

В.О. Гриньох, Н.І. Смоляр, В.І. Ковалишин

## УЛЬТРАСТРУКТУРА СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ЯСЕН ПІДЛІТКІВ, ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ КАТАРАЛЬНИЙ ГІНГІВІТ, ПІСЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛІКУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ДІАДИНАМОФОРЕЗУ

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Науковими дослідженнями останніх років, у тому числі і морфологічними, показано позитивний вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ) на клітини і тканини порожнини рота людини [1 - 8] та експериментальних тварин [9 - 11] як у нормі, так і при патології. Наявні також клінічні та експериментальні роботи щодо використання електричних струмів у лікуванні запальних захворювань порожнини рота [12 - 14], зокрема діадинамофорезу (ДДФ) [15 - 17]. Нами вперше запропоновано послідовне застосування лазерної терапії (ЛТ) та ДДФ у лікуванні дітей, хворих на хронічний катаральний гінгівіт (ХКГ) [18]. Метою дослідження було здійснити контроль стану слизової оболонки (СО) ясен підлітків, хворих на ХКГ, після послідовного застосування ЛТ і ДДФ за допомогою методу трансмісійної електронної мікроскопії (ТЕМ).

### Матеріал та методи дослідження

Після проведеного семиденного курсу комплексного лікування 14 – 16-річних підлітків, хворих на ХКГ, зі щоденним послідовним застосуванням ЛТ (НІЛВ із довжиною хвилі 630 нм) і ДДФ за методикою, описаною нами раніше [18], у п'ятьох із них здійснювали забір біоптатів СО альвеолярної частини ясен шляхом відшарування і вирізання їх скальпелем. Забір проводили після асептичної обробки операційного поля та інфільтраційної анестезії (sol.

Ultracaini D.S. 4% - 1 мл) перед хірургічною операцією з видалення зубів за ортодонтічними показаннями або перед утворенням доступу до ретинованих зубів із метою фіксації на них брекетів. Контроль – СО ясен 5 здорових і 5 хворих на ХКГ підлітків. Вищевказані операції та процедури проводили на базі Стоматологічного центру Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. Отримані біоптати СО ясен фіксували 2 % розчином чотириокису осмію на 0,1 М фосфатному буфері (pH 7,36) упродовж 2 год. при температурі танення льоду. Після фіксації біоптати відмивали буферним розчином цього ж складу. Для дегідратації і підготовки до просякнення водонерозчинними смолами відмиті від залишків фіксаторів тканинні блоки проводили через спирти висхідної концентрації й абсолютний ацетон. Потім матеріал поміщали в суміш епоксидних смол епону і аралдиту [19]. Ультратонкі зрізи готували на ультрамікротомі УМТП-3М за допомогою скляних ножів, виготовлених на приладі ССН-1. Зрізи контрастували спочатку в 2 % розчині ураніл ацетату [20], а потім – цитрату свинцю [21].

Вивчення і фотографування ультратонких зрізів СО ясен проводили за допомогою електронного мікроскопа УЕМВ-100К (м. Суми, Україна) при прискорювальній напрузі 75 кВ і збільшеннях на екрані мікроскопа 1000 x – 124000 x.

**Результати дослідження та обговорення.** За результатами дослідження СО ясен здорових і хворих на ХКГ підлітків за допомогою ТЕМ виявлено, що ультраструктурна організація тканин і клітин не відрізнялася від представленої нами раніше [22].

Після проведеного курсу комплексного лікування ясен підлітків, хворих на ХКГ, із застосуванням ЛТ і ДДФ, ультраструктура СО характеризувалася наявністю оптимально розвинутих клітин, клітинних і неклітинних елементів епітелію і сполучної тканини. При цьому клітини рогового та зернистого шарів епітелію утворювали суцільні пласти тканини, що не переривалася. З боку ротової порожнини до суцільних пластів клітин рогового шару прилягали однорідні маси слини, які містили поодинокі бактеріальні тіла. Клітини зернистого шару, що знаходилися ближче до клітин рогового шару, у своїй цитоплазмі містили хаотично розміщені скупчення гранул кератогіаліну, профілі ядер на етапах розпаду, дрібні вакуолі (рис 1 а). Клітини зернистого шару, що знаходилися ближче до клітин остистого шару, були великих розмірів, у своїй цитоплазмі містили велику кількість тонофібрил, аутофаголізосом, гранул кератогіаліну. Ядра таких клітин мали неправильні форми, однак їхня поверхня була покрита ядерною оболонкою, в якій розрізнялися внутрішня і зовнішня ядерні мембрани. Остистий шар епітелію був представлений дещо

