

УДК 616.314:614.3:616.31-085

DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-51-1.13>

Т.П. Терешина,

доктор медичних наук, професор,

Міжнародний гуманітарний університет,

вул. Фонтанська дорога, 33, м. Одеса, Україна, 65009,

tertat6@gmail.com

В.А. Пахлеванзаде,

аспірант кафедри загальної стоматології,

Міжнародний гуманітарний університет,

вул. Фонтанська дорога, 33, м. Одеса, Україна, індекс

65009, tertat6@gmail.com

ОЦІНКА СТАНУ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ ПІСЛЯ ЇХ ВИБІЛЮВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПЕРОКСИДУ

Мета справжнього дослідження полягала у оцінці стану твердих тканин зубів після їх вибілювання із застосуванням пероксиду. **Матеріали і методи дослідження.** У дослідження погодилися взяти участь 44 особи у віці від 19 до 27 років – 37 жінок і 7 чоловіків, які при опитуванні підтвердили, що раніше проводили вибілювання зубів, причому в попередній опитуванню рік. Вибілювання зубів проводилося з використанням пероксидів. Були поставлені наступні завдання: 1. Визначити поширеність гіперестезії зубів, що розвинулася після хімічного вибілювання у осіб, яким проводили вибілювання в діапазоні 6-7 місяців тому. 2. Вивчити мінералізуючий потенціал ротової рідини і міру розвитку де мінералізації зубів. **Результати дослідження.** Перший етап досліджень торкався оцінки стоматологічного статусу пацієнтів перед вибілюванням зубів. Аналіз результатів вказував на високу поширеність поразки твердих тканин у обстежених пацієнтів, з них у 91 % – каріозного походження і у 18,2 % – некаріозного походження. І це було ризиком для погіршення ситуації, дотично збільшенню проникності емалі, і, як наслідок, розвитку гіперчутливості зубів після їх вибілювання. **Результати оцінки резистентності емалі** відповідали помірній кислотостійкості емалі. При оцінці мінералізуючого потенціалу ротової рідини за типом кристалізації слини було встановлено, що найменша кількість осіб (21 %) мала найбільш сприятливий, 1 тип. І 3-й тип, найбільш несприятливий, при якому спостерігається повна відсутність кристалів в полі зору, виявлений у більшості осіб. Після оцінки стоматологічного статусу пацієнтів були проведені основні дослідження, що стосуються вивчення впливу вибілювання зубів на їх стан в постбілічінговий період. Щоб оцінити стан емалі у осіб з гіперестезією зубів використали спеціальні клінічні тести, а саме тест на її резистентність, а також визначали мінералізуючий потенціал ротової рідини. За допомогою останнього побічно можна оцінити чи досить міститься в ротовій рідині основних мінералів для здійснення процесу мінералізації і ремінералізації. **Результати оцінки резистентності емалі** показали, що середньостатистичний показник відповідав помірній кислотостій-

кості емалі. При цьому понад усе було осіб з високою і помірною резистентністю (14 осіб); низька і дуже низька резистентність виявлена у 10 осіб. Вказане свідчило про те, що, попри те, що дослідження проводилися не відразу після вибілювання, резистентність емалі була понижена.

Ключові слова: вибілювання зубів, резистентність емалі, ротова рідина, стан твердих тканин зубів.

