УДК 616.311.2-002-036.12-008.87-085.844.6+615.849.19

В.О. ГРИНЬОХ, О.П. КОРНІЙЧУК, О.О. ВОЙТЮК
Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького
Львівський інститут медсестринства і лабораторної діагностики
ім. Андрея Крупинського
o_korniychuk@ukr.net

Вплив лазерної терапії та діадинамофорезу на мікрофлору ясен дітей із хронічним катаральним гінгівітом

Стан стоматологічного здоров'я дітей і підлітків – актуальна проблема медицини, яку сьогодні розв'язують завдяки розробленню та використанню новітніх методів діагностики й лікування, удосконалення профілактичних програм із запобігання виникненню патології органів ротової порожнини та інших систем як віддалених наслідків хронічних запальних стоматологічних захворювань [1, 6, 9].

Одним із наслідків фізіологічних змін в організмі, які спричиняють напруження основних функцій організму в пубертатний період, є розвиток хронічного катарального гінгівіту (ХКГ) [8]. Якщо досі причиною розвитку запальних процесів пародонта вважали інфікування його тканин неспецифічною мікрофлорою зубного нальоту, то тепер визначається роль відповідних мікроорганізмів як специфічних асоціантів біоплівкової структури зубної бляшки (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides melanogenicus*) [9, 11]. Мікробний чинник, що призводить до розвитку гінгівіту, безперечно, представлений автохтонною мікрофлорою, організованою в мікробіоценози, визначальними асоціантами яких є стрептококи (понад 20 видів). Будь-які види стрептококів, що входять до груп так званої групи оральних стрептококів, можуть бути задіяні до розвитку гінгівіту, але більшою мірою – *Streptococcus constellatus*, *Streptococcus intermedius*, *Streptococcus anginosus* (група *anginosus*). В асоціації з ними до посилення запальних процесів пародонта залучаються стоматококи, а також анаеробні мікроорганізми – пептострептококи, еубактерії та деякі грамнегативні анаеробні палички – превотели та порфіромонади, які заселяють між'ясенні борозни та під'ясенну зубну бляшку. Із огляду на те, що хронічний гінгівіт є проявом імунологічно зумовленої запальної відповіді на дію специфічної мікрофлори, вивчаючи питання діагностики і лікування гінгівіту, слід оцінювати мікробіологічний статус, що дає змогу застосувати адекватне лікування.

Комплекс терапевтичних заходів за ХКГ легкого ступеня, при якому здебільшого спостерігають зворотні зміни, може бути обмеженим досить ефективними ополіскувачами синтетичного чи рослинного походження. При середньому та важкому ступені показано застосовувати фізіотерапевтичні методи лікування [2,3].

Сьогодні з лікувальною метою широко застосовується дія таких фізичних факторів, як ультразвук, постійне і змінне магнітне поле, імпульсні струми низької та середньої частоти (діадинамічні, синусоїдальні модульовані, флюктуючі), лазер. Одна з важливих переваг фізіотерапевтичних методів лікування – можливість строгого дозування інтенсивності діючого фактора та експозиції дії [10].

Основою високої ефективності лазеротерапії є протизапальний та імунокоригувальний вплив на патологічне вогнище [5, 12]. Завдяки дії

лазера руйнуються мембрани мікробних клітин, що сприяє стерилізації поверхонь ясен і зубоясенних кишень. Відомі властивості лазерного випромінювання дають змогу диференційовано застосовувати його в комплексному лікуванні захворювань слизової оболонки ротової порожнини – при деструкції епітелію, сповільненій регенерації, запаленні та больових синдромах [11]. Експериментально доведено, що послідовне застосуванням декількох фізичних факторів більш ефективно [2]. Ми вивчали ефективність лікування за комбінованої дії червоного лазера з діадинамофорезом.

Мета дослідження – порівняти ефективність лазерної терапії (ЛТ) та послідовної дії ЛТ із діадинамофорезом (ЛТДДФ) у підлітків із ХКГ середнього ступеня важкості.

Матеріали й методи дослідження. У групи дослідження включали лише дітей із поширенням запального процесу на маргінальні ясна та відповідною мікробіологічною характеристикою.

Досліджували мікробіоценоз ротової порожнини 48 дітей віком 11–15 років, хворих на ХКГ, за умов застосування червоного лазера (І дослідна група, $n = 23$) і послідовної дії лазера та ДДФ до і після лікування (ІІ дослідна група, $n = 25$). Використовували терапевтичний прилад Scorpion dental optima (Болгарія) за умов: довжина хвилі 0,63 мкм, частота – 80 Гц, потужність – 100–200 мВт/см² (перших 3 дні), у наступних 4 дні підвищували частоту випромінювання до 150 Гц за щільності потужності 25 мВт/см². Після завершення сеансу ЛТ впродовж 7 днів проводили ДДФ 1 % розчину вітаміну С.