видовженої, яйцеподібної форми клітинами, що містили великих розмірів ядро. Ядро мало видовжену яйцеподібну форму, довга вісь його збігалася з довгою віссю клітини. Такі ядра були наповнені гомогенними масами еухроматину і великих розмірів ядерцем. У ядерці розрізнялися фібрилярні центри, фібрилярний і гранулярний компоненти. Периферичні ділянки цих ядер мали хвилеподібну форму і були обмежені ядерною оболонкою. Зовнішня ядерна мембрана в окремих місцях переходила в канали ендоплазматичного ретикулуму гранулярного типу. У цитоплазмі розрізнялися також дрібнозерниста гіалоплазма, рибосоми, полісоми, канали гранулярного ендоплазматичного ретикулуму, комплекс Гольджі, дрібні аутофаголізосоми, мітохондрії, тонофібрили. Поверхневі шари цитоплазми в деяких місцях утворювали випинання, які із подібного роду випинаннями сусідніх клітин формували десмосоми. Інтерстицій між клітинами остистого шару був дещо розширеним і складався з гомогенних, електронно-світлих компонентів. Клітини остистого шару, наближені до базального шару епітелію, знаходились між собою у щільних взаємозв'язках (рис. 1 б). Базальний шар епітелію в основному був представлений клітинами видовженої яйцеподібної форми, що мали велике ядерно-цитоплазматичне співвідношення. Їхні ядра містили переважно великих розмірів ядерця. Основну масу ядер клітин базального шару займав еухроматин, ядерна оболонка при цьому формувала значну кількість інвагінацій у середину ядра. Цитоплазма, що оточувала вузьким обручем ядро клітин базального шару, була насичена дрібнозернистою гіалоплазмою, рибосомами, полісомами, дрібними мітохондріями, каналами

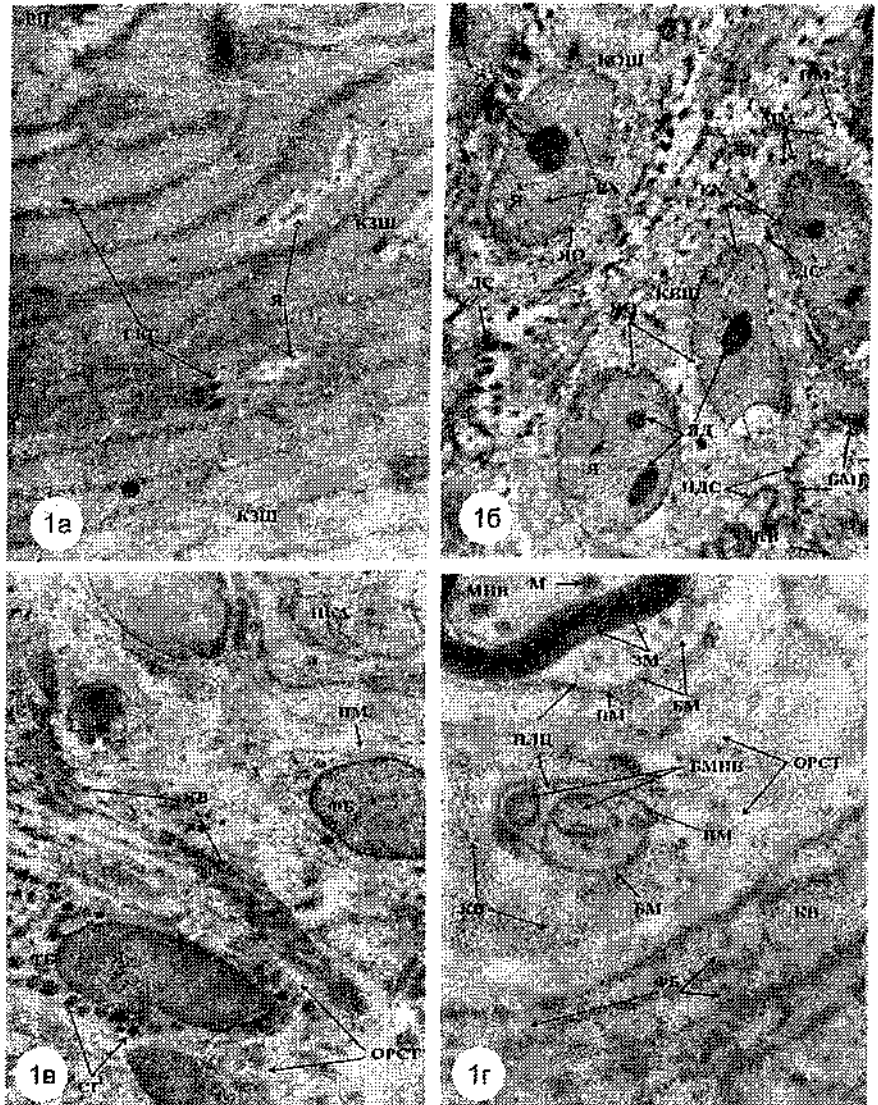
ендоплазматичного ретикулуму, дрібними мікроміхурцями із гомогенним умістом середньої електронної щільності. Часто такі дрібні мікроміхурці були поєднані з плазматичною мембраною, а також контактували з інтерстицієм. Між собою клітини базального шару були поєднані розвинутою мережею десмосом, а з базальною мембраною епітелію – напівдесмосомами (рис. 1 б). Наявні в базальному шарі епітелію клітини з великим ядерно-цитоплазматичним співвідношенням і насиченістю їхньої цитоплазми полісомами забезпечує, за даними літератури, не тільки фізіологічну, а й реперативну регенерацію [23].