Т.Р. Tereshina,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

International Humanitarian University,

33 Fontanskaya Road street, Odesa, Ukraine, postal code

65009, tertat6@gmail.com

V.A. Pakhlevanzade,

Postgraduate Student of the Department

of General Dentistry,

International Humanitarian University,

33 Fontanskaya Road street, Odesa, Ukraine, postal code

65009, tertat6@gmail.com

ASSESSMENT OF DENTAL HARD TISSUE AFTER PEROXIDE WHITENING

The aim of the present study was to assess the condition of hard tooth tissues after their whitening. **Research materials and methods.** The study agreed to take part 44 people aged 19 to 27 years – 37 women and 7 men who, when surveyed, confirmed that they had previously performed teeth whitening. Tooth whitening was performed using peroxides. The following tasks were set: 1. To determine the prevalence of dental hyperesthesia that developed after chemical whitening in individuals who underwent whitening in the range of 6-7 months ago. 2. Study the mineralizing potential of oral fluid and the degree of development of dental demineralization. **results.** The first stage of research concerned the assessment of the dental status of patients before teeth whitening. Analysis of the results indicated a high prevalence of hard tissue damage in the examined patients, of which 91% were of carious origin and 18.2 % were of non-carious origin. And this was a risk for the deterioration of the situation regarding the increase in the permeability of enamel, and, as a result, the development of hypersensitivity of teeth after their whitening. Enamel resistance results were consistent with moderate acid resistance. When assessing the mineralizing potential of oral fluid by type of salivary crystallization, it was found that the smallest number of people (21 %) had the most favorable type 1. And type 3, the most unfavorable, in which there is a complete absence of crystals in the field of view, was detected in most patients. After assessing the dental status of patients, studies were conducted that examined the effect of tooth whitening on their condition in the subsequent period. To assess the condition of enamel in persons with dental hyperesthesia, special clinical tests were used, namely a resistance test, and the mineralizing potential of oral fluid was also determined. With the help of the latter, it is possible to indirectly assess whether the oral fluid contains enough basic minerals to carry out the mineralization and remineralization process. The results of the evaluation of enamel resistance showed that

the average indicator corresponded to moderate acid resistance of enamel. Moreover, most of all there were people with high and moderate resistance (14 people); low and very low resistance was detected in 10 people. This indicated that, although studies were not conducted immediately after bleaching, enamel resistance was reduced.

Key words: teeth whitening, enamel resistance, oral fluid, dental hard tissue condition

Постановка проблеми. У літературних дже-релах гіперчутливість (гіперестезія) зубів пред-ставлена як клінічний стан, що проявляється в короткостроковою больовою реакцією оголе-ного дентину у відповідь на термічні, тактильні, осмотичні або хімічні подразники, яка не може бути пояснена ніякою іншою відомою патологією.

Епідеміологічні дослідження, проведені різ-ними авторами, показують, що підвищеною чут-ливістю твердих тканин зубів страждає від 30 до 60 % і вище за доросле населення [1, 2]. Гіпересте-зія зубів належить до категорії соціальних проблем [3], також як і інші стоматологічні захворювання.

Поняття «Гіперестезія зубів» або підвищена чутливість зубів було сформульоване міжнарод-ною робочою групою фахівців під керівництвом Addy M., яке надалі було затверджено ВООЗ [4] і позначено, як загострена чутливість тканин зубів до тактильних, хімічних, температурних і осмотичних подразників, що проявляється різ-кими, інтенсивними болями у момент дії подраз-ника і що швидко проходять після припинення їх дії. Належить до категорії «некаріозні поразки зубів» [5].

Білоклицька Г.Ф., Копчак О.В [6] встановили, що при гіперестезії структурні зміни в твердих тканинах зубів відбуваються на фоні їх демінералізації і зниження вмісту мікроелементів, зокрема магнію. Також демінералізація спостерігаються при поразках зубів некаріозного характеру, до яких відносяться патологічна стираємость, ерозія і клиновидні дефекти, що супроводжуються спа-дом емалі і оголенням дентину [2, 7].

Більшість описаних в літературі ускладнень зв'язують з використанням у відбілювальних сис-темах перекису водню у високих концентраціях вище 15 % (20-35 %) [8, 9]. При цьому, чим вище концентрація вибілювача, тим частіше зустріча-ються ускладнення.

Як відомо, твердість зубної емалі забезпечу-ється змістом в ній неорганічних речовин. Голо-вним чином, це гідроксіапатит, що складається з атомів кальцію і фосфатів. Міцності емалі додає і фтор, що захищає її від згубної дії кислот і мікро-бів. Тому найдоцільніше патогенез розвитку гіпе-

рестезії зубів розглядати у зв'язку з демінераліза-цією твердих тканин, емалі і дентину [10, 11].

