

УДК 591.413:612.13:615.216.2

*В.М. Кулигіна, О.В. Мунтян***ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ НА ГЕМОДИНАМІКУ
ВЕЛИКОЇ ВУШНОЇ АРТЕРІЇ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН**

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова

Резюме. В умовах експерименту проведено вивчення впливу місцевих анестетиків, які найбільш часто використовуються в стоматологічній практиці на гемодинаміку великої вушної артерії статевозрілих кролів.

Встановлено, що місцево знеболювальним препаратом вибору при лікуванні поверхневого та середнього карієсу зубів може бути анестетик без вазоконстриктора (3 % Скандонест), глибокого карієсу та пульпіту біологічним методом – анестетик із вмістом вазоконстриктора 1:200000 (Септанест), пульпіту екстирпаційним методом – аналогічний анестетик з вмістом вазоконстриктора 1:100000.

Ключові слова: експериментальні тварини, місцеві анестетики, карієс, пульпіт.

Вступ. Проблема болю та знеболення в стоматології, незважаючи на значну кількість досліджень [6, 8, 9], залишається актуальною. У даний час питання підвищення ефективності місцевого знеболення, що використовується в 96 % випадків при амбулаторному лікуванні стоматологічних захворювань [6, 8, 10], набуває особливого значення. Це пов'язано з тим, що на стоматологічному ринку представлена велика кількість місцевих анестетиків, а показання до використання сучасних амідних знеболювальних препаратів із вазоконстрикторами при лікуванні карієсу зубів і його ускладнень суперечливі [6, 8, 9, 10]. При цьому основним питанням у суперечливості суджень є вплив вазоконстриктора в різному розведенні на життєдіяльність пульпи зуба і стан її гемодинаміки та мікроциркуляції [8].

Прогрес сучасної медицини багато в чому зобов'язаний експериментальним дослідженням [1]. Повною мірою це відноситься до вивчення місцевих анестезувальних засобів, що найчастіше використовуються в практичній роботі лікаря-стоматолога, за допомогою функціонального доплерівського дослідження. До теперішнього часу їх вплив на стан гемодинаміки артерій вивчений недостатньо.

На сьогоднішній день ультразвукове дослідження є найбільш інформативним, технічно простим і легко доступним методом дослідження стану кровотоку [5]. Використання сучасних доплерівських методик, що дають інформацію про стан судинного русла, значно підвищують точність діагностичного процесу та можливості визначення функціонального стану судинної системи [2-5]. На наш погляд, проведення таких експериментальних досліджень у тварин дасть можливість об'єктивно оцінити характер змін кровопостачання органа і, на цій основі, обґрунтувати вибір місцевого анестетика при лікуванні хворих із карієсом зубів і його ускладненнями. Для доплерографічного дослідження була обрана велика вушна артерія кроля. Вибір зумовлений зручним поверхневим розташуванням судини, можливістю її візуалізації та визначення доплерівського зсуву частот [4].

Мета дослідження. Вивчити вплив місцевих анестетиків, що найчастіше використовуються в стоматологічній практиці, на гемодинаміку великої вушної артерії в експериментальних тварин за допомогою доплерографічного методу.

Матеріал і методи. Для досягнення поставленої мети проведено ультразвукове дослідження артеріальної гемодинаміки великої вушної артерії в 30 здорових статевозрілих кролів середньої маси 2,5-3кг, яких утримували в стандартних умовах віварію з дотриманням загальних етичних принципів проведення експериментів на тваринах, схвалених Національним конгресом з біоетики (Київ, 2000).

Підготовка тварин полягала в наступному: дослідження проводили через 2-3 години після годування, по можливості – спорожнення вмісту кишечника і сечового міхура. Для отримання надійного контакту між датчиком і поверхнею шкіри в зоні дослідження (ділянка основи вушної раковини) вистригали шерсть. При цьому експериментальні тварини були податливі та спокійно дозволяли проводити всі маніпуляції, перебуваючи в клітці в положенні сидячи. Всі тварини розподілені на три групи, залежно від виду введеного анестетика, по 10 кролів у кожній.

