

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІСТОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ПУЛЬПИ ТИМЧАСОВИХ ЗУБІВ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

¹Донецький національний медичний університет ім. М. Горького
МОЗ України (м. Краматорськ, Донецька область)

²Національний університет біоресурсів
і природокористування України (м. Київ)

v_stulikova@mail.ua

Дана робота є фрагментом НДР кафедри стоматології № 1 Донецького національного медичного університету ім. М. Горького МОЗ України «Оптимізація сучасних підходів до діагностики, лікування, профілактики та реабілітації пацієнтів із захворюваннями органів порожнини рота та щелепно-лицьової ділянки» (№ державної реєстрації 0116 U 004055).

Вступ. Гострі та хронічні форми пульпіту тимчасових і постійних зубів є розповсюдженим ускладненням каріозного процесу у дітей різного віку [4,7,8]. Пульпіт тимчасових зубів складає від 30% до 40% від усіх стоматологічних захворювань у дітей і займає друге місце після неускладненого карієсу [13,15]. Пульпіт у дітей часто має безсимптомний перебіг, тому рання діагностика цього захворювання спричиняє певні труднощі. З іншого боку, проблема лікування даної патології вважається важливою, але залишається неповністю вирішеною. Показником цього є достатньо значна кількість ускладнень після лікування, а також відсутність експериментально та клінічно обґрунтованих лікувальних підходів, які б забезпечували прогнозовано позитивні довгострокові результати, що, на жаль, не гарантовані після використання вже відомих методів терапії [3,5,14]. У зв'язку з цим, доцільним виглядає проведення морфологічних досліджень, які б слугували певним підґрунтям для пошуку ефективних лікувальних методик щодо пульпіту тимчасових зубів у дітей.

Для проведення експериментального дослідження запалення пульпи обирають тварин, морфологія органів і тканин яких подібна до людської, тому найчастіше використовують щурів та собак [1,12]. Існують дані про те, що за використання мініатюрних свиней також можливо відтворити процеси, які відбуваються в організмі людини [10]. Але взагалі відсутня інформація щодо нормальної структури пульпи тимчасових зубів мініатюрних свиней та характерних змін при її гострому запаленні.

Мета дослідження. Виявити морфологічні особливості структури пульпи тимчасових зубів в'єтнамської вислобрюхої свині (*Sus scrofa domestica*) у нормі та зміни, які відбуваються при моделюванні гострого запалення травматичного походження.

Об'єкт і методи дослідження. На проведення експериментального дослідження з використанням тварин було отримано дозвіл комісії з біоетики фа-

культету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. Всі досліді проводили з дотриманням вимог Конвенції Ради Європи щодо захисту тварин (в тому числі звільнення від спраги, голоду, недоїдання, дискомфорту, страху, болю, хвороб) та у відповідності до вимог Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» та Європейської комісії щодо поводження з хребетними тваринами [9].

Для проведення експериментального дослідження було обрано 13 свиней віком 1 місяць, середня маса тіла тварин становила $6,66 \pm 0,75$ кг. У кожній тварини використовували групу тимчасових різців (всього 52 зуба) та премоларів нижньої щелепи (всього 26 зубів). У місячному віці корні зубів знаходилися в сформованому стані [2].

Під загальним знеболенням шляхом катетеризації вушної вени тварини, яку проводили із застосуванням препарату «Комбістрес» із розрахунку 0,25 мл розчину на 1 кг маси тіла та препарату «Бутомідор» у тому ж дозуванні [11], формували каріозну порожнину невеликого діаметру 5 класу за Блекум у різцях та 1 класу в молярах нижньої щелепи у межах біляпульпарного дентину шароподібним алмазним бором із постійним охолодженням дистильованою водою крапельним методом зі шприца, далі із застосуванням К-файла, робили перфорацію порожнини зуба. Через тиждень, після евтаназії тварини шляхом передозування препарату до зупинки дихання внутрішньовенною ін'єкцією у вушну вену препаратом «Пропафол», вилучали блоки нижньої щелепи. Отримані препарати фіксували у 10% розчині нейтрального формаліну. Декальцинацію проводили із застосуванням 5% розчину мурашиної кислоти на дистильованій воді, зразки для видалення залишків декальцинуючої суміші промивали проточною водою 24 години і заливали в целоїдин-парафін. Зрізи препаратів товщиною 7-15 мкм одержували за допомогою санного мікротома із застосуванням одноразових комерційних ножів. Одержані зрізи зафарбовували гематоксиліном Караці та еозином [6]. Гістопрепарати вивчали під мікроскопом MCX 100LED виробництва фірми Micros (Австрія) при збільшеннях від 50 х до 1000 х та фотографували за допомогою фотоапарату Canon EOS 550D.