Базальна мембрана епітелію по всій своїй довжині була рівномірною та неперервною. До базальної мембрани прилягали пучки колагенових волокон, що були рівномірно розмежовані дрібнозернистою основною речовиною сполучної тканини. Серед пучків колагенових волокон, прилеглих до базальної мембрани епітелію, виявлялися видовженої форми фібробласти. Ці клітини мали велике ядерно-цитоплазматичне співвідношення. Їхнє ядро було заповнене в основному еухроматином та оптимально розвинутим ядерцем, чітко розрізнялися внутрішня і зовнішня ядерна мембрана. Цитоплазма цих фібробластів була заповнена гіалоплазмою, рибосомами, полісомами, каналами гранулярного та агранулярного ендоплазматичного ретикулумів, мітохондріями, поодинокими аутофаголізосомами, залишковими тільцями та оптимально розвинутою плазматичною мембраною. Наявність у основній речовині сполучної тканини оптимально розвинутих фібробластів указує на стимуляцію ними ангиогенезу – утворення кровеносних судин [1, 24, 25]. Поруч із фібробластами в основній речовині сполуч-

ної тканини виявлялися також тканинні базофільні гранулоцити (рис. 1 в). Ці клітини характеризувалися тим, що їхнє ядро було зосереджено в одній частині клітини, тоді як у іншій – середньої електронної щільності секреторні гранули. Виявлено також, що периферичні ділянки цитоплазми тканинних базофільних гранулоцитів разом із секреторними гранулами були частково або повністю десквамованими в основну речовину сполучної тканини. Близька наявність секреторних гранул тканинних базофільних гранулоцитів до стінки гемокапілярів може вказувати на вивільнення із них речовин, що забезпечують оптимальні реологічні властивості крові [25, 26]. У ділянках розташування в сполучній тканині СО ясен тканинних базофільних гранулоцитів були зосереджені також гемокапіляри та судини великого калібру. Наші дані збігаються з дослідженнями інших авторів, які лікували ХКГ квантильазером за схемою дії "синім" і "червоним" світлом та виявили посилення кровообігу тканин пародонта СО ясен унаслідок розширення судин та усунення його спазму [1]. У нашому випадку встановлено, що просвіти гемокапілярів були розширеними та заповненими здебільшого дрібнозернистою, незначної електронної щільності плазмою крові, поодинокими еритроцитами. Це може свідчити про збалансованість коагуляційно-пептизаційного гомеостазу плазми крові [28], а отже, й оптимального забезпечення тканин киснем [29, 30]. Стінка таких гемокапілярів була сформована електронно-світлими ендотеліальними клітинами з великим ядерно-цитоплазматичним співвідношенням. Ядра таких ендотеліальних клітин були заповнені еухроматином та містили оптимально розвинуте ядерце.