Першу групу склали тварини, яким вводили місцевий анестетик 3 % Скандонест (без вазоконстриктора) фірми "Septodont" (Франція) з розрахунку 0,06 мл на 1 кг маси тіла в ділянці яремного жолобка основи вушної раковини. Кролям II групи вводили анестетик Септанест фірми "Septodont" (Франція) з розчином адреналіну 1:100000, кролям III групи – аналогічний місцевий анестетик із концентрацією вазоконстриктора 1:200000.

Дослідження проводили на ультразвуковому сканері Esaote MyLab (Італія) з високочастотним лінійним датчиком частотою сигналу 7,5 МГц, який дозволяв оцінити гемодинаміку великої вушної артерії на глибину від 1 до 6 см. Даний апарат забезпечував поєднання сканування в режимі реального часу і функцію імпульсно-хвильового доплера. Це дозволило отримати ультразвукову картину на екрані приладу в триплексному режи-

мі: накладення кольорного картування току крові на звичайне серошкальне зображення з одночасною реєстрацією кривих швидкостей кровотоку. Лінійний датчик встановлювали в ділянці яремного жолобка під кутом 60° відносно поздовжньої осі великої вушної артерії. Після встановлення місцезнаходження та ідентифікації великої вушної артерії проводили вимірювання швидкості кровотоку і її гемодинамічні характеристики. Результати доплерографії записували на відеоплівку для подальшого вивчення. У процесі експериментального дослідження проаналізовано дані триплексного сканування до та після уведення анестетика через 5, 15, 30 і 60 хвилин спостереження за тваринами. За допомогою спектральної імпульсно-хвильової доплерографії визначали якісні та кількісні показники регіонального кровотоку [3, 5]. Якісні показники: форма доплерівської кривої, характер піків, наявність «спектрального вікна», інтенсивність світіння різних зон доплерівського спектра. Кількісні показники: максимальна систолічна швидкість кровотоку ($V - \max$), об'ємна швидкість кровотоку (CO), індекс резистентності – Пурсело (RI), пульсаційний індекс – Гослінга (PI) [3, 5].

Отримані дані обробляли методами варіаційної статистики з використанням критеріїв достовірності Стьюдента [7].

Результати дослідження та їх обговорення.

При ультразвуковому дослідженні кровотік у великій вушній артерії кролів реєстрували у всіх

спостереженнях. За допомогою кольорового доплерівського картування також візуалізували велику вушну вену.

При імпульсно-хвильовій доплерографії артеріальних судин отримані криві швидкостей кровотоку, що мають високі значення швидкісних характеристик і загострений характер піків. При аналізі доплерограм встановлені чітко виражені систолічний, катакротичний та дикротичний зубці, а також діастолічна фаза, які характерні для артерій з низьким периферичним опором. На рисунку представлений типовий варіант доплерівського спектра частот великої вушної артерії кроля.

Показники кількісних параметрів доплерівського дослідження великої вушної артерії кроля до і після уведення різних видів анестетиків представлені в таблиці. Загалом, до уведення знеболювальних препаратів значущих відмінностей більшості даних кольорних і спектральних характеристик великої вушної артерії в обстежуваних кролів не встановлено. Разом з тим при аналізі результатів у процесі динамічного спостереження за експериментальними тваринами виявлені різні зміни гемодинамічних показників кровотоку, характер яких залежав від виду введеного анестетика. Так у I групі тварин, вже через 5 хвилин після уведення місцевого анестетика 3 % Скандонеста (без вазоконстриктора) спостерігали різке збільшення максимальної швидкості кровотоку ($0,666 \pm 0,0065$ проти $0,444 \pm 0,008$ м /с,