Результати досліджень та їх обговорення. Пульпа інтактних тимчасових різців в'єтнамської

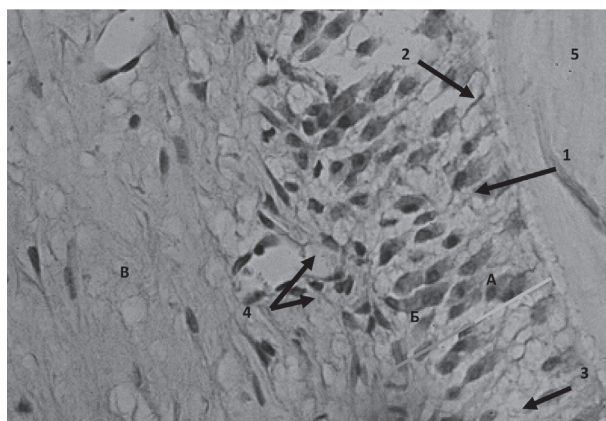


Рис. 1. Пульпа середньої частини кореня зуба в'єтнамської міні-свині: А – периферичний шар пульпи; В – проміжний шар пульпи; В – центральний шар пульпи; 1 – тіло одонтобласта; 2 – відросток одонтобласта; 3 – пучки колагенових волокон; 4 – слабо диференційовані попередники одонтобластів; 5 – дентин. Гематоксилін Караці та еозин, x 400.

вислобрюхої свині поділяється на певні шари, зокрема, центральний, проміжний і периферичний. Периферичний шар пульпи складається із розташованих в декілька рядів одонтобластів, між якими виявляються пучки колагенових волокон. Він без чіткої границі переходить у тонкий проміжний шар, представлений слабо диференційованими попередниками одонтобластів різних розмірів і форми. Ці клітини мають різну ступінь диференціації, про що свідчить їх різне ядерно-цитоплазматичне співвідношення (**рис. 1**). Центральний шар пульпи представлений пухкою волокнистою сполучною тканиною типової будови. Вона містить фіброцити та велику кількість пучків колагенових волокон, які орієнтовані в різних напрямках, внаслідок чого створюють досить щільну й міцну сітку. Між фіброцитами й пучками колагенових волокон знаходиться основна речовина. У цьому шарі пульпи проходять досить широкі кровоносні капіляри, стінка яких побудована з одного шару ендотеліальних клітин. Ці капіляри розгалужуються, утворюючи сітку кровоносних судин, які живлять пульпу. У напрямку до верхівки зуба кількість кровоносних капілярів у пульпі зменшується. В ділянці шийки зуба більшість з них робить петлю й опускається до апікальної частини кореня зуба (**рис. 2**). Безпосередньо до периферичного шару пульпи прилягає дентин. Предентин представлений вузькою смужкою менш щільної тканини, а дентин – це досить широка смуга тканини високої щільності (інтенсивно зафарбовується еозином), яка має дещо смугастий вигляд. Останній зумовлений наявністю великої кількості дентинових каналців, в яких розташовані відростки одонтобластів. У апікальній частині кореня зуба його порожнина поступово звужується й має конусоподібну форму. Пульпа апікальної частини каналу тимчасового зуба у площині гістологічного зрізу займає невелику площу й не поділяється на окремі шари.

