისტიკურად სარწმუნო (p>0.05).

ბრეკეტების გავლენით ნერწყვის დენის სიჩქარის ცვლილებასთან დაკავშირებითაც ლიტერატურაში განსხვავებულ მონაცემებია. ჩვენი კვლევის შედეგები კორელირებს Arab და თანაავტორთა (2016) კვლევის შედეგებთან, რომლის თანახმადაც ბრეკეტების ფიქსაციიდან 6, 12 და 18 თვის შემდეგ ნერწყვდენის სიჩქარე სტატისტიკურად სარწმუნოდ არ იცვლება.

ამგვარად, წინამდებარე კვლევის შედეგების მიხედვით, სტანდარტული ბრეკეტებით მკურნალობის დაწყებიდან 2 თვის შემდეგ ნერწყვის pH-ის მცირდება.

ნერწყვის მაჩვენებლის აღნიშნული ცვლილება მექანიკურ გაღიზიანებაზე ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ პასუხად შეიძლება განვიხილოთ (Lara-Carrillo et al., 2010). ზოგი მკვლევარი

მიიჩნევა, რომ ნერწყვდენის სიჩქარის, ნერწყვის pH-ისა და სხვა ბუფერული თვისებების შეცვლა (Bardow et al., 2001; Ulukapi et al., 1997; Lenander-Lumikari et al., 2000; Cheng et al., 2007) კარიესის განვითარებისგან დაცვას ემსახურება. თუმცა, კვლევები ადასტურებს, რომ ნერწყვის pH დაქვეითებასთან ერთად კარიესის განვითარების რისკი იზრდება (González-Aragón Pineda et al., 2020; Pyati et al., 2018). აციდოგენური გარემო ხელსაყრელია კარიესოგენული ბაქტერიების განვითარებისთვის, რაც კიდევ მეტად აქვეითებს ნერწყვის pH-ს. ყოველივე ეს ორთოდონტიული თერაპიის პროცესში პირის ღრუს ჰიგიენის მკაცრად დაცვის აუცილებლობას ადასტურებს.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Al-Haifi, H.A.A., Ishaq, R.A.A. & Al-Hammadi, M.S.A. Salivary pH changes under the effect of stainless steel versus elastomeric ligatures in fixed orthodontic patients: a single-center, randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health* 21, 544 (2021).
2. Arab S, Nouhzadeh Malekshah S, Abouei Mehrizi E, Ebrahimi Khanghah A, Naseh R, Imani MM. Effect of Fixed Orthodontic Treatment on Salivary Flow, pH and Microbial Count. *J Dent (Tehran)*. 2016 Jan;13(1):18-22.
3. Bardow A, Nyvad B, Nauntofte B. Relationships between medication intake, complaints of dry mouth, salivary flow rate and composition, and the rate of tooth demineralization in situ. *Arch Oral Biol*. 2001; 46:413–23.
4. Bonetti GA, Parenti SI, Garulli G, Gatto MR, Checchi L. Effect of fixed orthodontic appliances on salivary properties. *Prog Orthod*. 2013;14:13
5. Cardoso AA, de Sousa ET, Steiner-Oliveira C, Parisotto TM, Nobre-Dos-Santos M. A high salivary calcium concentration is a protective factor for caries development during orthodontic treatment. *J Clin Exp Dent*. 2020 Mar 1;12(3):e209-e214.
6. Cardoso AA, Lopes LM, Rodrigues LP, Teixeira JJ, Steiner-Oliveira C, Nobre-Dos-Santos M. Influence of salivary parameters in the caries development in orthodontic patients-an observational clinical study. *Int J Paediatr Dent*. 2017 Nov;27(6):540-550.
7. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. The effect of orthodontic treatment on salivary flow, pH, buffer capacity, and levels of mutans streptococci and lactobacilli. *Aust Orthod J*. 1999;15:229–34.
8. Cheng LL, Moor SL, Kravchuk O, Meyers IA, Ho CTC. Bacteria and salivary profile of adolescents with and without cleft lip and or palate undergoing orthodontic treatment. *Aust Dent J*. 2007;52:315–21.
9. Dawes, C. (1987). Physiological Factors Affecting Salivary Flow Rate, Oral Sugar Clearance, and the Sensation of Dry Mouth in Man. *Journal of Dental Research*, 66(1\_suppl), 648–653.
10. Edgar WM, Higham SM. Role of saliva in caries models. *Adv Dent Res*. 1995;9:235–8.
11. González-Aragón Pineda, A.E., García Pérez, A. & García-Godoy, F. Salivary parameters and oral health status amongst adolescents in Mexico. *BMC Oral Health* 20, 190 (2020).

12. Lara-Carrillo E, Batista NMM, Perez LS, Tavira JA. Effect of orthodontic treatment on saliva, plaque and the levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus*. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15:924–9. doi: 10.4317/medoral.15.e924.
13. Lenander-Lumikari M, Loimaranta V. Saliva and dental caries. *Adv Dent Res*. 2000;14:40–7. doi: 10.1177/08959374000140010601.
14. Leone CW, Oppenheim FG. Physical and chemical aspects of saliva as indicators of risk for dental caries in humans. *J Dent Educ*. 2001; 65:1154–62.
15. Makrygiannakis MA, Kaklamanos EG, Milosevic A, Athanasiou AE. Tooth wear during orthodontic treatment with fixed appliances: a systematic review. *J Orthod*. 2018; 66: 1–9.
16. Peros K, Mestrovic S, Milosevic SA, Slaj M. Salivary microbial and nonmicrobial parameters in children with fixed orthodontic appliances. *Angle Orthod*. 2011; 81:901–6.
17. Pyati SA, Naveen Kumar R, Kumar V, Praveen Kumar NH, Parveen Reddy KM. Salivary Flow Rate, pH, Buffering Capacity, Total Protein, Oxidative Stress and Antioxidant Capacity in Children with and without Dental Caries. *J Clin Pediatr Dent*. 2018;42(6):445-449.
18. Richter AE, Arruda AO, Peters MC, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011; 139:657–64
19. Ulukapi H, Koray F, Efes B. Monitoring caries risk of orthodontic patients. *Quintessence Int*. 1997;28:27–9.
20. Zonarini M, Pazzi E, Bonetti S, Ruggeri O, Bonetti GA, Prati C. In vitro evaluation of the effects of a fluoride-releasing composite on enamel demineralization around brackets. *Progr Orthod*. 2012; 13:10–6.
21. Zogakis IP, Koren E, Gorelik S, Ginsburg I, Shalish M. Effect of fixed orthodontic appliances on nonmicrobial salivary parameters. *Angle Orthod*. 2018; 88:806–811.