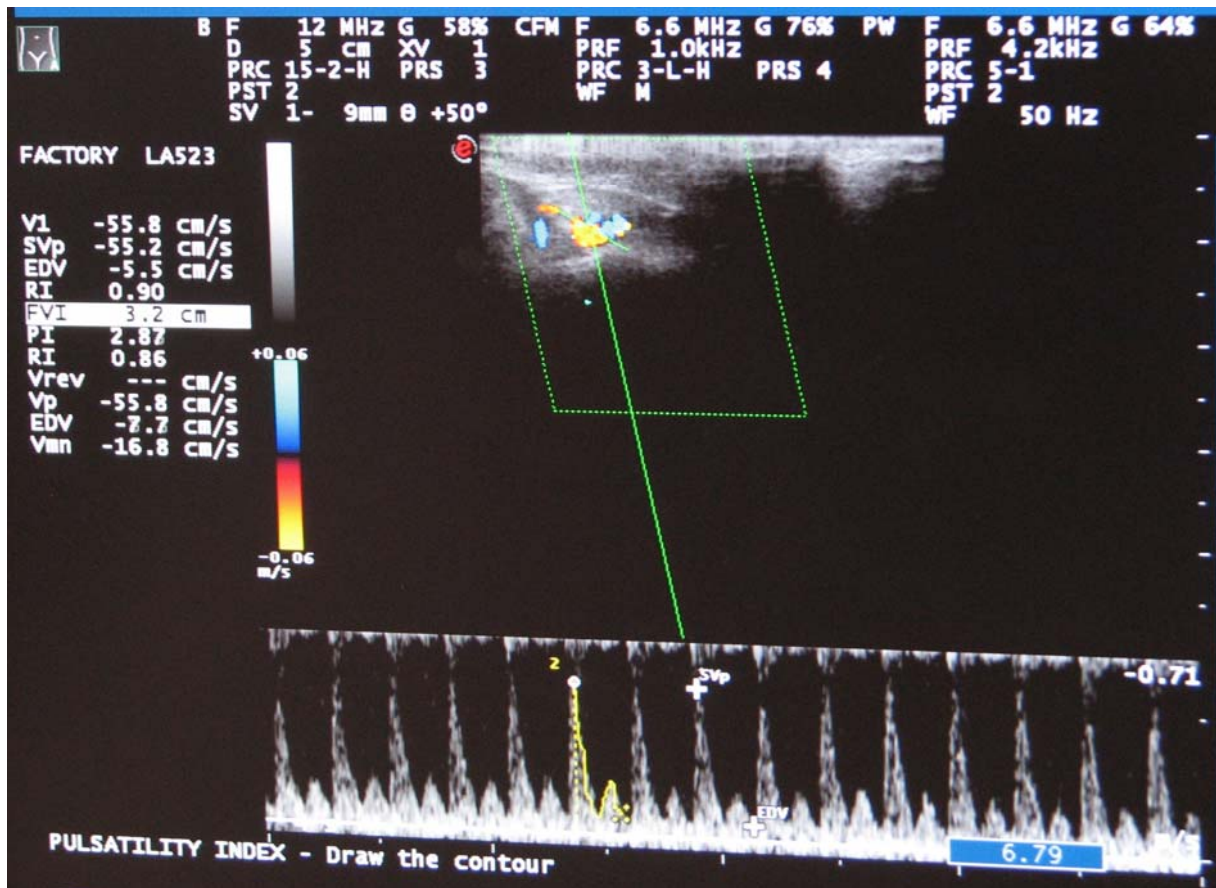


Рис. Типовий варіант доплерівського спектра частот великої вушної артерії кроля

Таблиця

Показники доплерографічного дослідження гемодинаміки великої вушної артерії кролика після введення різних видів місцево анестезуючих препаратів