Периферичні ділянки ядра утворювали значну кількість випинань та інвагінацій і були покриті ядерною оболонкою. В ядерній оболонці чітко розрізнялися внутрішня і зовнішня ядерні мембрани. Прилегла до ядер цитоплазма була сформована дрібнозернистою гіалоплазмою, дрібними мітохондріями й елементами гранулярного і агранулярного ендоплазматичного ретикулумів на різних етапах формування. Поверхня ендотеліальних клітин була обмежена чітко вираженою плазматичною мембраною, до якої з боку цитоплазми прилягали мікротрунці. Між плазматичною мембраною базальної частини ендотеліальних клітин і базальною мембраною гемокапілярів містився електронно-світлий прошарок – субендотеліальний шар. Оптимальна наявність мікротрунців у ділянках цитоплазми, що прилягали до базальної плазматичної мембрани, та були в контакт з оптимально розвинутим субендотеліальним шаром, свідчить про фізіологічні норми забезпечення життєдіяльності на межі двох систем – епітелію та сполучної тканини [31]. Базальна мембрана описаних гемокапілярів по всій довжині була безперервною та однакової товщини.

Відомо також, що НІЛВ червоного спектра посилює капілярний кровообіг у мікроциркуляторному руслі СО ясен [3, 8]. На посилення місцевого кровообігу, покращення мікроциркуляції, видалення продуктів автолізу клітин, зменшення дегідратації і набряку тканин за умов дії ДДФ указано в працях інших науковців. [32]. Дані нашого електронно-мікроскопічного дослідження підтверджують наукові досягнення в ділянці фізіології мікроциркуляторного русла. Нами виявлені також прекапілярні артеріоли, стінка яких була організована електронно-світли-



**Рис. 1.** Ультраструктура клітин, клітинних і неклітинних елементів слизової оболонки ясен підлітків, хворих на хронічний катаральний гінгівіт, після проведеного курсу комплексного лікування із застосуванням лазерної терапії і діадинамофорезу:  
**1а** – клітини зернистого шару епітелію з помірною кількістю гранул кератогіаліну. 36. х 2000;  
**16** – клітини остистого і базального шарів епітелію. 36. х 3000;  
**1в** – тканинний базофіл і фібробласт у дрібнозернистій основній речовині, що прилягає до стінки оптимально розвинутої прекапілярної артеріоли (ПКА). 36. х 2500;  
**1г** – мієлінове та безмієлінові нервові волокна в складі нерва сполучної тканини. 36. х 8000.

**БМ** – базальна мембрана; **БМЕ** – базальна мембрана епітелію; **БМНВ** – безмієлінове нервове волокно; **ГКГ** – гранула кератогіаліну; **ДС** – десмосома; **ЕХ** – еухроматин; **ЗМ** – завиток мезаксона; **КБШ** – клітина базального шару епітелію; **КВ** – колагенове волокно; **КЗШ** – клітина зернистого шару епітелію; **КОШ** – клітина остистого шару епітелію; **М** – мітохондрія; **ММ** – мікротрунець; **МНВ** – мієлінове нервове волокно; **НДС** – напівдесмосома; **НЛЦ** – нейролемоцит; **ОРСТ** – основна речовина сполучної тканини; **ПМ** – плазматична мембрана; **СГ** – секреторна гранула; **ТБ** – тканинний базофіл; **ФБ** – фібробласт; **Я** – ядро; **ЯД** – ядерце; **ЯО** – ядерна оболонка.