У ході гістологічного дослідження стану пульпи тимчасових зубів в'єтнамської міні-свині за експериментального пульпіту були встановлені зміни,

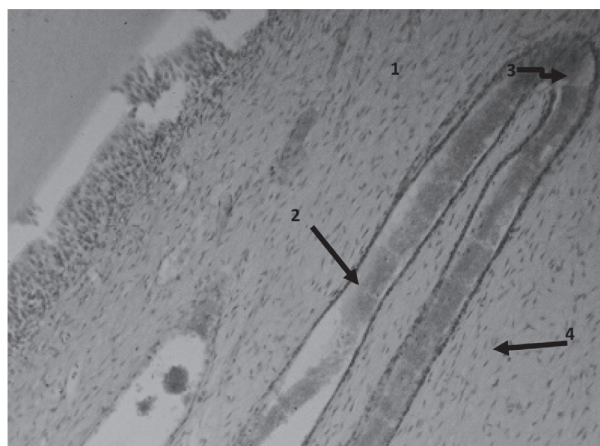


Рис. 2. Пульпа нижньої частини шийки зуба в'єтнамської міні-свині: 1 – пульпа; 2 – висхідне коліно кровоносного капіляру; 3 – петля кровоносного капіляру; 4 – низхідне коліно кровоносного капіляру. Гематоксилін Караці та еозин, x 100.

характерні для даної патології. У верхній частині коронки зуба в ділянці створеного дефекту переважали альтеративні зміни. Частина порожнини коронки, безпосередньо прилегла до перфораційного отвору дентина, була порожньою (не містила ніяких тканин). Центральний і частина периферичного шару пульпи тут був некротизований й просочений гемоглобіном зруйнованих еритроцитів. Реєстрували виразну проліферацію фібробластів. У той же час, кількість пучків колагенових волокон в цій ділянці пульпи була помітно меншою в порівнянні з контролем. Також виявляли вогнища некрозу одонтобластів, у той час, як в інших ділянках реєструвалась проліферація цих клітин (**рис. 3**). Новоутворені одонтобласти ще не мали типової мікроскопічної будови, вони характеризувались помітно меншим об'ємом цитоплазми та гіперхромним, виразно базофільним ядром, яке, зазвичай, розташовувалося у центральній частині клітини. Така реакція одон-

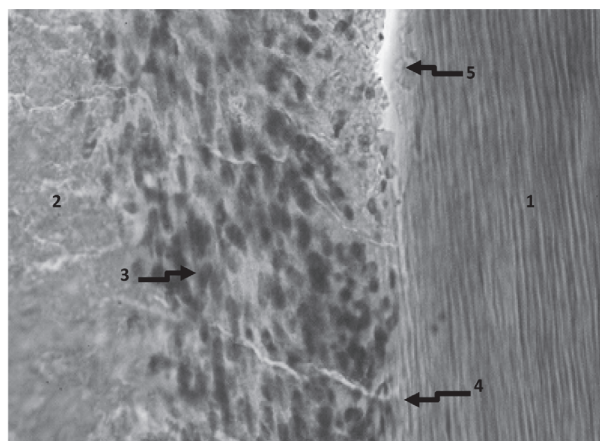


Рис. 3. Верхня частина коронки зуба в'єтнамської міні-свині за експериментального пульпіту: 1 – дентин; 2 – некротизована пульпа; 3 – проліферація фібробластів у проміжному шарі пульпи; 4 – проліферація одонтобластів у периферичному шарі пульпи; 5 – некроз одонтобластів у периферичному шарі пульпи. Гематоксилін Караці та еозин, x 400.

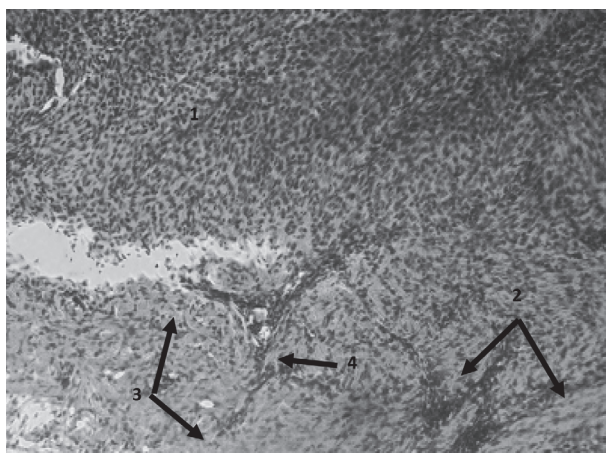


Рис. 4. Центральний шар пульпи верхньої частини кореня зуба в'єтнамської міні-свині за експериментального пульпіту: 1 – проліферація фібробластів і інфільтрація клітинами запалення; 2 – тяжі, побудовані з фібробластів; 3 – осередки набряку; 4 – розширений, переповнений кров'ю кровоносний капіляр. Гематоксилін Караці та еозин, х 100.

