

ГІСТОЛОГІЧНЕ ТА ІМУНОГІСТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КРОВОНОСНИХ СУДИН СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ ЯСЕН У ДІЛЯНЦІ ТРЕТІХ МОЛЯРІВ ДІТЕЙ РІЗНОГО ВІКУ

Т. І. Муринюк, О. І. Годованець, Л. Я. Лопушняк

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Мета дослідження – вивчити стан судин сполучної тканини ясен дітей у ділянці третіх молярів, які за ортодонтичними показаннями необхідно було видалити, для подальшого обґрунтування оптимального терміну хірургічного лікування таких пацієнтів.

Матеріал та методи. Операцію видалення третіх молярів за ортодонтичними показаннями проведено 95 дітям віком від 11 до 18 років. Клінічний огляд дітей здійснювали за загальноприйнятими методами. Рентгенологічна оцінка стану зачатків третіх молярів проводилася за методом Demirjian. Клініко-рентгенологічно виділено три групи спостереження: I (n=30) – діти віком 11-13 років, у котрих третій моляр перебував на етапі слабо мінералізованого зачатка (стадія D за Demirjian); II (n=35) – діти віком 13-16 років, у яких третій моляр перебував на етапі мінералізованого зачатка та початкових етапах формування кореня (стадії E та F за Demirjian) та III (n=30) – діти віком 16-18 років, у котрих третій моляр перебував на заключних етапах формування кореня (стадії G та H за Demirjian). Питомий об'єм судинного русла сосочкового шару ясен визначали на гістологічних зрізах тканин ясен із прилеглих ділянок навколо третіх молярів, забраних під час оперативного втручання. Вміст антигенів CD-34 та віментину в ендотеліоцитах визначали імуногістохімічними методами.

Результати. У результаті проведеного гістологічного дослідження доведено, що питомий об'єм судинного русла сосочкового шару ясен дітей зростає зі збільшенням віку та стадії формування зачатка третього моляра, зокрема у 2,24 раза в обстежених III групи стадії «H» ($p < 0,05$) та у 4,31 раза стадії «G» ($p < 0,05$) порівняно з даними дітей I групи. Незначне зростання досліджених параметрів виявлялося у дітей II та I групи дослідження. Вірогідних відмінностей між імуногістохімічними показниками не було, проте отримано дані про менші концентрації антигенів CD-34 та віментину в ендотеліоцитах дітей II та III груп, порівняно з показниками дітей I групи ($p > 0,05$).

Висновки. Проведене гістологічне та імуногістохімічне дослідження кровоносних судин сполучної тканини ясен у ділянці третіх молярів у дітей різних вікових груп виявило, що в процесі формування кореня зуба відбуваються зміни у кровоносній структурі стромы ясен, зокрема: зростання об'єму кровоносного русла сосочкового шару ясен на тлі зниження вмісту антигенів CD-34 та віментину. У ситчастому шарі ясен дітей груп дослідження змін питомого об'єму кровоносних судин та концентрації антигенів CD-34 та віментину не виявлено.

Ключові слова:

сполучна тканина ясен, імуногістохімічне дослідження, ретенція зуба, видалення третіх молярів, діти, стоматологія.

Клінічна та експериментальна патологія 2024. Т.23, №4 (90). С. 57-64.

DOI 10.24061/1727-4338. XXIII.4.90.2024.08

E-mail: muryniuk_taras@bsmu.edu.ua

HISTOLOGICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL STUDY OF BLOOD VESSELS OF GINGIVAL CONNECTIVE TISSUE IN THE AREA OF THIRD MOLARS OF CHILDREN DIFFERENT AGES

T. I. Muryniuk, O. I. Godovanets, L. Ya. Lopushniak

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Key words:

gingival connective tissue, immunohistochemical study, tooth retention, extraction of the third molars, children, dentistry.

Objective – to study the condition of the vessels of the connective tissue of the gums of children in the area of the third molars, which, according to orthodontic indications, had to be removed, in order to substantiate further the optimal timing of surgical treatment of such patients.

Material and methods. The operation to remove third molars for orthodontic indications was performed on 95 children aged 11 to 18 years. The clinical examination of the children was carried out using generally accepted methods. Radiographic assessment of the state of the third molar buds was performed using the Demirjian method. Three observation groups were clinically and radiologically distinguished: I (n=30) – children aged 11-13 years, in whom the third molar was at the stage of a weakly mineralized bud (stage D according to Demirjian); II (n=35) – children aged 13-16 years, in whom the third molar was at the stage of a mineralized bud and the initial stages of root formation

Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 4 (90)

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

(stages E and F according to Demirjian) and III (n=30) – children aged 16-18 years, in whom the third molar was at the final stages of root formation (stages G and H according to Demirjian). The specific volume of the vascular bed of the papillary layer of the gums was determined on histological sections of gingival tissues from adjacent areas around third molars, taken during surgery. The content of CD-34 and vimentin antigens in endothelial cells was determined by immunohistochemical methods.