6. Макохлен А. М. Диагностика и лечение катарального гингивита с применением лазерной терапии: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 "Стоматология" / А. М. Макохлен. – Воронеж, 1998. – 134 с.
7. Фокина Н. Б. Оптимизация методов лечения хронического катарального гингивита у детей школьного возраста с применением низкоинтенсивного лазерного излучения: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 "Стоматология" / Н. Б. Фокина. – Пермь, 1996. – 21 с.
8. Шидова А. В. Сравнительная оценка воздействия низкоинтенсивного импульсного и непрерывного лазерного излучения красного и инфракрасного диапазонов спектра на микроциркуляцию в комплексной терапии хронического пародонтита: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 "Стоматология" / А. В. Шидова. – М., 2007. – 26 с.
9. Влияние низкоинтенсивного гелий-неонового лазера на активность сукцинатдегидрогеназы в неминерализованных тканях пародонта и зубов / И.Ф. Служаев, С.Г. Гарвалинский, В.И. Цыганков [и др.] // Стоматология. – 1991. – №3. – С.10-11.
10. Хавалкіна Л.М. Морфометричні дані про зміни в яснах після впливу на них різними типами лазерів /Л.М. Хавалкіна // Український стоматологічний альманах. – 2002. – № 5. – С. 19-22.
11. Черток В.М. Роль оксида азота в реакции артериальных сосудов на лазерное облучение / В.М. Черток, А.Е. Коцюба, Е.В. Беспалова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – Т. 145, №6. – С. 699-703.
12. Гончарук С.Ф. Тенденции и перспективы использования лечебных физических факторов при заболеваниях пародонта / С.Ф. Гончарук, Л.В. Гончарук // Одеський медичний журнал. – 2011. – №3 (125). – С. 53-56.
13. Деньга О.В. Експериментальні та клінічно-лабораторні обґрунтування використання постійного електричного струму з фізіологічними параметрами у профілактиці та лікування гінгівіту у дітей / О.В. Деньга, І.А. Спічка, О.А.Макаренко // Вісник стоматології. – 2004. – № 1. – С. 72-77.
14. Косенко К.М. Порівняння ефективності магнітофорезу розчинів намациту та вітаміну Д3 з електрофорезом глюконату кальцію у комплексному лікуванні генералізованого пародонтиту / К.М. Косенко, О.М. Давиденко // Вісник стоматології. – 2003. – № 4. – С. 18-20.
15. Диадинамотерапия и диадинамофорез в качестве составной части комплексного консервативно-хирургического лечения адгезивных средних отитов: метод. рекомендации / сост. С.А. Шелихова, Н.Т. Синицина. – Ленинград, 1981. – 8 с.
16. Инструкция по работе с диагностико-терапевтическим комплексом "Scorpion dental optima" / М. Василева, С. Владимиров, Ц. Узунов [и др.]. – София, 2004. – 92 с.
17. Мамедова Ф.М. Исследование микрофлоры корневых каналов зубов с острым и обострившимся хроническим периодонтитом, леченных методом диадинамофореза / Ф.М. Мамедова, Т.С. Нечмирева // Медицинский журнал Узбекистана. – 1982. – №1. – С. 60-62.
18. Пат. 57954 Україна, МПК А 61 N 1/20 Спосіб комплексного лікування хронічного катарального гінгівіту у дітей із застосуванням лазерної терапії та діадинамофорезу /Гриньох В.О, UA/ - u201009561; заявл. 30.07.10; опубл. 25.03.11, Бюл. № 6.
19. Glauert A. Fixation, dehydration and embedding of biological specimens.- In: Practical methods in electron microscopy. Ed. by Glauert A. M. North – Holland (American Elsevier), 1975. – 207 p.
20. Stempac J. G. An improved staining method for electron microscopy/ Stempac J. G. Ward R. T. // J. Cell Biol. – 1964. – Vol. 22. – P. 697-701.
21. Reynolds E. S. The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy / E. S. Reynolds // J. Cell Biol. – 1963. – Vol. – 17. – P. 208-212.
22. Смоляр Н.І. Слизова оболонка ясен підлітків при хронічному катаральному гінгівіті на ультраструктурному рівні /Н.І. Смоляр, В.О. Гриньох, В.І.Ковалишин // Практична медицина. – 2011. – Т. XVII, №2. – С. 89-102.
23. Влияние охлаждения до низких температур на жизнеспособность кератиноцитов кожи человека, находящихся на разных стадиях дифференцировки / М. Райдан, Н.А. Шубен, М.И. Блинов [и др.] // Цитология. – 2011. – Т.53, № 1. – С. 22-30.
24. Мозговая Л.А. Обоснование применения света гелий-неонового лазера в лечении воспалительных заболеваний слизистой оболочки полости рта и кожи у детей. Экспериментально-клиническое исследование: автореф. дис. на соискание науч. степени докт. мед. наук: спец. 14.00.21 "Стоматология" / Л.А. Мозговая. – Пермь, 1994. – 18 с.
25. Фокина Н.Б. Оптимизация методов лечения хронического катарального гингивита у детей школьного возраста с применением низкоинтенсивного лазерного излучения: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 "Стоматология" / Н.Б. Фокина. – Пермь, 1996. – 21 с.