Для вивчення мікробіоценозу ясен застосовували сучасні методи культивування мікроорганізмів. Окремо визначали аеробну, капнофілну та анаеробну мікрофлору [4, 13]. Умови оптимального газового складу атмосфери культивування створювали за допомогою газогенерувальних і киснезв'язувальних хімічних систем (виробництва BioMerieux). Приналежність мікроорганізмів до відповідної таксономічної групи (роду) визначали за культуральними характеристиками при виділенні на елективних середовищах, морфологічними властивостями та комплексом біохімічних тестів для диференціювання. Отримані результати мікробіологічних досліджень оцінювали за показниками: А – частота виявлення штамів відповідної групи мікроорганізмів, %; В – частка виявленого мікроорганізму серед інших симбіонтів (окремо для аеробів і анаеробів), $M \pm m$, %.

Результати дослідження та їх обговорення. Мікроекологічні зміни на слизовій ясен у пацієнтів із ХКГ (порівняно з показниками ясен у здорових дітей), за результатами досліджень [2], супроводжуються зсувом у бік підвищення частки грампозитивних мікроорганізмів кокової групи та активацією анаеробної мікрофлори. Неоральні стрептококи, які не несуть відповідного функціонального навантаження у ротовій порожнині як нормосимбіонти і є свідченням певних дисбіотичних змін, майже не виявляються у здорових дітей, а у підлітків із ХКГ вони висіваються достовірно частіше. Показовою є і активація ентерококів при ХКГ. Вищими є і рівні висівання стафілококів та коринебактерій. Рівень виявлення бактерій кишкової групи та грибів *Candida* має непостійний характер і, очевидно, малозначущий із тенденцією активації при важчих формах ХКГ. За показниками складу анаеробної ланки мікробіоценозу поверхні ясен у підлітків із ХКГ слід відзначити появу *Peptostreptococcus spp.* та *Porphyromonas spp.*, які у підлітків з інтактним пародонтом виявляються у значно меншій кількості, а також бактероїдів та фузобактерій.

Застосування у комплексному лікуванні ХКГ як ЛТ, так і ЛТДДФ не позначилося на частоті висівання стрептококів оральної групи, проте при ЛТДДФ підвищувалася їх частка серед інших мікроорганізмів від $50,2 \pm 3,2$ до $62,0 \pm 3,1$ % ($p < 0,05$) (табл. 1). Проведення ЛТ

практично не вплинуло на рівні виявлення неоральних стрептококів, а застосування ЛТДДФ дало змогу досягти їх елімінації. За дії лазера дещо знизилася частота висівання ентерококів у досліджуваних підлітків. Проте більш ефективним було застосування ЛТДДФ, що дало змогу досягти нормалізації показника виявлення ентерококів. Ознакою активації запального процесу при ХКГ є проліферація стафілококів, яка супроводжується відповідно зниженням частоти виявлення стоматококів як автентичних нормосимбіонтів ясен.

Таблиця 1

Склад аеробної мікрофлори ясен у підлітків із ХКГ середнього ступеня важкості після ЛТ і послідовного застосування ЛТДДФ

Групи мікро- організмів	І група (n = 23) ЛТ				ІІ група (n = 25) ЛТДДФ			
	до лікування		після лікування		до лікування		після лікування	
	M ± m (%)							
	А	В	А	В	А	В	А	В
Стрепто- коки оральної групи	100	51,2 ± 3,2	100	58,0 ± 3,2	100	50,2 ± 3,2	100	62,0 ± 3,1*
Неоральні стрепто- коки	13,0	4,3 ± 1,1	12,0	1,9 ± 0,3*	12,0	4,2 ± 1,4	0	0**
Ентерококи	35,0	8,6 ± 2,4	26,0	7,5 ± 2,3	36,0	7,6 ± 2,3	20,0	6,0 ± 2,0
Мікрококи	21,7	5,0 ± 1,6	17,4	8,0 ± 2,4	24,0	6,1 ± 2,0	16,0	9,0 ± 2,4
Стомато- коки	30,4	6,6 ± 2,2	34,8	7,3 ± 2,3	24,0	7,0 ± 2,3	32,0	6,5 ± 2,2
Стафіло- коки	69,6	3,8 ± 1,2	30,4	4,5 ± 1,5	64,0	3,7 ± 1,2	12,0	3,0 ± 1,0
Корине- бактерії	95,6	15,0 ± 1,1	60,9	11,9 ± 1,0*	96,0	16,0 ± 1,7	64,0	10,5 ± 1,5*
Ентеро- бактерії	8,7	0,9 ± 0,3	0	0**	4,2	0,9 ± 0,3	0	0**
Гриби <i>Candida</i>	17,4	3,9 ± 1,3	13,0	1,5 ± 0,5	16,0	4,2 ± 1,4	8,0	2,9 ± 0,9