Results. As a result of the histological examination, it has been proven that the specific volume of the vascular bed of the papillary layer of the gums of children increases with increasing age and stage of formation of the third molar bud, in particular, by 2.24 times in the examined group III stage «H» ($p < 0.05$) and 4.31 times in stage «G» ($p < 0.05$) compared to the data of children of group I. A slight increase in the studied parameters was detected in children of group II and I of the study. There were no significant differences between immunohistochemical indicators, however, data were obtained on lower concentrations of CD-34 and vimentin antigens in endothelial cells of children of groups II and III, compared to the indicators of children of group I ($p > 0.05$).

Conclusions. The conducted histological and immunohistochemical study of the blood vessels of the connective tissue of the gums in the area of the third molars in children of different age groups revealed that during the formation of the tooth root, changes occur in the circulatory structure of the gingival stroma, in particular: an increase in the volume of the blood vessel of the papillary layer of the gums against the background of a decrease in the concentration of CD-34 and vimentin antigens. In the reticular layer of the gums of children of the study groups, no changes were observed in the specific volume of blood vessels and the concentration of CD-34 and vimentin antigens.

Вступ

У практичній роботі хірурга-стоматолога видалення третього моляра є одним із найпоширеніших оперативних втручань та має високий запит в ортодонтії, оскільки забезпечує подальше ефективне лікування [1-3]. Найчастіше доводиться видаляти ретеновані зуби мудрості, що пов'язано з їх анатомічними особливостями та розташуванням у відповідній щелепі [4]. Видалення ретенованого зуба – операція, що надає змогу покращити стан пацієнта та запобігти появі різноманітних ускладнень у майбутньому. Своєчасна екстракція стає профілактикою каріозного ураження суміжних зубів, зміщення зубного ряду, періодонтиту, пародонтиту, гаймориту, порушення прикусу та інших стоматологічних проблем [5]. Післяопераційний період є важливим етапом будь-якого хірургічного втручання, який характеризується певною тривалістю перебігу та наявністю чи відсутністю ускладнень, що насамперед обумовлено особливостями трофічних й обмінних процесів та регенераторним потенціалом ушкоджених тканин [6]. Видалення ретенованих та дистопованих третіх молярів є достатньо травматичною маніпуляцією, яка супроводжується появою значного дефекту кісткової тканини та можливим інфікуванням рани [7]. Тому, на думку деяких авторів, доцільним є проведення герметомії, яка має низку переваг перед типовим й атипичними методами видалення зубів [8]. Крім того, тканини фолікула третього моляра, що видаляються під час оперативного втручання, є цінним джерелом стовбурових тканин, що наразі

широко застосовуються в експериментальній та практичній медицині [9].

Мета дослідження

Вивчити стан судин сполучної тканини ясен дітей у ділянці третіх молярів, які за ортодонтичними показаннями необхідно було видалити, для подальшого обґрунтування оптимального терміну хірургічного лікування таких пацієнтів.

Матеріал та методи дослідження

Операцію видалення третіх молярів за ортодонтичними показаннями проведено 95 дітям віком від 11 до 18 років. Клінічний огляд дітей здійснювали за загальноприйнятими методами. Рентгенологічна оцінка стану зачатків третіх молярів проводилася за методом Demirjian [10], який сьогодні широко застосовується за кордоном [11, 12]. Клініко-рентгенологічно було виділено три групи спостереження: I (n=30) – діти віком 11-13 років, у котрих третій моляр перебував на етапі слабо мінералізованого зачатка (стадія D за Demirjian); II (n=35) – діти віком 13-16 років, у яких третій моляр перебував на етапі мінералізованого зачатка та початкових етапах формування кореня (стадії E та F за Demirjian) та III (n=30) – діти віком 16-18 років, у котрих третій моляр перебував на заключних етапах формування кореня (стадії G та H за Demirjian).

Під час оперативного втручання проводили забір тканин ясен із прилеглих ділянок навколо третіх молярів. Протягом 20-22 годин досліджуваній матеріал фіксували у забуферному 10 % розчині формаліну із нейтральним рН. Після фіксації тканин ясен їх зневоднювали у системі ізопропілового спирту та для подальшої гістологічної обробки заливали у парафін при 560С. За допомогою ротаційного мікротома робили стандартні серійні гістологічні зрізи завтовшки 5 мкм. Після депарафінізації гістологічних

Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 4 (90)

зрізів виконували забарвлення гематоксиліном та еозином [13], інші серійні зрізи досліджували імуногістохімічними методами у відповідності до протоколів, наданих виробником. Цифрові копії зображення аналізували за допомогою спеціалізованої комп'ютерної програми ImageJ v1.52 (freeware, США) [14]. Отримані цифрові дані обробляли статистично. Застосовували попередню перевірку на нормальність розподілу за методом Shapiro-Wilks. Для вивчених статистичних вибірок згідно з цим критерієм гіпотеза про нормальність розподілу не була відхилена (на рівні значущості $p=0,05$), тому переважно використовували параметричні методи статистичного аналізу: обрахування середньої арифметичної та її похибки, непарний двобічний критерій Стьюдента. Оскільки статистичні вибірки були невеликими, то разом із критерієм Стьюдента застосовували й непараметричний критерій Mann-Whitney [15]. Дослідження виконані з дотриманням основних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 4.04. 1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні

принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 1 від 17.09.2020 р.) порушень морально-правових норм під час проведення науково-дослідної роботи не виявлено. Усі пацієнти старші за 14 років та батьки підписували інформовану згоду на участь у вказаному дослідженні.