Мета справжнього дослідження полягала у оцінці стану твердих тканин зубів після їх вибі-лювання із застосуванням перексиду.

Матеріали і методи дослідження. У дослі-дження погодилися взяти участь 44 особи у віці від 19 до 27 років – 37 жінок і 7 чоловіків, які при опитуванні підтвердили, що раніше прово-дили вибілювання зубів, причому в попередній опитуванню рік. Вибілювання зубів проводилося з використанням пероксидов.

Були поставлені наступні завдання:

1. Визначити поширеність гіперестезії зубів, що розвинулася після хімічного вибілювання у осіб, яким проводили вибілювання в діапазоні 6-7 місяців тому.

2. Вивчити мінералізуючий потенціал ротової рідини і міру розвитку демінералізації зубів.

Результати дослідження. перший етап дослі-джень торкався оцінки стоматологічного статусу пацієнтів перед вибілюванням зубів (табл. 1).

Наявність каріозних поразок виявлена у 40 осіб, різній інтенсивності від 2-х до 12 ураже-них карієсом зубів. Захворювання пародонту (гін-гівіт, пародонтит) спостерігалися у 13 осіб, з них з рецесією ясен було 5 осіб. Рецесія ясен іншого походження виявлена у 2-х осіб. У 8 осіб, окрім гіперестезії, виявлені інші некаріозні поразки зубів у вигляді клиновидних дефектів, ерозії і під-вищена стирання зубів.

Аналіз результатів, представлених в таблиці 1, вказував на високу поширеність поразки твердих тканин у обстежених пацієнтів, з них у 91 % – каріозного походження і у 18,2 % – некаріозного походження. І це було ризиком для погіршення ситуації, дотично збільшенню проникності емалі, і, як наслідок, розвитку гіперчутливості зубів після їх вибілювання.

Після оцінки стоматологічного статусу пацієн-тів були проведені основні дослідження, що сто-суються вивчення впливу вибілювання зубів на їх стан в постбілічінговий період.

Щоб оцінити стан емалі у осіб з гіпересте-зією зубів використали спеціальні клінічні тести, а саме тест на її резистентність: застосували метод Окушко (TeР-тест), а також визначали мінералі-зуючий потенціал ротової рідини. За допомогою останнього побічно можна оцінити чи досить міс-титься в ротовій рідині основних мінералів для здійснення процесу мінералізації і ремінералізації.

Результати досліджень представлені в табли-цях 2 -4.

Таблиця 1

Стоматологічний статус пацієнтів перед призначенням лікувально-профілактичного комплексу

Стоматологічна патологія	Кількість осіб, %	КПВ (M±m)	PMA (M±m)
Каріозні поразки твердих тканин зуба		40 (91 %)	
– інтенсивність карієсу (КПВ)		7,6±0,81	
Некаріозні поразки зубів	8 (18,2 %)	6,7±0,77	
– клиновидні дефекти	3 (6,8 %)	7,5±0,75	
– ерозії	2 (4,5 %)	5,0±0,80	
– підвищена стирання зубів	3 (6,8 %)	7,7 ±0,77	
Захворювання пародонту	13 (29,5%)		43,75±5,0 %
– гінгівіт	8 (18,2 %)		47±4,6 %
– пародонтит	5 (11,4%)		55±6,8 %
– пародонтит з рецесією ясен	2 (4,5 %)		44±4,6 %
Рецесія ясен іншого походження	2(4,5 %)		29 ±3,9 %

Примітка: % – розрахований по відношенню до загальної кількості обстежених осіб.