Примітки: * – зміни достовірно відрізняються порівняно з показниками контрольної групи (інтактний пародонт) ($p < 0,05$); ** – зміни достовірно відрізняються порівняно з показниками контрольної групи (інтактний пародонт) ($p < 0,01$).

Частота виявлення стафілококів сягала у пацієнтів 69,6 % (І група) і 64,0 % (ІІ група). Застосування ЛТ дало змогу знизити вказаний показник до 30,4 %, а ЛТДДФ – достовірно нормалізувати його (до 12,0 %). У разі застосування як ЛТ, так і ЛТДДФ достовірно знизилася рівні виявлення коринібактерій від 95,6 до 60,9 % (І група) та від 96,0 до 64,0 % (ІІ група), а також зменшити показник В коринібактерій від 16,0 $\pm$ 1,7 до 10,5 $\pm$ 1,5 % серед дітей, які отримували сеанси ЛТДДФ.

Зафіксовано також ефективність як ЛТ, так і ЛТДДФ, які забезпечили елімінацію ентеробактерій та нормалізацію показників грибової мікрофлори порожнини рота.

За показниками дослідження анаеробних бактерій при ХКГ середнього ступеня важкості (табл. 2) після сеансів як ЛТ, так і ЛТДДФ, пептострептококи не виявлялися. Використання ЛТ дало змогу знизити

кількісний рівень превотел. Більшого ефекту вдалося досягти, застосовуючи ЛТДДФ, і зменшити частку превотел серед інших анаеробних симбіонтів до $3,9 \pm 0,6$ % проти $6,5 \pm 1,1$ % ($p < 0,05$) до лікування.

Застосування послідовної фізіотерапії дало змогу досягти повної елімінації бактероїдів і фузобактерій. Останні сприяють прогресуванню гінгівіту і переростанню його в пародонтит.

Таблиця 2

Склад анаеробної мікрофлори поверхні ясен у підлітків із ХКГ середнього ступеня важкості після ЛТ і послідовного застосування ЛТДДФ

Групи мікро- організмів	І група (n = 23) ЛТ				ІІ група (n = 25) ЛТДФ			
	до лікування		після лікування		до лікування		після лікування	
	M ± m (%)							
	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Pepto-strepto-coccus spp.</i>	13,0	7,4 ± 2,3	0	0**	12,0	6,8 ± 2,2	0	0**
<i>Porphy-romonas spp.</i>	17,4	4,3 ± 1,4	4,3	2,2 ± 0,7	16,0	4,6 ± 1,5	8,0	2,0 ± 0,6
<i>Veilonella spp.</i>	82,6	22,6 ± 3,0	86,9	31,5 ± 3,1*	84,0	24,7 ± 2,9	84,0	29,9 ± 3,0
<i>Prevotella spp.</i>	17,4	6,3 ± 2,1	13,0	5,0 ± 1,6	16,0	6,5 ± 1,1	12,0	3,9 ± 0,6*
<i>Bactero-ides spp.</i>	8,7	5,6 ± 1,8	0	0**	8,0	6,1 ± 2,0	0	0**
<i>Fusobacte-rium spp.</i>	4,3	3,5 ± 1,1	4,3	1,6 ± 0,5	4,0	3,5 ± 1,1	0	0**
<i>Actino-mycetes spp.</i>	65,2	13,5 ± 2,7	60,9	10,0 ± 2,5	68,0	12,0 ± 2,5	48,0	9,0 ± 2,4
<i>Лакто-бацили</i>	91,3	36,9 ± 3,2	95,6	49,0 ± 3,2**	92,0	36,0 ± 3,1	100	55,0 ± 3,2**

Примітки: * – існує достовірна різниця між показниками у підгрупі до і після лікування ($p < 0,05$); ** – існує достовірна різниця між показниками у підгрупі до і після лікування ($p < 0,01$).

Відновлення певною мірою популяції лактобактерій вважаємо позитивною ознакою, оскільки ці мікроорганізми є активними антагоністами гнилісних мікробів.