Результати та їх обговорення

Досліджено кровоносні судини сполучної тканини ясен у ділянці третіх молярів дітей груп спостереження, оскільки саме кровоносні судини забезпечують один із найважливіших процесів – трофіку епітелію та стромальних компонентів. Традиційно, окремо досліджували сосочковий та сітчастий шари строми ясен. Гістометричні показники кровоносних судин сосочкового шару ясен дітей груп спостереження, які ілюструють рисунки 1, 2, наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика судинного русла сосочкового шару ясен у ділянці третіх молярів у дітей груп спостереження (M±m)

Групи спостереження		I група (n=30)	II група (n=35)		III група (n=30)	
стадія формування зачатка за Demirjian		D	E	F	G	H
1.	питомий об'єм судинного русла (%)	12,7±0,09	12,9±0,01 ¹	14,0±0,14 ^{1,2}	28,5±0,16 ¹⁻³	54,8±0,17 ¹⁻⁴
2.	оптична густина забарвлення на CD-34 в ендотеліоцитах судин (в.од.опт.густ.)	0,392±0,001	0,385±0,002 ¹	0,370±0,001 ^{1,2}	0,338±0,001 ¹⁻³	0,310±0,001 ¹⁻⁴
3.	оптична густина забарвлення на віментин в ендотеліоцитах судин (в.од.опт.густ.)	0,316±0,001	0,312±0,002 ¹	0,309±0,002 ¹	0,306±0,001 ¹	0,287±0,002 ¹⁻⁴

Примітка: вірогідність відмінностей порівняно з показниками: ¹ – стадії D; ² – стадії E; ³ – стадії F; ⁴ – стадії G, $p < 0,05$

Дослідження об'єму кровоносного русла, який повною мірою віддзеркалює об'єм кровопостачання, показало, що у дітей груп спостереження відзначається певна закономірність: на перших стадіях розвитку зуба

питомий об'єм кровоносного русла був найменшим (рис. 1А), потім він поступово зростав із різким гачкоподібним підвищенням на етапі «G» (рис. 1Б) й максимальним підвищенням на етапі «H» (рис. 2).

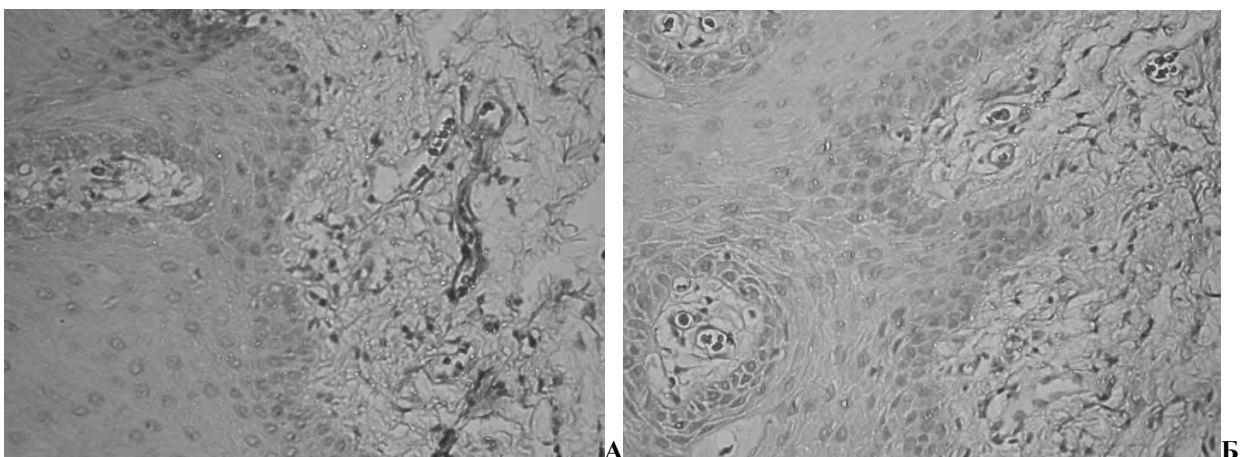


Рис. 1. Сосочковий шар ясен на етапі формування кореня зуба «D» у дитини віком 11 років (I група) (А) та на етапі формування кореня зуба «G» у дитини віком 16 років (III група) (Б). Гістологічний препарат. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Оптичне збільшення 200^x (ок.20^x, об.10^x)

