

*Лілія Деркач, Наталія Махлинець, Володимир Козут*

*Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна*

# Порушення кровопостачання тканин пародонта у пацієнтів із зубощелепними аномаліями на тлі змін архітекtonіки присінка ротової порожнини на різних етапах комплексного лікування

▷ **Мета дослідження:** вивчення особливостей локального кровообігу в тканинах присінка рота у пацієнтів із зубощелепними аномаліями, що розвинулися на тлі дефектів його архітекtonіки.

**Методи дослідження:** проведено комплексне обстеження та лікування 60 підлітків (вікова категорія 15–17 років) із діагностованими набутими аномаліями та деформаціями зубощелепної системи. Всіх учасників дослідження було розподілено на дві основні групи: Перша група ( $n = 30$ ): хірургічне втручання (пластика сполучнотканинних тяжів) здійснювали за класичною методикою, що передбачала загоєння операційної рани вторинним натягом. Підгрупа 1А ( $n = 15$ ): у післяопераційному періоді застосовували лише «Хлоргексидин-Дента». Підгрупа 1Б ( $n = 15$ ): фармакологічна підтримка включала поєднання «Хлоргексидину-Дента» з «Генгігелем». Друга група ( $n = 30$ ): корекцію проводили за розробленою авторською методикою, спрямованою на загоєння рани первинним натягом. Підгрупа 2А ( $n = 15$ ): призначали «Хлоргексидин-Дента». Підгрупа 2Б ( $n = 15$ ): використовували комбіновану схему — «Хлоргексидин-Дента» та «Генгігель». Для порівняння результатів було сформовано контрольну групу ( $n = 15$ ), до якої увійшли особи без зубощелепних аномалій, шкідливих звичок та ознак пародонтологічних захворювань. Об'єктивну оцінку стану гемодинаміки проводили методом реографії за допомогою програмно-апаратного комплексу «Rheograph DX» та «DX-Complex Regina 2002». Реєстрацію показників здійснювали за допомогою спеціалізованих дентальних електродів, створених у співпраці з підприємством «DX-Complex» (Харків, Україна). Моніторинг реографічних показників виконували етапно: до початку терапії та у терміни 1, 6 і 12 місяців після оперативного втручання.

**Наукова новизна.** Встановлено, що у пацієнтів із зубощелепними аномаліями на тлі дефектів архітекtonіки присінка рота спостерігається чіткий дефіцит кровопостачання та погіршення трофіки тканин. Про це свідчать виявлені патологічні зміни гемодинамічних параметрів: зростання показників тону судин (ПТС), периферичного опору (ППО) та венозного відтоку (ПВВ) при одночасному зниженні реографічного індексу (PI) та обсяжного кровотоку (ІОК) ( $p < 0,05$ ). Виявлено пряму кореляційну залежність між якісними характеристиками реограм та їх кількісними значеннями. Зафіксовано, що попри загальну позитивну динаміку в усіх групах після лікування, найбільш статистично значуще наближення показників до рівня норми (групи порівняння) спостерігалось у підгрупі 2Б ( $p < 0,05$ ), де застосовувався авторський метод хірургічної корекції.

**Висновки.** Комплексний аналіз якісних та кількісних параметрів реографії підтвердив, що для пацієнтів віком 15–17 років із поєднаною патологією (зубощелепні аномалії та порушення архітекtonіки присінка рота) характерними є виражена недостатність регіонарного кровообігу, явища застою в тканинах пародонта та утруднення венозного відтоку. Застосування розробленого методу хірургічного втручання з використанням піднебінних мукозних трансплантатів у поєднанні з ад'ювантною терапією «Генгігелем» забезпечує ефективну нормалізацію та стабільне відновлення функціонального стану судинного русла як у найближчі, так і у віддалені терміни спостереження.