тобластів, на нашу думку, була проявом регенеративних процесів у відповідь на пошкодження пульпи зуба. У ділянці шийки й апікальної частини кореня зуба мікроскопічні зміни були дещо іншими. В центральному й проміжному шарах пульпи реєстрували значне розширення й переповнення кров'ю кровоносних капілярів, виразну проліферацію фібробластів, значне потовщення пучків колагенових волокон та досить рівномірну й щільну інфільтрацію пульпи клітинами запалення (моноцитами, нейтрофілами, лімфоцитами й поодинокими еозинофілами) (рис. 4, 5). Місцями реєстрували тісні контакти між різними клітинами запалення (рис. 5) та відносно великі вогнищеві скупчення лімфоцитів. Крім того, в центральному шарі пульпи виявили осередки набряку різних розмірів і форми (рис. 4). Така реакція імункомпетентних клітин, на нашу думку, свідчила про відповідь імунної системи на антигенне подразнення. Можливо, що проліферація фібробластів і гіперпродукція пучків колагенових волокон виникали, як компенсаторно-приспосувний процес, спрямо-

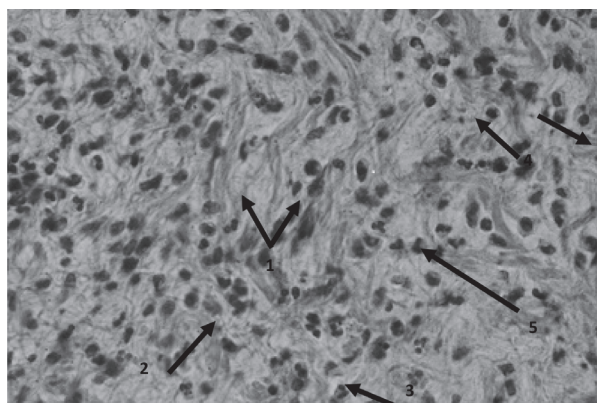


Рис. 5. Центральний шар пульпи верхньої частини кореня зуба в'єтнамської міні-свині за експериментального пульпіту: 1 – товсті пучки колагенових волокон; 2 – моноцит; 3 – сегментоядерний нейтрофіл; 4 – лімфоцит; 5 – контакт сегментоядерного нейтрофілу з моноцитом. Гематоксилін Караці та еозин, х 400.

ваний на зменшення проникливості пульпи з метою недопущення поширення патологічного процесу в нижче розташовані частини зуба.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що морфологічна будова пульпи тимчасових зубів вислобрюхої в'єтнамської свині ідентична такій тимчасових зубів дитини, що створює підстави для екстраполяції отриманих результатів та визнання моделі гострого пульпіту тимчасових зубів у цих тварин цілком адекватною. Зміни, що були виявлені при моделюванні гострого запалення в пульпі, співпадають із вже відомими даними щодо запалення пульпи тимчасових зубів дитини. У зв'язку з цим, вивчення дії медикаментозних засобів, які у подальшому можуть бути випробувані для лікування цього захворювання у тварини, створюватиме підґрунтя для розробки відповідних рекомендацій щодо дитини.

Перспективи подальших досліджень. Планується вивчення гістологічних змін у пульпі після застосування медикаментозних засобів на основі мінералтриоксидагрегату та формокрезолу при гострому запаленні пульпи тимчасових зубів в експерименті.