Результати проведених досліджень дали змогу порівняти рівень ефективності лікування ХКГ середнього ступеня важкості при застосуванні ЛТ і ЛТДДФ. Важливим критерієм лікувального ефекту є вплив на специфічний мікробний чинник гінгівіту. Елімінації (або зниження кількісного рівня) досліджених мікроорганізмів вдалося досягти завдяки впливові променевої енергії червоного лазера на більш глибокі шари тканин ясен та інтенсивне відновлення ураженої запальним процесом слизової при дії ДДФ із вітаміном С, який сприяє також інтенсифікації кровопостачання, нормалізації обмінних процесів у тканинах.

Спостереження впродовж року дало змогу за даними клінічних та мікробіологічних показників зафіксувати сталу ремісію серед 71,4 % дітей, які отримували ЛТ, та серед 87,5 %, яким проводили ЛТДДФ.

Висновки. За результатами мікроекологічних показників доведено ефективність методу лікування хронічного катарального гінгівіту середнього ступеня важкості в підлітків, що включає комплекс фізіоте-

рапевтичних факторів і дає змогу попередити рецидивування захворювання, що особливо важливо при лікуванні захворювань із хронічним перебігом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байдалка ІД. Біоценоз ротової порожнини як індикатор здоров'я дітей підліткового віку. *Annals of Mechnikov Institute*. 2010;1:34–36 (*Baydalka ID. Biotsenoz rotovoyi porozhnyny yak indykator zdorov'ya ditey pidlitkovoho viku. Annals of Mechnikov Institute*. 2010;1:34–36).
2. Гриньох ВО. Удосконалення комплексного лікування хронічного катарального гінгівіту в підлітків: автореф. дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.01.22. «Стоматологія» Львів, 2013. 20 (*Hryn'okh VO. Udoskonalennya kompleksnoho likuvannya khronichnoho kataral'noho hinhivitu v pidlitkiv: avtoref. dys. ... kand. med. nauk: spets. 14.01.22. Stomatologiya L'viv*. 2013. 20).
3. Здыбский ВИ, Дмитриева АА. Показания и противопоказания к лазеротерапии в стоматологии. *Стоматолог*. 1999;7–8:45–47 (*Zdybskyi VI, Dmitriyeva AA. Pokazaniya i protivopokazaniya klazeroterapii v stomatologii. Stomatolog*. 1999;7–8:45–47).
4. Климнюк СИ, Ситник ІО, Творко МС, Шуробоков ВП. Практична мікробіологія. Тернопіль : Укрмедкнига. 2004. 438 с. (*Klymnyuk SI, Sytnyk IO, Tvorko MS, Shyrobokov VP. Praktychna mikrobiologiya. Ternopil' : Ukrmedknyha*. 2004. 438 p.).
5. Бургонский ВГ. Лазеры в стоматологии: метод. рекомендации. К., 2009. 56 (*Burgonskyi VG. Lazery v Stomatologii: metod. rekomendacii. K.*, 2009. 56 p.).
6. Лобань ГА. Роль резидентної мікрофлори в розвитку патологічних процесах порожнини рота. Український стоматологічний альманах. 2009;3:3–4 (*Loban' HA. Rol' rezydentnoyi mikroflory v rozvytku patolohichnykh protsesakh porozhnyny rota. Ukrayins'kyi Stomatolohichnyi Al'manakh*. 2009;3:3–4).
7. Николішин АС, Сідаш ЮВ, Федорченко ВІ. Антибактеріальна активність світлових променів і фотосенсибілізаторів. Український стоматологічний альманах. 2010;3(2):35–39 (*Nikolishyn AS, Sidash YuV, Fedorchenko VI. Antybakterial'na aktyvnist' svitlovykh promeniv i fotosensybilizatoriv. Ukrayins'kyi Stomatolohichnyi Al'manakh*. 2010;3(2):35–39).
8. Разумова СН, Мороз АФ, Шатохина СН. Микробиоценоз полости рта у пациентов различных возрастных групп. Журнал микробиологии. 2008;3:74–76 (*Razumova SN, Moroz AF, Shatohina SN. Mikrobiocenoz polosti rta u pacientov razlichnykh vozrastnykh grupp. Zhurnal Mikrobiologii*. 2008;3:74–76).
9. Тец ВВ. Роль микрофлоры полости рта в развитии заболеваний человека. Стоматология. 2008;3:76–80 (*Tec VV. Rol' mikroflory polosti rta v razvitii zabolevaniy cheloveka. Stomatologiya*. 2008;3:76–80).
10. Ana Pejic, Draginja Kojovic, Ljiljana Kesic, and Radmila Obradovic. The Effects of Low Level Laser Irradiation on Gingival Inflammation / Photomedicine and Laser Surgery. 2010;28(1):69–74.
11. Aas JA, Paster BJ, Stokes LN. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity // J Clin Microbiology. 2005;43(11):5721–5732.
12. Jelnkov H, Dostlov T, Hamal K, Krejsa O, Kubelka J, and Prochzka S. Er: YAG Laser in Dentistry / Laser Physics. 1998;8(1):176–181.
13. Samaranayake LP. Podstawy mikrobiologii dla stomatologow. Warszawa. Wydawnictwo lekarskie PZWL; 2002. 237–266.