**Ключові слова:** *присінок ротової порожнини; букальні тяжі; тканини пародонта; слизова оболонка; аlogenна трансплантація; регіонарна гемодинаміка.*

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



## Постановка проблеми

Аномалії архітекtonіки присінка рота (ПАПР) належать до ключових етіологічних факторів, що провокують розвиток рецесії ясен, локалізованого пародонтиту та деформацій у процесі прорізування зубів. Виникнення цих патологій зумовлене ішемічними процесами та розладами мікроциркуляції в зонах локалізації сполучнотканинних тяжів (букальних вуздечок) та атипично прикріплених вуздечок. На сьогодні розроблено низку ефективних методик для оцінки регіонарного кровообігу. Застосування таких методів дозволяє фахівцю об'єктивно визначити стан судинного русла, що є необхідним для розробки раціональної, етіопатогенетично обґрунтованої стратегії лікування пацієнтів із поєднаною патологією. Для хірургічного усунення ПАПР стоматологи використовують різні підходи (із загоєнням рани первинним або вторинним натягом), доповнюючи їх застосуванням засобів, що стимулюють репаративні процеси.

Результати багатьох наукових праць підтверджують переваги використання препаратів гіалуронової кислоти як потужного ранозагоювального засобу. Дослідники акцентують увагу на доцільності застосування саме високоочищеної форми гіалуронової кислоти, яка має унікальні фізико-хімічні властивості та є неімунногенною. Встановлено, що екзогенна гіалуронова кислота суттєво перевершує інші препарати за ефективністю регенерації тканин. Вона бере активну участь у фундаментальних фізіологічних та біологічних процесах, зокрема взаємодіє з білками та формами глікозаміногліканів для синтезу протеогліканів. Останні регулюють інфільтрацію запальних клітин і стан позаклітинного матриксу, що впливає на інтенсивність запалення. Завдяки здатності модифікувати клітинне середовище, гіалуронова кислота активує регенераторний потенціал клітин. Крім того, її гідрофільність забезпечує утримання вологи в тканинах, перешкоджаючи формуванню грубих гіпертрофічних рубців. З огляду на зазначені властивості, актуальним завданням є дослідження впливу засобів на основі гіалуронової кислоти на процес загоєння операційної рани шляхом аналізу динаміки якісних та кількісних характеристик реограм у зоні втручання.

**Мета:** провести порівняльний аналіз стану регіонарного кровопостачання в тканинах присінка рота у пацієнтів із зубощелепними аномаліями та супутнім порушенням архітекtonіки присінка рота при застосуванні різних терапевтичних підходів.

## Матеріали і методи

Вивчали реологічні зміни тканин пародонта у 60 хворих на зубощелепні аномалії на фоні порушень архітекtonіки присінка рота віком 15–17 років до лікування та після хірургічної корекції ПАПР (1, 6, та 12 міс.). Усі пацієнти були розподілені на 2 групи та 4 підгрупи.

Першу групу склали 30 пацієнтів, яким виконано пластику сполучних тяжів (букальних вуздечок) класичним методом із загоєнням операційної рани вторинним натягом. У підгрупі 1А (15 осіб) у післяопераційному періоді призначали «Хлоргексидин-Дента», у підгрупі 1Б (15 осіб) — «Хлоргексидин-Дента» та «Генгігель».

У другій групі (30 хворих) виконано пластику сполучних тяжів запропонованим нами методом, при якому рана заживає первинним натягом. Операція полягає у заборі алогенного трансплантата зі слизової оболонки піднебіння та його фіксації в ділянці операційної рани в проекції сполучнотканинних тяжів.

У підгрупі 2А (15 осіб) у післяопераційному періоді призначали «Хлоргексидин-Дента», у підгрупі 2Б (15 осіб) — «Хлоргексидин-Дента» та «Генгігель».

До групи порівняння увійшло 15 осіб без зубощелепних аномалій, деформацій та ортодонтичних конструкцій в анамнезі, без шкідливих звичок і пародонтального статусу.