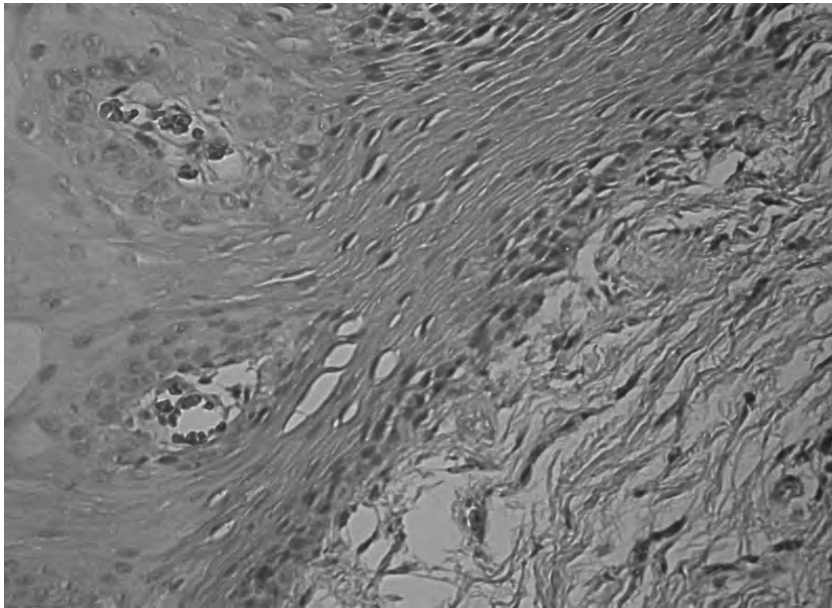


Рис. 2. Сосочковий шар ясен на етапі формування кореня зуба «Н» у дитини віком 18 років (III група). Гістологічний препарат. Забарвлення гематоксилином та еозиним. Оптичне збільшення 200^x (ок.20^x, об.10^x)

Слід зазначити, що серед судин суттєво переважали судини мікроциркуляторного русла: капіляри, вени та артеріоли. Причому домінуючим типом судин були капіляри.

Повний паралелізм із вищеописаними закономірностями змін питомого об'єму кровоносного русла, однак зворотного спрямування, виявлено щодо імуногістохімічного показника «Оптична густина забарвлення на CD-34 в ендотеліоцитах судин», що може

засвідчити про певну роль антигену CD-34 у формуванні обсягів кровопостачання сосочкового шару ясен – при зростанні об'ємів кровопостачання вміст антигену CD-34 паралельно починає знижуватися, можливо, у зв'язку із завершенням виконання його функції у формуванні судинного русла. Зокрема, кількісно показник знижувався на 26,45 % у дітей III групи за умов стадії формування «Н» порівняно з обстеженими I групи в стадії формування «D» (рис. 3А, 3Б).

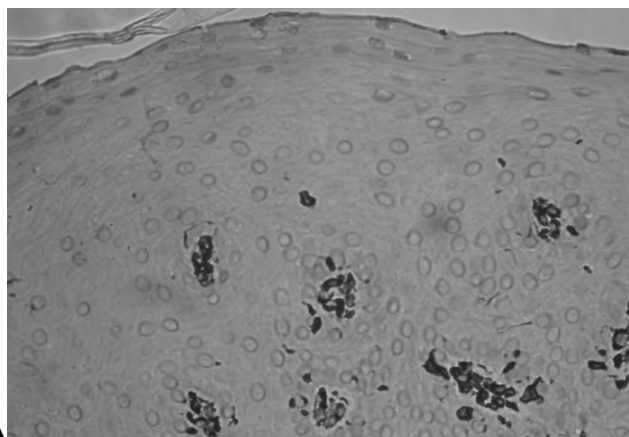
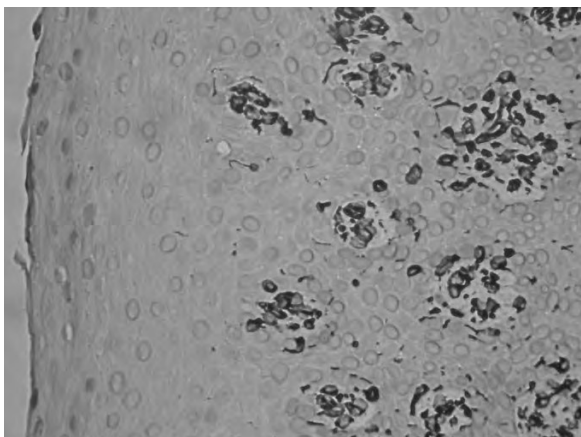


Рис. 3. Сосочковий шар ясен на етапі формування кореня зуба «D» у дитини віком 12 років (I група) (А) та на етапі формування кореня зуба «Н» у дитини віком 18 років (III група) (Б). CD-34-позитивний ендотелій мікроциркуляторного русла (стрілки). Імуногістохімічна методика з первинними антитілами до CD-34, полімерною системою детекції та візуалізацією діамінобензидином із дозбарвленням ядер гематоксилином. Оптичне збільшення 200^x (ок.20^x, об.10^x)

Водночас зі зниженням вмісту антигену CD-34 за умови зростання питомого об'єму кровоносного русла в сосочковому шарі ясен дітей груп спостереження відзначалося зниження оптичної густини імуногістохімічного забарвлення на віментин, щоправда, його вагоме зниження спостерігалось лише на етапі формування кореня зуба «Н». Зокрема, кількісний показник вмісту віментину на цій стадії

розвитку був на 10,10 % меншим, ніж на стадії формування «D», на 8,71 % – на стадії формування «E», на 7,67 % – на стадії формування «F» та на 6,62 % – на стадії формування «H». Динаміка змін показника проілюстрована на рисунках 4А, 4Б, 5.

Гістометричні показники кровоносних судин сітчастого шару ясен дітей груп спостереження наведено в табл. 2.