Стаття надійшла до редколегії 10.11.2016

Impact of Laser Irradiation and Diadynamic Phoresis Treatment on Gingival Microbiocenosis in Teenagers with Chronic Catarrhal Gingivitis

V. HRYNOKH, O. KORNIYCHUK, O. VOITYYUK

Danylo Halytskyi Lviv National Medical University

Andriy Krupinskyi Lviv Institute of Nursing and Laboratory Medicine

Development of chronic catarrhal gingivitis (CCG) is one of the consequences of physiological changes in the body that cause exertion of basic functions in pubertate period. Nowadays, specific associated biofilm structures of dental plaque (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides melanogenicus*) is considered particularly important microbial features of the indicated process. *Streptococcus constellatus*, *Streptococcus intermedius*, *Streptococcus anginosus* (group *anginosus*) may largely be involved in the development of gingivitis in the group of oral streptococci.

Besides conventional treatment physiotherapy is additionally included in the complex of therapeutic measures in average degree of CCG.

Considerable qualities of laser radiation enable to use it differentially in the complex treatment of oral mucosal diseases. In our studies, we investigated the efficacy of treatment based on changes in the indices of gingival microbiocenosis in combined action

of laser therapy with diadynamic phoresis treatment (LTDDF) compared to treatment efficacy with single use of laser therapy (LT).

Gingival microbiocenosis of 48 teenagers aged 11–15 with chronic catarrhal gingivitis (CCG) have been examined under the condition of LT (I investigated group, $n = 23$) and gradual action of LTDDF before and after treatment (II investigated group, $n = 25$). We used therapeutic device "Scorpion dental optima" (Bulgaria) under the conditions: the wave length is 0.63 microns, frequency – 80 Hz, the power is 100–200 mW / cm² (first 3 days), we increased the frequency of radiation to 150 Hz by power of 25 mW / cm² next 4 days. Simultaneously, after LT we performed DPT of 1 % vitamin C solution within 7 days.

Modern methods of microorganisms' cultivation and determination of their affiliation to the relevant taxonomic group (family) were used to study gingival microbiocenosis. Assessment of obtained results of microbiological studies was conducted by indexes: A determination the frequency of microorganisms in the corresponding group (%) and B – the proportion of the identified microbe among other symbionts, $M \pm m$ (%).

Microecological changes in gingival mucous in patients with CCG (compared with gums indices of healthy children) were accompanied by shift to the increase in the proportion of gram-positive microorganisms of coccal group from 39.0 ± 3.0 % to 54.0 ± 2.4 % ($p < 0.01$) and the activation of anaerobic microflora (from 31.0 ± 2.9 % in the control group to 40.0 ± 2.4 % in adolescents with CCG ($p < 0.05$)), activation of enterococci with frequency of incidence of 35.7 % against 20.0 % in control group, staphylococci (in 4.5 times) and corynebacteria. It may be noted the appearance of *Peptostreptococcus* spp., *Porphyromonas* spp. and also bacteroides and fusobacteria were not detected in teenagers with intact periodontium.

The use of both LT and LTDDF caused a slight increase in the proportion of oral streptococci among other microorganisms ($p < 0.05$). The use of LTDDF allowed achieving the elimination of non-oral streptococci and also decreasing the frequency of staphylococci culture from 64.0 to 12.0 % (only the use of LT from 69.6 to 30.4 %). The use of both LT and LTDDF allowed reaching levels of revealing corynebacteria in control indices.

The elimination (or reduction in quantity level) of specific microbial factors (porfironomada and prevotella) of CCG has been marked and it has been achieved due to LTDDF.

The results of observation enabled to confirm higher efficacy of treatment in more distant terms that combines the complex of physiotherapeutic factors (Laser Therapy with following using of LTDDF) as it was recorded a stable remission in 71.4 % among children treated with LT and in 87.5 % who underwent LTDDF during the year.

Key words: chronic catarrhal gingivitis, microorganisms, laser irradiation, diadynamic phoresis.