Всім хворим проводили реографію присінка рота рота за допомогою апаратів і програм: реограф «Rheograph DX», «DX-Complex Regina 2002». Реоелектроенцефалограф був реєструючим приладом. Реографічні криві оцінювали на основі якісного та кількісного аналізів. Записували реограму та її першу похідну — диференційну реограму, за допомогою якої розраховували кількісні показники: ПТС, ПБВ, ППО, ІОК та РІ. Статистичну обробку результатів проводили на персональному комп'ютері з використанням пакету програм Statistica 12.0. Розподіл даних оцінювали за допомогою критерію Колмогорова-Смирнова. Середні значення та стандартні помилки були розраховані для неперервних змінних. Кореляцію між параметрами аналізували за допомогою коефіцієнта кореляції Спірмена та перевіряли на достовірність. Достовірність була встановлена  $p < 0,05$  [7].

## Результати та їх обговорення

У хворих підгрупи 1А через 1 міс. після оперативного втручання ПАПР спостерігали покращення якісних та кількісних характеристик реограм: ПТС, ППО, ПБВ зменшувалися, а РІ та ІОК збіль-

Таблиця 1.

**Динаміка реографічних показників хворих на зубощелепні аномалії  
на фоні порушень архітекτονіки присінка рота віком 15–17 років підгрупи 1А (М ± m)**

Показники	Здорові, n = 15	Термін спостереження			
		До операції, n = 15	Після хірургічної корекції, n = 15		
			1 міс.	6 міс.	12 міс.
ПТС, %	13,42 ± 1,14	24,21 ± 2,24*	19,15 ± 1,12**	17,26 ± 1,24**	17,61 ± 1,15**
ППО, %	68,25 ± 6,12	91,34 ± 5,42*	84,25 ± 2,25*	75,04 ± 2,14*	76,96 ± 2,21*
ПВВ, %	11,09 ± 0,18	20,91 ± 1,81*	18,36 ± 1,15*	15,08 ± 1,36**	15,63 ± 1,12**
ІОК, Ом/с	0,122 ± 0,005	0,075 ± 0,005*	0,086 ± 0,005*	0,103 ± 0,005**	0,095 ± 0,006*
РІ, ум. од.	0,72 ± 0,05	0,30 ± 0,04*	0,49 ± 0,04**	0,58 ± 0,04**	0,55 ± 0,03**

**Примітки:** \* — вірогідність відмінності від здорових ( $p < 0,05$ );  
\* — вірогідність відмінності до і після лікування, ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 2.

**Динаміка реографічних показників хворих на зубощелепні аномалії  
на фоні порушень архітекτονіки присінка рота віком 15–17 років підгрупи 1Б (М ± m)**

Показники	Здорові, n = 15	Термін спостереження			
		До операції, n = 15	Після хірургічної корекції, n = 15		
			1 міс.	6 міс.	12 міс.
ПТС, %	13,42 ± 1,14	24,21 ± 2,25*	18,45 ± 1,81**	17,12 ± 1,23**	16,95 ± 2,05**
ППО, %	68,25 ± 6,12	91,23 ± 5,44*	79,25 ± 2,16*	72,04 ± 1,76*	76,16 ± 1,21*
ПВВ, %	11,09 ± 0,18	21,07 ± 1,82*	18,15 ± 1,86*	14,58 ± 1,65**	15,22 ± 1,02**
ІОК, Ом/с	0,122 ± 0,005	0,077 ± 0,005*	0,094 ± 0,005**	0,106 ± 0,004**	0,100 ± 0,006**
РІ, ум. од.	0,72 ± 0,05	0,27 ± 0,04*	0,52 ± 0,03**	0,57 ± 0,02**	0,53 ± 0,03**

**Примітки:** \* — вірогідність відмінності від здорових ( $p < 0,05$ );  
\* — вірогідність відмінності до і після лікування, ( $p < 0,05$ ).