Література

1. Адапционные механизмы защиты обнаженной пульпы у крыс: к вопросу о биомоделировании острого и хронического пульпита / А. Гаджиев, А.В. Волков, И.И. Бобиченко, Е.К. Кречина, Г.Д. Капанадзе, Н.В. Станкова // Биомедицина. – 2013. – № 3. – С. 36-41.
2. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, Н.В. Михайлов, И.В. Хрусталева; под редакцией А.И. Акаевского. – М.: Колос, 1984. – 543 с.
3. Белик Л.П. Терапия хронического пульпита временных зубов у детей методом девитальной пульпотомии / Л.П. Белик, Л.В. Козловская, И.А. Вислович // Современная стоматология. – 2010. – № 1. – С. 59-60.
4. Бердник О.В. Основні закономірності формування здоров'я дитячого населення, що проживає в регіонах з різною екологічною ситуацією: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: 14.02.01 / О.В. Бердник. – К., 2003. – 19 с.
5. Гажва С.М. Ошибки и осложнения, возникающие при лечении хронического пульпита временных зубов у детей / С.М. Гажва, Е.С. Пожиток, Г.В. Агафонова // Стоматология. – 2010. – № 2. – С. 7-8.
6. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир.: «Полісся», 2011. – 288 с.
7. Данилевский Н.Ф. Пульпит / Н.Ф. Данилевский, Л.Ф. Сидельникова, Ж.И. Рахний. – К: Здоровье, 2003. – 168 с.
8. Денисова Е.Г. Клиническая эффективность витальной пульпотомии в зубах временного прикуса / Е.Г. Денисова, И.И. Соколова // Вісник стоматології. Наук.-практ. журн. – Академія мед. наук України, Асоціація стоматологів України. – Одеса. – 2010. – № 2. – С. 11-12.

9. Закон України про захист тварин від жорстокого поводження (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2006, № 27, ст. 230). — <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/3447-15>.
10. Капанадзе Г.Д. Использование миниатюрных свиней в биомедицинских экспериментах / Г.Д. Капанадзе // Биомедицина. — 2006. — № 2. — С. 40-51.
11. Пламб Д.К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / Д.К. Пламб, перевод с англ. Е.И. Осипова. — М.: Аквариум ЛТД, 2002. — 855 с.
12. Сирак С.В. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита / С.В. Сирак, А.Г. Сирак, И.А. Копылова, А.К. Бирагова // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2011. — № 3. — С. 29-33.
13. Смоляр Н.І. Ураженість карієсом тимчасових зубів у дітей дошкільного віку м. Львова / Н.І. Смоляр, І.С. Дубецька // Український стоматологічний альманах. — 2004. — № 3-4. — С. 68-71.
14. Хоменко Л.А. Врачебные вмешательства в корневых каналах временных зубов. Часть 2: Как лечить? / Л.А. Хоменко, Н.В. Биденко, А.И. Зеленкова // Современная стоматология. — 2008. — № 2. — С. 100-107.
15. Sheiham A. Dental caries affects body weight, growth and quality of life in pre-school children / A. Sheiham // British Dental Journal. — 2006. — 201. — P. 625-626.

УДК 616.314.9-018

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІСТОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ПУЛЬПИ ТИМЧАСОВИХ ЗУБІВ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

Стулікова В. С., Удод О. А., Соломон В. В.

Резюме. У роботі представлені дані щодо вивчення гістологічної структури пульпи в нормі та зміни, які відбуваються при моделюванні гострого запалення травматичного походження тимчасових зубів в'єтнамської вислобрюхої свині. Було встановлено, що гістологічна будова пульпи ідентична такій тимчасових зубів дитини, що створює підстави для екстраполяції отриманих результатів та визнання моделі гострого пульпиту тимчасових зубів у цих тварин цілком адекватною. Зміни, що були виявлені при моделюванні гострого запалення в пульпі, також співпадають із вже відомими даними щодо запалення пульпи тимчасових зубів дитини. У зв'язку з цим, вивчення дії медикаментозних засобів, які у подальшому можуть бути випробувані для лікування цього захворювання у тварини, створюватиме підґрунтя для розробки відповідних рекомендації щодо дитини.

Ключові слова: лабораторні тварини, тимчасові зуби, пульпа, гістологічна будова, експериментальний пульпіт.

УДК 616.314.9-018

ИЗУЧЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПУЛЬПЫ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Стулікова В. С., Удод А. А., Соломон В. В.

Резюме. В работе представлены данные изучения гистологического строения пульпы в норме и изменений, которые происходят при моделировании острого воспаления травматического происхождения во временных зубах вьетнамской вислобрюхой свиньи. Было установлено, что гистологическое строение пульпы идентично строению пульпы временных зубов у детей, что служит обоснованием для определения модели острого пульпита временных зубов данных животных абсолютно адекватной. Изменения, которые были выявлены при моделировании острого воспаления в пульпе, также совпадают с уже известными данными о воспалении в пульпе временных зубов у детей. В связи с этим, изучение действия медикаментозных препаратов, которые впоследствии могут быть испытаны для лечения данного заболевания у животных, смогут служить обоснованием применения их у детей.