3% Скандонест	до	5 хв	15 хв	30 хв	60 хв
V max.	0,444 ± 0,008	0,666 ± 0,0065	0,642 ± 0,0109	0,597 ± 0,0118	0,448 ± 0,0084
p		<0,001	<0,001	<0,001	>0,05
RI	0,607 ± 0,013	0,865 ± 0,0122	0,808 ± 0,0105	0,673 ± 0,0158	0,758 ± 0,0181
p		<0,001	<0,001	<0,01	<0,001
PI	1,103 ± 0,031	0,799 ± 0,0083	0,778 ± 0,0119	1,703 ± 0,0135	2,375 ± 0,0219
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
CO	28,2 ±0,644	10,4 ±0,525	14,5 ±0,757	15,9 ±1,047	17,1 ±0,867
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Септанест 1:100000	До	5 хв	15 хв	30 хв	60 хв
V max.	0,869 ± 0,0176	0,525 ± 0,0059	0,545 ± 0,0059	0,565 ± 0,0059	1,221 ± 0,0077
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
RI	0,663 ± 0,0112	0,731 ± 0,0079	0,886 ± 0,0061	0,61 ± 0,0086	0,792 ± 0,0084
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PI	1,25 ± 0,0088	1,807 ± 0,0099	1,599 ± 0,0155	1,305 ± 0,0118	2,432 ± 0,033
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
CO	35,2 ±1,41	28,1 ±1,122	25,4 ±1,36	32,3 ±1,122	42,4 ±1,57
p		<0,001	<0,001	>0,05	<0,001
Септанест 1:200000	до	5 хв	15 хв	30 хв	60 хв
V max.	0,588 ± 0,048	0,394 ± 0,0117	0,847 ± 0,0115	0,937 ± 0,0054	1,027 ± 0,0027
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
RI	0,665 ± 0,0333	0,623 ± 0,0113	0,64 ± 0,0072	0,738 ± 0,0056	0,653 ± 0,0066
p		>0,05	>0,05	<0,05	>0,05
PI	1,202 ± 0,0917	1,005 ± 0,036	1,134 ± 0,0143	1,235 ± 0,009	1,328 ± 0,013
p		<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
CO	29,6 ±1,67	22,7 ±1,006	25,5 ±1,157	32,3 ±0,77	35,1 ±0,94
p		<0,001	<0,05	>0,05	<0,01

Примітка. P – достовірність відмінностей показників до та після введення місцевого анестетика

$p < 0,001$), яка, починаючи з 15 хв спостереження, поступово знижувалася, досягаючи первинних величин через 60 хв ($0,448 \pm 0,0084$ м/с, при $p > 0,05$ відносно початкового рівня). Більш виражену динаміку швидкісного діапазону спостерігали при визначенні об'ємної швидкості кровотоку в даній групі кроликів. При цьому, через 5 хв після ін'єкції 3 % Скандонеста виявлено істотне зниження показника CO у 2,7 раза ($p < 0,001$). Незначне поліпшення даного показника через 15, 30

і 60 хв (відповідно $14,5 \pm 0,757$, $15,9 \pm 1,047$ і $17,1 \pm 0,867$ мл /хв) свідчило про неповне відновлення локальної гемодинаміки в системі великої вушної артерії.

Підтвердженням порушеного кровопостачання вуха кролика під впливом місцевого анестетика 3 % Скандонеста стало статистично значиме зниження іншого об'ємного показника кровотоку – пульсаційного індексу ($0,799 \pm 0,0083$ проти $1,103 \pm 0,031$, $p < 0,001$). Разом з тим, незважаю-

чи на закономірність змін, характерних для об'ємної швидкості кровотоку, середньостатистичні значення індексу Гослінга через 30 і 60 хв після уведення анестетика перевищували такий до його уведення в 1,5 і 2,1 раза з достовірністю різниці показників 99,9 %. Мабуть, це пов'язано з поверхневим розташуванням великої вушної артерії і незначним периферичним опором кровотоку навколишніх тканин, а також відсутністю патологічних змін досліджуваної кровоносної судини.

Менш вираженим коливанням швидкісних параметрів кровотоку характеризувався індекс резистивності Пурсело. Незважаючи на достовірне збільшення його середньостатистичних показників у всі періоди спостережень щодо вихідного рівня (ступінь достовірності 99-99,9 %) певної закономірності його динаміки не встановлено.

При аналізі доплерівського спектра після уведення місцево анестезувального препарату Септанест із концентрацією вазоконстриктора 1:100000 виявлена стійка тенденція до зниження максимальної систолічної швидкості кровотоку протягом 30 хв: відповідно $0,525 \pm 0,0059$ м/с через 5 хв, $0,545 \pm 0,0059$ м/с через 15 хв і $0,565 \pm 0,0059$ м/с через 30 хв (проти $0,869 \pm 0,0176$ м/с до уведення, при $p < 0,001$). Привертає увагу суттєве збільшення максимальної швидкості регіонарного кровотоку у великій вушній артерії через 60 хв спостереження за тваринами не тільки в порівнянні з такою через 5, 15 і 30 хв експерименту, а й первинного рівня ($1,221 \pm 0,0077$ проти $0,869 \pm 0,0176$ м/с, $p < 0,001$). У поєднанні з ідентичним збільшенням показника об'ємної швидкості кровотоку ($42,4 \pm 1,57$ проти $35,2 \pm 1,41$ м/с, $p < 0,001$) і пульсаційного індексу ($2,432 \pm 0,033$ проти $1,25 \pm 0,0088$, $p < 0,001$) у даний період спостереження можна очікувати посилення кровообігу в тканинах і можливої (пізньої) кровотечі при виконанні хірургічних маніпуляцій у пульпі зуба. Величина периферичного опору за індексом Пурсело була менш інформативною, хоча зміни показників через 5, 15, 30 і 60 хв експерименту відносно вихідного рівня мали високий ступінь достовірності відмінностей (99,9 %).