шувалися порівнянно з показниками до лікування. Значення ПТС та РІ достовірно відрізнялися від результатів до лікування ( $p < 0,05$ ) (табл. 1). На реографічних кривих чітко простежувався період швидкого наповнення. Візуалізувалася полого висхідна та низхідна частини з плоскою вершиною.

Через 6 міс. діагностовано достовірно збільшення ІОК, РІ та зменшення ПТС, ППО, ПВВ у порівнянні з аналогічними показниками до лікування ( $p < 0,05$ ). Значення ППО недостовірно відрізнявся від показників у групі порівняння ( $p > 0,05$ ). Якісні характеристики реограм корелювали з кількісними показниками. Реографічна крива мала полого висхідну та низхідну частини з невираженою основною вершиною.

Через 12 міс. усі показники достовірно відрізнялися від аналогічних — до лікування ( $p < 0,05$ ), однак простежувалася динаміка до збільшення показник ПВВ, ПТС, ППО та зменшення ІОК, РІ. При цьому вони достовірно відрізнялися від результатів у групі порівняння ( $p < 0,05$ ). На реограмах спостерігалася наявність пологої висхідної та низхідної частини, в 11 осіб (73,3 %) діагносту-

вали роздвоєну вершину і додаткову дикротичну хвилю в низхідній частині хвилі. Про порушення венозного відтоку свідчило збільшення ПВВ, який недостовірно відрізнявся від показників до оперативного втручання, а також наявність додаткової дикротичної хвилі.

Кількісні показники реограм у хворих підгрупи 1Б через 1 міс. після операції свідчили про покращення кровопостачання, що проявлялося збільшенням ІОК та РІ ( $p < 0,05$ ) та зменшенням ПТС, ППО ( $p < 0,05$ ). Покращувалися якісні ознаки реограм що вказували на швидке наповнення, нормалізацію вершини реографічної кривої, та наявність дикротичного зубця.

Через 6 міс. після мукогінгивальної корекції ПАПР достовірно збільшувалися ІОК, РІ та зменшувалася ППО порівняно з показниками до лікування ( $p < 0,05$ ). Реографічна крива мала похилу висхідну та низхідну частини із загостреною вершиною.

Через 12 міс. показники реограм мали динаміку до погіршення за кількісними (ППО, ПВВ, ІОК, РІ) і якісними характеристиками, однак достовірно відрізнялися від показників до лікування

Таблиця 3.

**Динаміка реографічних показників хворих на зубощелепні аномалії на фоні порушень архітекτονіки присінка рота віком 15–17 років підгрупи 2А (M ± m)**

Показники	Здорові, n=15	Термін спостереження			
		До операції, n=15	Після хірургічної корекції, n=15		
			1 міс.	6 міс.	12 міс.
ПТС, %	13,42 ± 1,14	24,21 ± 2,26*	17,83 ± 1,65**	15,34 ± 1,54*	15,27 ± 1,13*
ППО, %	68,25 ± 6,12	90,76 ± 5,43*	77,25 ± 1,29*	72,04 ± 1,76*	74,51 ± 1,41*
ПВВ, %	11,09 ± 0,18	21,09 ± 1,83*	16,36 ± 1,58*	13,21 ± 1,67*	13,75 ± 1,43*
ЮК, Ом/с	0,122 ± 0,005	0,073 ± 0,005*	0,102 ± 0,005**	0,112 ± 0,005*	0,110 ± 0,005*
PI, ум. од.	0,72 ± 0,05	0,31 ± 0,04*	0,55 ± 0,04*	0,62 ± 0,04*	0,60 ± 0,06*

Примітки: \* — вірогідність відмінності від здорових (p < 0,05);  
 \*\* — вірогідність відмінності до і після лікування, (p < 0,05).

Таблиця 4.