Ключевые слова: лабораторные животные, временные зубы, пульпа, гистологическое строение, экспериментальный пульпит.

UDC 616.314.9-018

HISTOLOGICAL RESEARCH STRUCTURE OF THE PULP IN PRIMARY TEETH IN EXPERIMENT

Stulikova V. S., Udod O. A., Solomon V. V.

Abstract. Acute and chronic forms of pulpitis of primary and permanent teeth are common complication of caries process among children of all ages. Pulpitis of primary teeth accounts for 30% to 40% of all dental diseases among children and comes second after uncomplicated caries. In the literature, a small amount of research deals with the study of changes in acute inflammation of the pulp of animals in order to further study the impact of drugs on the possibility of its regeneration.

Aim of research. To study the morphological structure of the pulp in primary teeth of Vietnamese pot-bellied pig and the changes that occur when simulating acute pulpitis.

Research objects and methods. For the experimental study 13 pigs aged 1 month were selected, the average weight of animals was 6.66 ± 0.75 kg. In each group of animals primary incisors (total 52 teeth) and mandibular premolars (total 26 teeth) were involved in the study. At the age of one month the roots of teeth were fully grown. The perforation of pulp chamber was performed under general anesthesia using the drug «Kombistres» and «Butomidor» by means of ear vein catheterization of the animal. Jaw parts were removed after euthanasia of the animals by means of ear vein catheterization using the preparation «Propafol». The extracted specimens were fixed in 10% neutral formalin solution and decalcification was performed. The resulting cuts were colored by hematoxylin Carazzi and eosin.

The results of the research and their discussion. It was found that the normal structure of dental pulp and periodont of Vietnamese pot-bellied pig is not different from the structure of human pulp.

In the process of studying the changes during acute pulp inflammation it was found that the central and peripheral layers of pulp were necrotic and impregnated with hemoglobin and destroyed red blood cells. Distinct fibroblast proliferation was registered. Number of collagen bundles in this pulp area was significantly lower compared with the control specimen. Some areas of odontoblasts' necrosis were detected, while in other areas proliferation of these cells has been registered. Newly-formed odontoblasts did not have the typical microscopic structure yet — they were characterized by a significantly smaller amount of cytoplasm and hyperchromic distinctly basophilic nucleus, which usually was located in the center of the cell. Such reaction of odontoblasts was a manifestation of regenerative processes in response to damage to the tooth. In the area of the neck of the tooth root and pulp canal microscopic changes were somewhat different. In central and intermediate layers of pulp a significant distension and overflow of blood capillaries, distinct fibroblast proliferation, a significant thickening of collagen bundles and fairly uniform and dense infiltration of the pulp by inflammatory cells were registered. In some areas close contacts between inflammatory cells and relatively large focal accumulations of lymphocytes were registered. In addition, the central layer of pulp cells revealed edema of various sizes and shapes. This reaction of immune competent cells, in our view, is indicative of immune response to antigenic stimulation. The proliferation of fibroblasts and collagen fiber bundles hyperproduction emerged as compensatory and adaptive process aimed at reducing the permeability of the pulp in order to prevent the spread of the pathological process to the deeper areas of the tooth.

Conclusions. The study found that the histological structure of the pulp of primary teeth of Vietnamese pot-bellied pigs is identical to that of the primary teeth of a child, which fact gives grounds for the extrapolation of the obtained results and recognizing that the model of acute pulpitis of primary teeth of these animals is quite adequate. The changes found when simulating acute inflammation in the pulp coincide with already known data on inflammation of primary teeth pulp of a child. In this regard, the study of the action of medications that can be further tested for the treatment of diseases of animals, creates basis for developing appropriate recommendations in relation to a child.

Keywords: laboratory animals, temporary teeth, pulp, histology, experimental pulpitis.

Рецензент — проф. Гасюк А. П.
Стаття надійшла 03.10.2016 року