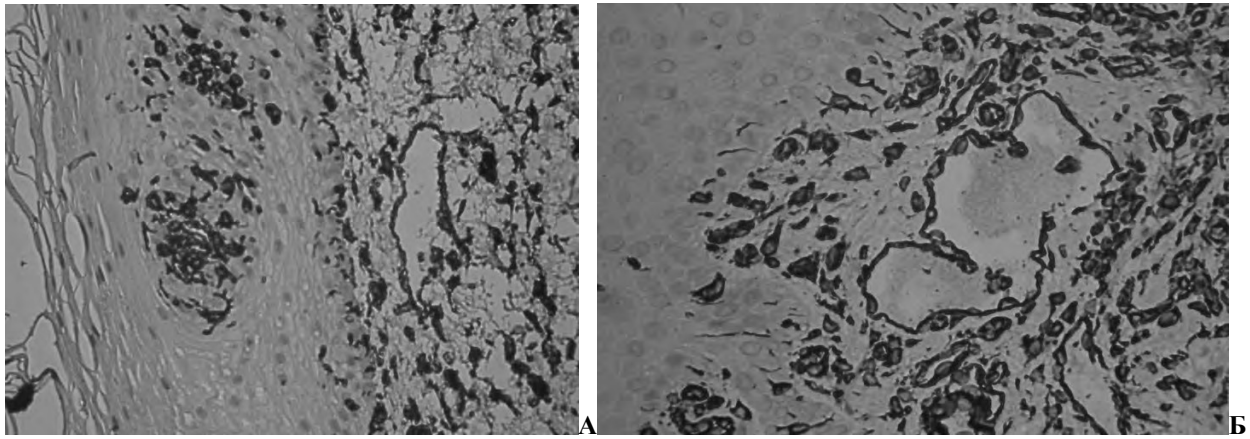


Рис. 4. Сосочковий шар ясен на етапі формування кореня зуба «D» у дитини віком 11 років (I група) (А) та на етапі формування кореня зуба «Е» у дитини віком 13 років (II група) (Б). Віментин-позитивний ендотелій мікроциркуляторного русла (стрілки). Імуногістохімічна методика з первинними антитілами до віментину, полімерною системою детекції та візуалізацією діамінобензидином із дозabarвленням ядер гематоксиліном. Оптичне збільшення 200^x (ок.20^x, об.10^x)

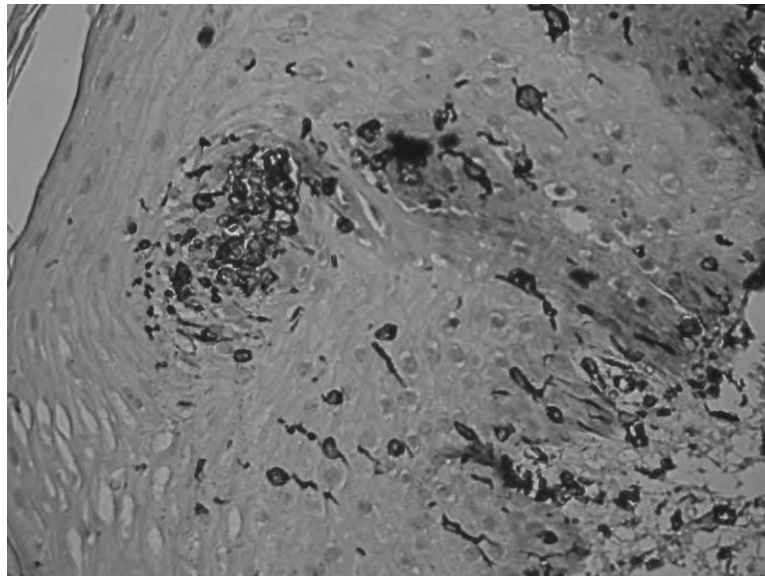


Рис. 5. Сосочковий шар ясен на етапі формування кореня зуба «H» у дитини віком 17 років (III група). Віментин-позитивний ендотелій мікроциркуляторного русла (стрілки). Імуногістохімічна методика з первинними антитілами до віментину, полімерною системою детекції та візуалізацією діамінобензидином із дозabarвленням ядер гематоксиліном. Оптичне збільшення 200^x (ок.20^x, об.10^x)

Таблиця 2

Характеристика судинного русла сітчастого шару ясен у ділянці третіх молярів у дітей груп спостереження (M±m)

Групи спостереження		I група (n=30)	II група (n=35)		III група (n=30)	
стадія формування зачатка за Demirjian		D	E	F	G	H
1.	питомий об'єм судинного русла (%)	10,4±0,16	11,0±0,1*	11,3±0,1*	11,6±0,1*	12,0±0,1*
2.	оптична густина забарвлення на CD-34 в ендотеліоцитах судин (в.од.опт.густ.)	0,319±0,0014	0,318±0,0016	0,318±0,0018*	0,316±0,0018*	0,315±0,0019*
3.	оптична густина забарвлення на віментин в ендотеліоцитах судин (в.од.опт.густ.)	0,297±0,0018	0,297±0,0014	0,295±0,0017	0,295±0,0017*	0,293±0,0021*

Примітка: * – вірогідність відмінностей порівняно з показниками I групи, $p < 0,05$

Одержані кількісні показники судинного русла сітчастого шару ясен у ділянці третіх молярів ілюструють рисунки 6, 7.