**Динаміка реографічних показників хворих на зубощелепні аномалії на фоні порушень архітекτονіки присінка рота віком 15–17 років підгрупи 2Б (M ± m)**

Показники	Здорові, n=15	Термін спостереження			
		До операції, n=15	Після хірургічної корекції, n=15		
			1 міс.	6 міс.	12 міс.
ПТС, %	13,42 ± 1,14	24,21 ± 2,24*	17,08 ± 1,31**	14,12 ± 1,56*	14,81 ± 1,02*
ППО, %	68,25 ± 6,12	90,95 ± 5,46*	77,01 ± 2,56*	71,32 ± 2,02*	72,96 ± 2,23*
ПВВ, %	11,09 ± 0,18	21,02 ± 1,82*	15,65 ± 1,21**	13,05 ± 1,35*	13,32 ± 1,65*
ЮК, Ом/с	0,122 ± 0,005	0,079 ± 0,005*	0,104 ± 0,005**	0,118 ± 0,004*	0,117 ± 0,005*
PI, ум. од.	0,72 ± 0,05	0,28 ± 0,04*	0,59 ± 0,05**	0,68 ± 0,01*	0,65 ± 0,04*

Примітки: \* — вірогідність відмінності від здорових (p < 0,05);  
 \*\* — вірогідність відмінності до і після лікування, (p < 0,05).

(p < 0,05). Особливу увагу привертала форма реографічної кривої, яка мала роздвоєну вершину у вигляді «гребеня півня» на тлі пологої висхідної та низхідної частини хвилі з додатковою хвилею. Припускаємо, що такі зміни зі сторони реограм зумовлені способом загоєння рани після хірургічної корекції ПАПР (табл. 2).

Через 1 міс. після хірургічної корекції ПАПР реографічні показники у хворих підгрупи 2А вказували на динаміку до нормалізації амплітуди реограм. ППО, ЮК, PI достовірно відрізнялися від результатів до лікування (p < 0,05). На реограмах висхідна та низхідна частини кривої були пологими із овальною вершиною.

Через 6 міс. як кількісні (ПТС, ППО, ПВВ, ЮК, PI) (p < 0,05) (табл. 3), так і якісні показники реографічного дослідження вказували на покращення кровообігу в прооперованій ділянці. Показники недостовірно відрізнялися від результатів у групі порівняння (p > 0,05). Спостерігалось швидке підняття анакротичної кривої до вираженої загостреної вершини, наявність дикротичного зубця на плавній дикротичній фазі хвилі.

Через 12 міс. реографічні показники мали невиражену динаміку до погіршення результа-

тів порівняно з показниками через 6 міс., однак достовірно відрізнялися від результатів до лікування (p < 0,05) та недостовірно відрізнялися від результатів у групі порівняння (p > 0,05). Кількісні характеристики корелювали з якісними показниками.

Реографічні характеристики через 1 міс. після хірургічної корекції ПАПР у хворих 2Б підгрупи вказували на поступове збільшення амплітуди реограм. Якісні характеристики реографічного дослідження вказують на позитивну динаміку самих кривих: полого анакрота з наближеною до гострої вершиною та пологою дикротичною фазою хвилі. Реографічні показники (ППО, ПВВ, ЮК, PI) через 1 міс. після лікування достовірно відрізнялися від показників до операції (p < 0,05) (табл. 4). ППО та ПВВ недостовірно відрізнялися від результатів у групі порівняння (p > 0,05).

Через 6 міс. якісні та кількісні характеристики реографічного дослідження (ПТС, ППО, ПВВ, ЮК, PI) вказували на покращення кровообігу в тканинах ПР. Показники достовірно відрізнялися від результатів до лікування (p < 0,05) та недостовірно відрізнялися від результатів у групі порівняння (p > 0,05). Якісні характеристики реограм

більшості хворих вказували на нормалізацію регіонарного кровотоку: швидке підвищення амплітуди реографічної кривої, підняття анакротичної фази хвилі до загостреної вершини, виражений дикротичний зубець на середній третині дикротичної фази.

Через 12 міс. реографічні показники незначно погіршилися, порівняно з даними, отриманими через 6 міс., однак за всіма показниками діагностували вірогідну відмінність порівняно з показниками до лікування на цьому етапі ( $p < 0,05$ ).