Таблиця 2

Результати оцінки резистентності емалі по методу Окушко (n=24)

Середній показник	Кількість осіб з різною кислотостійкістю емалі			
	Висока (1-3 бали)	Помірна (4-5 балів)	Низька (6-7 балів)	Дуже низька (більше 7 балів)
M±m				
5,8±0,55	10 осіб (42 %)	4 особи (16,5 %)	6 осіб (25 %)	4 особи (16,5 %)

Таблиця 3

Результати оцінки мінералізуючого потенціалу ротової рідини за типом кристалізації слини (бали)

Кількість осіб з різними типами кристалізації слини			
1 тип (5 балів)	2 тип (3 бали)	3 тип (0 балів)	M±m
5 осіб (21 %)	8 осіб(33 %)	11 осіб (46 %)	2,1 ±0,55

Виходячи з даних, представлених в таблиці 2, середньостатистичний показник відповідав помірній кислотостійкості емалі. При цьому понад усе було осіб з високою і помірною резистентністю (14 осіб); низька і дуже низька резистентність виявлена у 10 осіб. Вказане свідчило про те, що, попри те, що дослідження проводилися не відразу після вибілювання, резистентність емалі була понижена.

Для вивчення мінералізуючого потенціалу ротової рідини після вибілювання зубів використали метод оцінки мікрокристалізації слини. Дослідження проводили під мікроскопом. Результати досліджень показані в таблиці 3.

Було виявлено 3 типи кристалів. Найменша кількість осіб (21 %) мала найбільш сприятливий, 1 тип, а саме, при розгляді під мікроскопом в краплі слини був видимий чіткий малюнок великих кристалоприматичних структур.

Другий тип, який свідчить про ознаки руйнування кристалів, і характеризується присутністю в центрі краплі невеликих кристалів деревоподібної форми з розміщеними по периферії кристалоприматичними структурами неправильної форми, спостерігався у 8 осіб.

І 3-й тип, найбільш несприятливий, при якому спостерігається повна відсутність кристалів в полі зору, виявлений у більшості осіб. Підтвердженням був низький середньостатистичний показник.

І, нарешті, дуже важливий момент, який нас цікавив, що-ж привело до демінералізації? А, саме, міра кислотності слини. Для цього досліджували рН ротової рідини. Використали індикаторний папір рН – Fix у вигляді індикаторних смужок з широким діапазоном чутливості (до 0,05).

Результати досліджень показані в таблиці 4.

Аналіз показників рН ротової рідини після вибілювання (n=24)

Кількість осіб з низьким рН (від 5,9 до 6,4)	Кількість осіб з нормальним значенням рН (6,5–7)	Кількість осіб з високим рН (7,1–8)
16 (67 %)	8 (33 %)	0
$M \pm m = 6,2 \pm 0,01$	$M \pm m = 6,75 \pm 0,0$ $P > 0,05$	0

Примітка: достовірність відмінностей: P – розрахована по відношенню до показників, зафіксованих у осіб з низьким рН.

Як відомо в нормі рН слини коливається від 6,5 до 7. Зниження рН нижче 6,5 вказує на підвищену кислотність слини, що сприяє демінералізації емалі за рахунок активного виходу основних мінералів з емалі зуба з появою шляхів для доступу подразників до нервових закінчень.

Аналізуючи результати, представлені в таблиці 4. слід зазначити, що у більшості обстежуваних (16 осіб) спостерігалася підвищена кислотність слини і отже, можливість розвитку гіперестезії. З нормальним значенням рН було в 2 рази менше, і не виявлено жодної людини з високими показниками рН.

На підставі проведених досліджень було зроблено укладення, що вибілювання зубів сприяє розвитку гіперестезії. При цьому важливе значення мають ряд супутніх чинників, а саме, зниження мінералізуючого потенціалу ротової рідини. Дослідження вказали на високу поширеність поразки твердих тканин у обстежених пацієнтів, з них у 91 % – каріозного походження і у 18,2 % – некаріозного походження. І це було ризиком для погіршення ситуації, догично збільшенню проникності емалі, і, як наслідок, розвитку гіперчутливості зубів після їх вибілювання. Результати оцінки резистентності емалі відповідали помірній кислотостійкості емалі. При оцінці мінералізуючого потенціалу ротової рідини за типом кристалізації слини було встановлено, що найменша кількість осіб (21 %) мала найбільш сприятливий, 1 тип. І 3-й тип, найбільш несприятливий, при якому спостерігається повна відсутність кристалів в полі зору, виявлений у більшості осіб.