Отже, проведені гістологічні та імуногістохімічні дослідження з урахуванням ступеня формування зачатка третього моляра у дітей трьох вікових груп дали змогу встановити морфологічні особливості змін ясен залежно

від віку пацієнта та стадії формування зачатка третього моляра. Підбір гістологічних та імуногістохімічних критеріїв кількісної оцінки підпорядковувався насамперед з'ясуванню стану стромальних клітин, а також окремих структур, які здатні формувати стромальні клітини під час свого диференціювання: острівців неоангіогенезу та сформованих кровоносних судин.

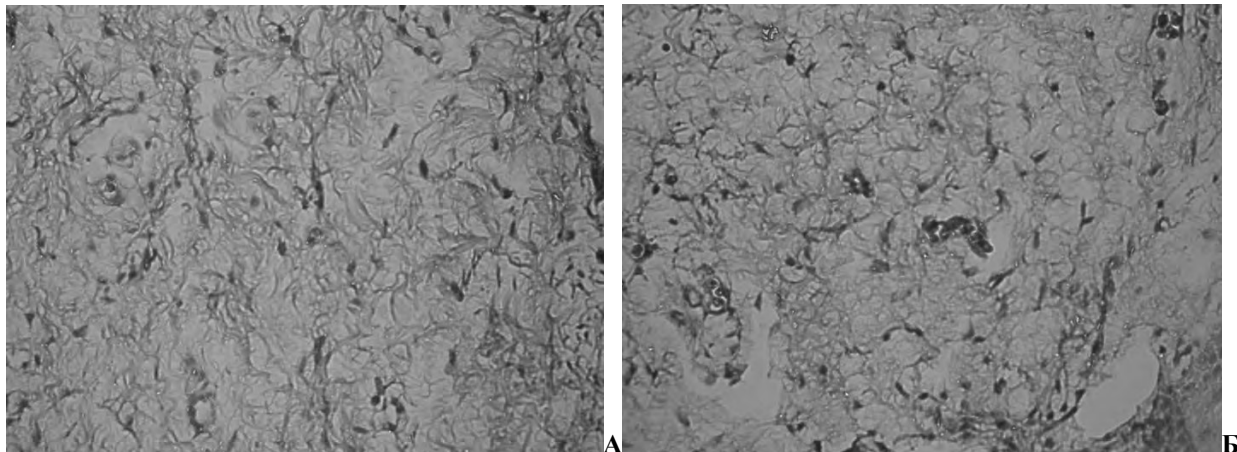


Рис. 6. Сітчастий шар ясен на етапі формування кореня зуба «D» у дитини 12 років (I група) (А) та на етапі формування кореня зуба «E» у дитини 13 років (II група) (Б).

Гістологічний препарат. Забарвлення гематоксилином та еозином.

Оптичне збільшення 200^x (ок.20^x, об.10^x)

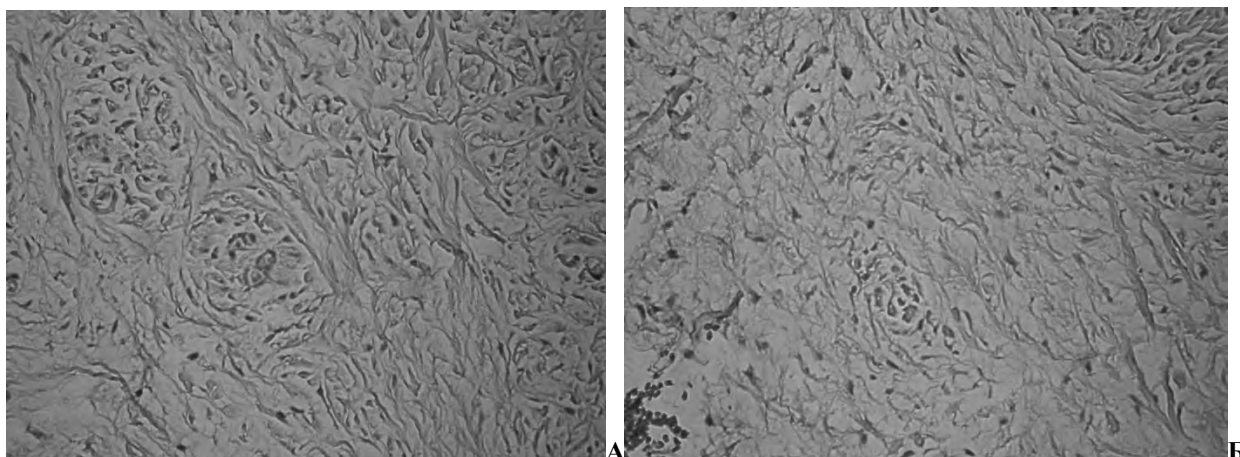


Рис. 7. Сітчастий шар ясен на етапі формування кореня зуба «F» у дитини віком 14 років (II група) (А) та на етапі формування кореня зуба «G» у дитини віком 16 років (III група) (Б).

Гістологічний препарат. Забарвлення гематоксилином та еозином.