Таким чином, до проведення лікування усі пацієнти мали порушення кровопостачання у тканинах пародонта, які підтверджувалися якісними та кількісними характеристиками реограм. Результати нашого дослідження корелюють з результатами інших авторів [2, 6]. Після проведеного лікування проводили порівняльне вивчення регіонарного кровообігу в тканинах присінка рота. У хворих 1А підгрупи встановлено динаміку до нормалізації досліджуваних показників протягом перших 6 міс. після хірургічного етапу лікування. Однак через 12 міс. простежували погіршення якісних та кількісних характеристик реограм. У той час, коли у пацієнтів 1Б підгрупи спостерігали позитивну динаміку реографічних показників, хоча вони значно відрізнялися від таких у групі порівняння ( $p < 0,05$ ). При порівняльній характеристиці виявлено достовірну різницю за показниками у хворих 1Б підгрупи у порівнянні з показниками до лікування ( $p < 0,05$ ). У хворих 2А підгрупи, де рана загоювалася вторинним натягом з використанням мукозних трансплантатів, порівняльне вивчення регіонарного кровообігу в тканинах присінка рота показало, що у більшості хворих спостерігається нормалізація кровопостачання в тканинах присінка рота, як у ранні, так і у віддалені терміни спостереження порівняно з групами хворих, де рана загоювалася вторинним натягом.

Через 6 міс. простежувалися найбільш виражені зміни зі сторони якісних та кількісних показників реограм, які вказують на динаміку до їхньої нормалізації. Через 12 міс. спостерігали незначну динаміку до погіршення досліджуваних показників, однак вони недостовірно відрізнялися від показників у групі порівняння. У хворих 2Б підгрупи, де запропонована нами хірургічна корекція ПАПР доповнена «Генгігелем» у післяопераційному періоді, спостерігаємо позитивну

динаміку більшості показників уже через 1 міс. після втручання на тканинах присінка. Через 6 та 12 міс. нормалізувалися якісні та кількісні характеристики реограм, що вказує на відновлення кровопостачання та нормалізацію венозного відтоку у тканинах пародонта і присінка рота зокрема. При порівняльній характеристиці між показниками у 1Б та 2Б підгрупах через 6 міс. та 12 міс. ІОК та РІ достовірно відрізнялися між групами порівняння ( $p < 0,05$ ).

Отримані порівняльні результати свідчать про перевагу оперативного втручання, де рана загоюється первинним натягом. Використання «Генгігелю» у післяопераційному періоді свідчить про перевагу використання препарату на основі гіалуронової кислоти, про що вказують результати у 1Б та 2Б підгрупах хворих. Низка науковців теж наголошують на ранозагоювальних властивостях препаратів на основі гіалуронової кислоти [9, 15].

### Висновки

Проведене наукове дослідження виявило суттєву недостатність регіонарного кровопостачання в тканинах присінка ротової порожнини у пацієнтів із дефектами його архітекτονіки. Даний стан об'єктивно підтверджується змінами якісних характеристик реограм та достовірним відхиленням кількісних індикаторів (ППО, ПТС, ПВВ, ІОК та РІ) ( $p < 0,05$ ). Реалізація хірургічного протоколу корекції аномалій присінка рота із залученням піднебінних мукозних трансплантатів та використанням засобів на основі гіалуронової кислоти в післяопераційному періоді сприяє нормалізації та стабільному утриманню реографічних показників. Ефективність запропонованого методу підтверджується стабільністю результатів у ранні та віддалені терміни клінічного спостереження ( $p < 0,05$ ).

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### Згода на публікацію

Автори ознайомлені з результатами і схвалили остаточний варіант рукопису.

### Використання штучного інтелекту

Автори стверджують, що під час написання статті штучний інтелект не використовувався.

### ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Abatangelo, G., Martelli, M., & Vecchia, P. (1983). Healing of hyaluronic acid-enriched wounds: Histological observations. *J Surg Res*, 35(5), 410–6. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-4804\(83\)90030-6](https://doi.org/10.1016/0022-4804(83)90030-6).

2. Adzick, N. S., & Longaker, M. T. (1991). Scarless wound healing in the fetus: The role of extracapsular matrix. *Prog Clin Biol Res*, 365, 177–192. PMID: [1862130](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1862130/).
3. Bhati, A., Fageeh, H., & Ibraheem, W. (2022). Role of hyaluronic acid in periodontal therapy. *Biomedical report*, 17, 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3892/br.2022.1574>.
4. Boutsis, E. A., & Tatakis, D. N. (2011). Maxillary labial frenum attachment in children. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 1, 284–288. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2011.01121.x>.
5. Casale, M., Moffa, A., Vella, P., Sabatino, L., Capuano, F., Salvinelli, B., Lopez, M. A., Carinci, F., & Salvinelli, F. (2016). Hyaluronic acid: Perspectives in dentistry. A systematic review. *Int J Immunopathol Pharmacol*, 29, 572–582. DOI: <https://doi.org/10.1177/0394632016652906>.
6. Chetana, Sidharthan, S., Dharmarajan, G., Kale, S., Dharmadhikari, S., & Chordia, D. (2023). Comparison of the effectiveness of Gingival unit transfer and free Gingival graft in the management of localized Gingival recession — A systematic review. *J Oral Biol Craniofac Res*, 13(2), 130–137. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2022.11.007>.
7. Forthofer, R. N. (2007). *Biostatistics: A Guide to Design, Analysis, and Discovery*. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 502.
8. Iwanaga, J., Takeuchi, N., Oskouian, R. J., & Tubbs, R. S. (2017). Clinical Anatomy of the Frenulum of the Oral Vestibule. *Cureus*, 29, 9(6): e1410. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.1410>.
9. Kouadio, A. A., Jordana, F., Koffi, N. J., Le Bars, P., & Soueidan, A. (2018). The use of laser Doppler flowmetry to evaluate oral soft tissue blood flow in humans. A review. *Arch Oral Biol*, 86: 58-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.11.009>.
10. Marconati, M., & Ramaioli, M. (2020). The role of extensional rheology in the oral phase of swallowing: an in vitro study. *arXiv*, 1, 1–16.
11. Nakamura, M., Hikida, M., Nakano, T., Ito, S., Hamano, T., & Kinoshita, S. (1993). Characterization of water retentive properties of hyaluronan. *Cornea*, 12, 433–436. DOI: <https://doi.org/10.1097/00003226-199309000-00010>.
12. Parker Noah P, Bailey Samuel S, Walner David L. (2009). Effects of basic fibroblast growth factor-2 and hyaluronic acid on tracheal wound healing. *Laryngoscope*, 119(4), 734–9. DOI: <https://doi.org/10.1002/lary.20131>.
13. Prosdocimi, M., & Bevilacqua, C. (2012). Exogenous hyaluronic acid and wound healing: an updated vision. *Panminerva Med*, 54(2), 129–35.
14. Singh, D. B., Stansby, G., & Harrison, D. K. (2008). Assessment of oxygenation and perfusion in the tongue and oral mucosa by visible spectrophotometry and laser Doppler flowmetry in healthy subjects. *Adv Exp Med Biol*, 614, 227–33. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-0-387-74911-2\\_26](https://doi.org/10.1007/978-0-387-74911-2_26).
15. Vigetti, D., Karousou, E., Viola, M., Deleonibus, S., De Luca G., & Passi, A. (2014). Hyaluronan: Biosynthesis and signaling. *Biochim Biophys Acta*, 1840(8), 2452–2459. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2014.02.001>.

## Changes in Periodontal Blood Supply in Patients with Maxillomandibular Anomalies and Vestibular Architectonic Disorders during Complex Treatment

Derkach L., Makhlynets N., Kohut V.