26. Кровь и инфекция / [Г.И. Козинец, В.В. Высоцкий, В.М. Порогелов и др.] – М.: Триада-фарм, 2001. – 456 с.
27. Colman W.R., Marder V.J., Salzman E.W., Hirsh J. Overview of hemostasis. In: Colman W.R., Marder V.J., Salzman E.W., Hirsh J. Homeostasis and Thrombosis: Basic Principles and Clinical Practice, 3rd ed. Philadelphia: J. B. Lippincott. – 1994. – P. 3-18.
28. Явище енантіоморфізму в тромбіно- і плазмінозалежному коагуляційно-пептизаційному генезі ультраструктурного гомеостазу ниркової кори / В.І. Ковалишин, М.Р. Гжегоцький, С.В. Федевич [та ін.] // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2008. – №2. – С. 41-58.
29. Горизонтов П.Д. Гомеостаз / П.Д. Горизонтов. – М.: Медицина, 1976. – 464 с.
30. George S. Weill D and all. De la deformabilite erythrocytaire a Loxxygenation tissulaire / George S., Thao Chan M. // Med. Aktuelle. – 1983. – Vol. 10, №3. – P. 100-103.
31. Шахламов В.А. Капилляры: под общ. ред. С.В. Савельева. – М.: ВЕДИ, 2007 – 288 с.
32. Улащик В.С. Физиотерапия. Универсальная медицинская энциклопедия / В.С. Улащик. – Минск: Книжный Дом, 2008. – 640 с.
33. Ковалев Е.В. Роль структурных изменений микроциркуляторного русла десны в патогенезе хронического катарального гингивита у работников вахтового труда в условиях севера / Е.В. Ковалев, Л.И. Амосова, З.Ю. Назаренко // Український стоматологічний альманах. – 2010. – №3. – С. 8-11.
34. Ухо Ф. Нейрохимия. Основы и принципы: пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 384 с.

Стаття надійшла  
4.12.2012 р.

### Резюме

За допомогою методу трансмісійної електронної мікроскопії здійснено дослідження слизової оболонки ясен підлітків, хворих на хронічний катаральний гінгівіт, після проведеного семиденного курсу комплексного лікування зі щоденним послідовним застосуванням низькоінтенсивного лазерного випромінювання і діадинамофорезу. Електронно-мікроскопічним аналізом виявлено нормалізовану архітектуру клітин, клітинних та неклітинних елементів епітелію, базальної мембрани епітелію, сполучної тканини слизової оболонки ясен. Лікувальний ефект забезпечують процеси, пов'язані з коригувальною дією лазерної терапії і діадинамофорезу, що спрямовані на оптимізацію ультраструктурного гомеостазу коагуляційно-пептизаційного генезу, відновлення микроциркуляторного русла та електропровідності всіх тканин, у тому числі мієлінових і безмієлінових нервових волокон периферичної нервової системи слизової оболонки ясен.

**Ключові слова:** хронічний катаральний гінгівіт, слизова оболонка ясен, підлітки, ультраструктура, лазерна терапія, діадинамофорез.

### Резюме

С помощью метода трансмиссионной электронной микроскопии осуществлено исследование слизистой оболочки десен подростков, больных хроническим катаральным гингивитом, после проведенного семидневного курса комплексного лечения с ежедневным последовательным применением низкоинтенсивного лазерного излучения и диадинамофореза. Электронно-микроскопическим анализом выявлено нормализованную архитектуру клеток, клеточных и неклеточных элементов эпителия, базальной мембраны эпителия, соединительной ткани слизистой оболочки десен. Лечебный эффект обеспечивают процессы, связанные с корригирующим влиянием лазерной терапии и диадинамофореза, которые направлены на оптимизацию ультраструктурного гомеостаза коагуляционно-пептизационного генеза, восстановление микроциркуляторного русла и электропроводности всех тканей, в том числе миелиновых и безмиелиновых нервных волокон периферической нервной системы слизистой оболочки десен у подростков.

**Ключевые слова:** хронический катаральный гингивит, слизистая оболочка десен, подростки, ультраструктура, лазерная терапия, диадинамофорез.

**Summary**

The gingival oral mucosa in teenagers with chronic catarrhal gingivitis after seven-day course of complex therapy (everyday sequential application of low-intensive laser irradiation and diadynamophoresis treatment) was examined with the help of transmission electronic microscopy. Normalized architectonics of cells, cellular and noncellular structures of oral epithelium, basal membrane of oral epithelium, and connective tissues of the gingival oral mucosa was revealed. This therapeutic effect is provided by the processes connected with the corrective influence of laser therapy and diadynamophoresis treatment on gingival oral mucosa. These processes are directed to the normalization of ultrastructural homeostasis of coagulation-peptization geneses, the restoration of microcirculatory vascular system and electroconductivity of all tissues including nervous myeline and nonmyeline fibers of peripheral nervous system.

**Key words:** chronic catarrhal gingivitis, gingival oral mucosa, teenagers, ultrastructure, laser therapy, diadynamophoresis.