Оптичне збільшення 200^x (ок.20^x, об.10^x)

Висновки

1. Питомий об'єм судинного русла сосочкового шару ясен дітей зростає зі збільшенням віку та стадії формування зачатка третього моляра, зокрема у 2,24 раза в обстежених III групи стадії «Н» ($p < 0,05$) та в 4,31 раза – стадії «G» ($p < 0,05$) порівняно з даними дітей I групи. Незначне зростання досліджених параметрів виявлялося у дітей II та I групи дослідження. Вірогідних відмінностей між імуногістохімічними показниками не було, проте отримано дані про менший вміст антигенів CD-34 та віментину в ендотеліоцитах дітей II та III груп, порівняно з показниками дітей I групи ($p > 0,05$).

2. Проведене гістологічне та імуногістохімічне дослідження кровоносних судин сполучної тканини ясен у ділянці третіх молярів у дітей різних вікових груп виявило, що в процесі формування кореня зуба відбуваються зміни у кровоносній структурі стромі ясен, зокрема: зростання об'єму кровоносного русла сосочкового шару ясен на тлі зниження вмісту антигенів CD-34 та віментину. У сітчастому шарі ясен дітей груп дослідження змін питомого об'єму кровоносних судин і вмісту антигенів CD-34 та віментину не спостерігалось.

Список літератури

1. Hounsoms J, Pilkington G, Mahon J, Boland A, Beale S, Kotas E, Renton T, Dickson R. Prophylactic removal of impacted mandibular third molars: a systematic review and economic evaluation. Health Technol Assess. 2020;24(30):1-116. doi: 10.3310/hta24300
 2. Zeta Rodríguez TA. Frequency of retained third molars in relation to facial biotype. a cross-sectional study. Rev Cient Odontol (Lima). 2022;10(2): e105. doi: 10.21142/2523-2754-1002-2022-105
- Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 4 (90)