На основі вищезгаданого зроблені **висновки**:
1. Вибілювання зубів сприяє розвитку гіперестезії.
2. у осіб з підвищеною чутливістю зубів понижений мінералізуючий потенціал ротової рідини.

Література:

1. Мороз К.А. Карієс і некаріозні ураження твердих тканин зубів. Вінниця: Нова Книга, 2012. 240 с.
2. Mounika A., Mandava J., Roopesh B., Karri G. Clinical evaluation of color change and tooth sensitivity

with in-office and home bleaching treatments. *Indian J. Dent. Res.* 2018. № 29. 423–427 doi: 10.4103/ijdr.IJDR_688_16.

3. Терешина Т. П. Зубачик О.В. Соціологічні аспекти проблеми гіперестезії зубів. *Вісник проблем біології і медицини.* 2014. Т. 2(114). № 4. С. 337–340.

4. Addy M. Dentin hypersensitivity: new prospects for the old problem. *International Dental Journal.* 2014. Vol.52. № 5. P. 367–375. <https://doi.org/10.1002/j.1875-595X.2002.tb00936.x>

5. Іваницький І. О. Гіперчутливість зубів. Сучасні погляди на етіологію, патогенез та лікування. *Актуальні проблеми сучасної медицини.* 2007. Т. 7. Вип. 4 (20). С. 339–345. <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/6569>

6. Білоклицька Г.Ф., Копчак О.В. Структурна характеристика твердих тканин зубів при гіперестезії дентину, що виникла на фоні захворювань пародонта. *Український медичний часопис.* 2004. № 6. С. 67–72.

7. Заболотна І.І., Богданова Т.Л. Аналіз показників гіперестезії дентину у молодих людей і їх зв'язок із первіальною патологією зубів. *Вісник стоматології.* 2022. № 4 (121). С. 26–31 <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-46-4.5>

8. Barros Oliveira Antonia Patricia, Pompeu Danielle da Silva, Takeuchi Elma Vieira, Alencar Cristiane de Melo, Alves Eliane Bemerguy, Silva Cecy Martins. Effect of 1.5 % potassium oxalate on sensitivity control, color change, and quality of life after at-home tooth whitening: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *PLoS One.* 2022. № 17(11). P. e0277346. doi: 10.1371/journal.pone.0277346

9. Edson de Sousa Barros Júnior, Mara Eliane Soares Ribeiro, Rafael Rodrigues Lima, Mário Honorato da Silva e Souza Júnior, Sandro Cordeiro Loretto. Excessive Dental Bleaching with 22% Carbamide Peroxide Combined with Erosive and Abrasive Challenges: New Insights into the Morphology and Surface Properties of Enamel. *Materials (Basel).* 2022. № 15(21). P. 7496. doi: 10.3390/ma15217496

10. Демидова П.І., Рябоконь Є.М. сучасні погляди на етіологію, патогенез та лікування гіперестезії зубів. *експериментальна та клінічна стоматологія.* 2018. № 4 (05). С. 3–7.

11. Yu Jian, Bian Haolin, Zhao Yanning Guo Jingme, Yao Chenmin et al. Epigallocatechin-3-gallate/mineralization

precursors co-delivery hollow mesoporous nanosystem for synergistic manipulation of dentin exposure. *Bioact Mater.* 2023. № 23. P. 394–408. doi: 10.1016/j.bioactmat.2022.11.018.

References:

1. Moroz, K.A. (2012). *Karijes i nekariozni urazhenja tverdyh tkanyh zubiv [Caries and non-cariou lesions of the hard tissues of the teeth]*. Vinnycja: Nova Knyga [in Ukrainian].