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**The aim** of the study was to evaluate the features of local blood circulation in the tissues of the oral vestibule in patients with dentofacial anomalies associated with architectonic defects.

**Research methods:** a comprehensive examination and treatment of 60 adolescents (age category 15–17 years) with diagnosed acquired anomalies and deformations of the dentofacial system was carried out. All study participants were divided into two main groups: The first group ( $n=30$ ): surgical intervention (connective tissue cord plastic) was performed according to the classical method, which involved healing of the surgical wound by secondary tension. Subgroup 1A ( $n=15$ ): in the postoperative period, only chlorhexidine-denta was used. Subgroup 1B ( $n=15$ ): pharmacological support included a combination of *Chlorhexidine-Denta* with *Gengigel*. The second group ( $n=30$ ): correction was performed according to the author's developed method aimed at wound healing by primary tension. Subgroup 2A ( $n=15$ ): *Chlorhexidine-Denta* was prescribed. Subgroup 2B ( $n=15$ ): a combined regimen was used—*Chlorhexidine-Denta* and *Gengigel*. To compare the results, a control group ( $n=15$ ) was formed, which included individuals without dentofacial anomalies, bad habits and signs of periodontal diseases. Objective assessment of the hemodynamic state was performed by rheography using the software and hardware complex *Rheograph DX* and *DX-Complex Regina 2002*. Registration of indicators was carried out using specialized dental electrodes created in cooperation with the enterprise *DX-Complex* (Kharkiv, Ukraine). Monitoring of rheographic parameters was performed in stages: before the start of therapy and at 1, 6, and 12 months after surgery.

**Scientific novelty:** It has been established that patients with dentofacial anomalies and concurrent architectonic defects of the oral vestibule exhibit a distinct deficiency in regional blood supply and deterioration of tissue trophism. This is evidenced by pathological changes in hemodynamic parameters: an increase in peripheral vascular resistance (PVR), venous vascular tone (VVT), and venous outflow (VO), with a simultaneous decrease in the rheographic index (RI) and volumetric blood flow (VBF) ( $p < 0.05$ ). A direct correlation between the qualitative characteristics of rheograms and their quantitative values was revealed. It was noted that despite the general positive dynamics in all study groups after treatment, the most statistically significant approximation of indicators to the physiological norm (comparison group) was observed in Subgroup 2B ( $p < 0.05$ ), where the author's surgical correction method was applied.

**Conclusions.** A comprehensive analysis of qualitative and quantitative rheography parameters confirmed that patients aged 15–17 years with combined pathology (dental anomalies and violations of the architectonics of the vestibule of the mouth) are characterized by pronounced insufficiency of regional blood circulation, stagnation in periodontal tissues and difficulty in venous outflow. The use of the developed method of surgical intervention using palatal mucosal grafts in combination with adjuvant therapy with *Gengigel* provides effective normalization and stable restoration of the functional state of the vascular bed both in the near and long-term observation periods.

**Keywords:** *oral vestibule; buccal cords; periodontal tissues; mucous membrane; palatal mucosal grafts; regional hemodynamics; rheography; Gengigel.*

Стаття: надійшла до редакції 24.02.2026 р.;  
прийнята до друку 15.04.2026 р.,  
опублікована 18.05.2026 р.

#### Деркач Лілія Зіновіївна

кандидат медичних наук,  
доцент кафедри хірургічної стоматології,  
Івано-Франківський національний  
медичний університет

 <https://orcid.org/0009-0009-3968-7464>

#### Махлинець Наталія Петрівна

доктор медичних наук,  
професор кафедри  
терапевтичної стоматології,  
Івано-Франківський національний  
медичний університет

 <https://orcid.org/0000-0002-1199-8086>

#### Когут Володимир Любомирович

доктор філософії,  
асистент кафедри хірургічної стоматології,  
Івано-Франківський національний  
медичний університет

 <https://orcid.org/0000-0002-8157-4342>