3. Rafetto LK. Managing Impacted Third Molars. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2015;27(3):363-71. doi: 10.1016/j.coms.2015.04.004
4. Ткаченко ПІ, Гоголь АМ, Панькевич АІ, Колісник ІА, Доброскок ВО. Коронектомія як спосіб хірургічного лікування ретенуваних третіх нижніх молярів. *Світ медицини та біології.* 2019;2:117-21. doi: 10.26724/2079-8334-2019-2-68-117-121
5. Fernandes IA, Galvão EL, Gonçalves PF, Falci SGM. Impact of the presence of partially erupted third molars on the local radiographic bone condition. *Sci Rep [Internet].* 2022[cited 2024 Dec 26];12(1):8683. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9127109/pdf/41598_2022_Article_12729.pdf doi: 10.1038/s41598-022-12729-w
6. Muryniuk TI. Characteristics of the gingival epithelium of children's third molars at different stages of root formation. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина.* 2023;13(4):135-40. doi: 10.24061/2413-4260.XIII.4.50.2023.19
7. Sarna K, Murithi I, Opondo F, Guthua S. A unique presentation of bilateral kissing molars and three-rooted maxillary premolars: A case report and review of literature. *Clin Case Rep [Internet].* 2021[cited 2024 Dec 26];9(8):e04679. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8380088/pdf/CCR3-9-e04679.pdf> doi: 10.1002/ccr3.4679
8. Jain V, Kapoor P, Miglani R. Demirjian approach of dental age estimation: Abridged for operator ease. *J Forensic Dent Sci [Internet].* 2016[cited 2024 Dec 26];8(3):177. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5210113/pdf/JFDS-8-177a.pdf> doi: 10.4103/0975-1475.195103
9. Dzobo K, Thomford NE, Senthebane DA, et al. Advances in Regenerative Medicine and Tissue Engineering: Innovation and Transformation of Medicine. *Stem Cells Int [Internet].* 2018[cited 2024 Dec 21];2018:2495848. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6091336/pdf/SCI2018-8-2495848.pdf> doi: 10.1155/2018/2495848
10. Kapoor P, Jain V. Comprehensive Chart for Dental Age Estimation (DAEcc8) based on Demirjian 8-teeth method: Simplified for operator ease. *J Forensic Leg Med.* 2018;59:45-9. doi: 10.1016/j.jflm.2018.07.014
11. Mónico LS, Tomás LF, Tomás I, Varela-Patiño P, Martin-Biedma B. Adapting Demirjian Standards for Portuguese and Spanish Children and Adolescents. *J Environ Res Public Health [Internet].* 2022[cited 2024 Dec 26];19(19):12706. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9566317/pdf/ijerph-19-12706.pdf> doi: 10.3390/ijerph191912706
12. AlOtaibi NN, AlQahtani SJ. Performance of different dental age estimation methods on Saudi children. *J Forensic Odontostomatol.* 2023;41(1):27-46.
13. Багрий ММ, Діброва ВА, редактори. *Методики морфологічних досліджень.* Вінниця: Нова книга; 2016. 328 с.
14. Ferreira T, Rasband W. *Image J. User Guide.* New York: National Institute of Health; 2012. 187 p.
15. Hammer Ø. *PAST: Paleontological Statistics, Version 4.14. Reference manual.* Oslo: Natural History Museum University of Oslo; 2023. 311 p.
2. Zeta Rodríguez TA. Frequency of retained third molars in relation to facial biotype. a cross-sectional study. *Rev Cient Odontol (Lima).* 2022;10(2): e105. doi: 10.21142/2523-2754-1002-2022-105
3. Rafetto LK. Managing Impacted Third Molars. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2015;27(3):363-71. doi: 10.1016/j.coms.2015.04.004
4. Tkachenko PI, Hohol AM, Pankevych AI, Kolisnyk IA, Dobroskok VO. Koronektomiia yak sposob khirurhichnoho likuvannia retenovanykh tretykh nyzhnykh moliariv [Coronectomy as a method for surgical treatment of impacted mandibular third molars]. *World of Medicine and Biology.* 2019;2:117-21. doi: 10.26724/2079-8334-2019-2-68-117-121 (in Ukrainian)
5. Fernandes IA, Galvão EL, Gonçalves PF, Falci SGM. Impact of the presence of partially erupted third molars on the local radiographic bone condition. *Sci Rep [Internet].* 2022[cited 2024 Dec 26];12(1):8683. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9127109/pdf/41598_2022_Article_12729.pdf doi: 10.1038/s41598-022-12729-w
6. Muryniuk TI. Characteristics of the gingival epithelium of children's third molars at different stages of root formation. *Neonatology, Surgery and Perinatal Medicine.* 2023;13(4):135-40. doi: 10.24061/2413-4260.XIII.4.50.2023.19
7. Sarna K, Murithi I, Opondo F, Guthua S. A unique presentation of bilateral kissing molars and three-rooted maxillary premolars: A case report and review of literature. *Clin Case Rep [Internet].* 2021[cited 2024 Dec 26];9(8):e04679. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8380088/pdf/CCR3-9-e04679.pdf> doi: 10.1002/ccr3.4679
8. Jain V, Kapoor P, Miglani R. Demirjian approach of dental age estimation: Abridged for operator ease. *J Forensic Dent Sci [Internet].* 2016[cited 2024 Dec 26];8(3):177. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5210113/pdf/JFDS-8-177a.pdf> doi: 10.4103/0975-1475.195103
9. Dzobo K, Thomford NE, Senthebane DA, et al. Advances in Regenerative Medicine and Tissue Engineering: Innovation and Transformation of Medicine. *Stem Cells Int [Internet].* 2018[cited 2024 Dec 21];2018:2495848. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6091336/pdf/SCI2018-8-2495848.pdf> doi: 10.1155/2018/2495848
10. Kapoor P, Jain V. Comprehensive Chart for Dental Age Estimation (DAEcc8) based on Demirjian 8-teeth method: Simplified for operator ease. *J Forensic Leg Med.* 2018;59:45-9. doi: 10.1016/j.jflm.2018.07.014
11. Mónico LS, Tomás LF, Tomás I, Varela-Patiño P, Martin-Biedma B. Adapting Demirjian Standards for Portuguese and Spanish Children and Adolescents. *J Environ Res Public Health [Internet].* 2022[cited 2024 Dec 26];19(19):12706. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9566317/pdf/ijerph-19-12706.pdf> doi: 10.3390/ijerph191912706
12. AlOtaibi NN, AlQahtani SJ. Performance of different dental age estimation methods on Saudi children. *J Forensic Odontostomatol.* 2023;41(1):27-46.
13. Bahrii MM, Dibrova VA, redaktory. *Metodyky morfologichnykh doslidzhen' [Methods of morphological research].* Vynnytsia: Nova knyha; 2016. 328 p. (in Ukrainian)
14. Ferreira T, Rasband W. *Image J. User Guide.* New York: National Institute of Health; 2012. 187 p.
15. Hammer Ø. *PAST: Paleontological Statistics, Version 4.14. Reference manual.* Oslo: Natural History Museum University of Oslo; 2023. 311 p.

References

1. Hounsoume J, Pilkington G, Mahon J, Boland A, Beale S, Kotas E, Renton T, Dickson R. Prophylactic removal of impacted mandibular third molars: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess.* 2020;24(30):1-116. doi: 10.3310/hta24300
14. Ferreira T, Rasband W. *Image J. User Guide.* New York: National Institute of Health; 2012. 187 p.
15. Hammer Ø. *PAST: Paleontological Statistics, Version 4.14. Reference manual.* Oslo: Natural History Museum University of Oslo; 2023. 311 p.

Інформація про авторів:

Муринюк Т. І. – кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології дитячого віку Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

E-mail: muryniuk_taras@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8367-7580>

Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 4 (90)

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

Годованець О. І. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри стоматології дитячого віку Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

E-mail: godovanec.oksana@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1889-3893>

Лопушняк Л. Я. – кандидат медичних наук, асистент кафедри анатомії людини ім. М. Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

E-mail: lopushniak.lesia@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8362-406X>

Information about authors:

Muryniuk T. I. – PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: muryniuk_taras@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8367-7580>

Godovanets O. I. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: godovanec.oksana@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1889-3893>

Lopushniak L.Ya. – Candidate of Medical Sciences, Assistant, Department of Human Anatomy named after M. G. Turkevich, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: lopushniak.lesia@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8362-406X>

Стаття надійшла до редакції 11.11.2024
© Т. І. Муринок, О. І. Годованець, Л. Я. Лопушняк