2. Mounika, A., Mandava, J., Roopesh, B., & Karri G. (2018). Clinical evaluation of color change and tooth sensitivity with in-office and home bleaching treatments. *Indian J. Dent. Res.*, 29. 423–427 doi: 10.4103/ijdr.IJDR_688_16.

3. Tereshyna, T. P. & Zubachyk, O.V. (2014). Sociologichni aspekty problemy giperestezii' zubiv [Sociological aspects of the problem of dental hyperesthesia]. *Visnyk problem biologii' i medycyn – Bulletin of problems of biology and medicine*, 2(114), 4, 337–340 [in Ukrainian].

4. Addy, M. Dentin hypersensitivity: new prospects for the old problem. *International Dental Journal*. 2014. Vol.52. № 5. P. 367-375. ttps://doi.org/10.1002/j.1875-595X.2002.tb00936.x

5. Ivanyč'kyj, I. O. (2007). Giperchutlyvist' zubiv. Suchasni pogljady na etiologiju, patogenez ta likuvannja [Hypersensitivity of the teeth. Current views on etiology, pathogenesis and treatment]. *Aktual'ni problemy suchasnoi' medycyny – Actual problems of modern medicine*, 7, 4(20), 339–345 [in Ukrainian].

6. Biloklyč'ka G.F., & Kopchak O.V. (2004). Strukturna charakterystyka tverdyh tkanyh zubiv pry giperestezii' dentynu, shho vynykla na foni zahvorjuvan' parodonta [Structural characteristics of hard dental tissues in dentin hyperesthesia that occurred against the background of periodontal diseases]. *Ukrai'ns'kyj med-*

ychnyj chasopys – Ukrainian medical journal, 6, 67-72 [in Ukrainian].

7. Zabolotna I.I., & Bogdanova T.L. (2022). Analiz pokaznykiv giperestezii' dentynu u molodyh ljudej i i'h zv'jazok iz cervikal'noju patologijeju zubiv [Analysis of indicators of dentin hyperesthesia in young people and their connections with cervical dental pathology]. *Visnyk stomatologii' – Bulletin of Dentistry*, 4(121), 26-31 <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-46-4.5> [in Ukrainian].

8. Barros Oliveira Antonia Patricia, Pompeu Danielle da Silva, Takeuchi Elma Vieira, Alencar Cristiane de Melo, Alves Eliane Bemerguy, & Silva Cecy Martins. (2022). Effect of 1.5 % potassium oxalate on sensitivity control, color change, and quality of life after at-home tooth whitening: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *PLoS One.*, № 17(11), e0277346. doi: 10.1371/journal.pone.0277346

9. Edson de Sousa Barros Júnior, Mara Eliane Soares Ribeiro, Rafael Rodrigues Lima, Mário Honorato da Silva e Souza Júnior, & Sandro Cordeiro Loretto. (2022). Excessive Dental Bleaching with 22% Carbamide Peroxide Combined with Erosive and Abrasive Challenges: New Insights into the Morphology and Surface Properties of Enamel. *Materials* (Basel), 15(21), 7496. doi: 10.3390/ma15217496

10. Demydova, P.I., & Rjabokon', Je.M. (2018). Suchasni pogljady na etiologiju, patogenez ta likuvannja giperestezii' zubiv [Modern views on the etiology, pathogenesis and treatment of dental hyperesthesia]. *Eksperymental'na ta klinichna stomatologija – experimental and Clinical Dentistry*, 4(05), 3-7 [in Ukrainian].

11. Yu Jian, Bian Haolin, Zhao Yanning Guo Jingme, Yao Chenmin & et al. (2023). Epigallocatechin-3-gallate/mineralization precursors co-delivery hollow mesoporous nanosystem for synergistic manipulation of dentin exposure. *Bioact Mater.*, 23, 394–408 doi: 10.1016/j.bioactmat.2022.11.018.