Результати ультразвукового дослідження гемодинамічних показників у III групі тварин при уведенні розчину Септанесту з концентрацією адреналіну 1: 200000 відрізнялися від попередніх. Так, достовірне зниження пікової систолічної швидкості кровотоку (V max) спостерігали тільки через 5 хв після уведення місцевого анестетика. Вже на 15-й хвилині експерименту виявлено суттєве збільшення даного показника доплерівського спектра ($0,847 \pm 0,0115$ проти $0,588 \pm 0,048$ м/с, $p < 0,001$), який на 60-й хвилині досяг рівня майже вдвічі більше початкового ($1,027 \pm 0,0027$ м/с проти $0,588 \pm 0,048$ м/с, $p < 0,001$). Об'ємні параметри доплерівського зсуву частот (CO і PI), що відображають справжню величину кровопостачання органа [3, 5], у III групі кроликів мали аналогічні закономірності в динаміці експерименту: достовірне зниження через 5 хв після уведення

анестетика (відповідно $22,7 \pm 1,006$ проти $29,6 \pm 1,67$ мл/хв і $1,005 \pm 0,036$ проти $1,202 \pm 0,0917$, при $p < 0,001$) і стійку тенденцію до збільшення при завершенні дослідження. Посилення кровонаповнення в басейні великої вушної артерії за результатами доплерометрії, на наш погляд, носить компенсаторний характер, оскільки їх середньостатистичні значення на 60-й хвилині експерименту були на 15,8 % (V-max), 17,21 % (CO) і 45,39 % (PI) нижче, ніж аналогічні показники тварин II групи. Отже, ступінь порушення гемоциркуляторного русла у відповідь на уведення місцевого анестетика з концентрацією вазоконстриктора 1:200000 менш виражена, ніж така з концентрацією катехоламінів 1:100000.

Висновки

1. Проведені експериментальні дослідження в режимі триплексного сканування великої вушної артерії кроликів при уведенні сучасних анестетиків для знеболювання лікувальних процедур при карієсі зубів і запаленні пульпи показали залежність функціонального стану кровоносного русла від типу місцевого знеболювального препарату.

2. На наш погляд, місцево анестезувальними препаратами вибору при лікуванні глибокого карієсу зубів і пульпіту біологічним методом є сучасні амідні анестетики з вмістом катехоламінів 1:200000, оскільки після нетривалого (протягом 5 хв) зниження лінійних і об'ємних складових швидкісного діапазону, пов'язаних із судинозвужувальною дією вазоконстриктора, відбувається швидке відновлення регіонарного кровотоку з невеликим компенсаторним збільшенням його параметрів, необхідним для нормалізації кровообігу в пульпі зуба.

3. При лікуванні пульпіту екстирпаційним методом найбільш раціональним є використання місцевих знеболювальних препаратів із вмістом катехоламінів у концентрації 1:100000. Обґрунтуванням даного вибору є різке зниження кровонаповнення в басейні досліджуваної великої вушної артерії протягом 30 хв експерименту, яке може призвести до незворотних деструктивних змін у тканинах, і як наслідок, запобігання кровотечі при проведенні ендодонтичних маніпуляцій. Дана обставина може бути оцінена негативно в разі необхідності збереження життєдіяльності пульпи при лікуванні карієсу зубів і пульпіту біологічним методом. Застосування анестетиків без вазоконстриктора показано при невеликих за обсягом терапевтичних втручаннях (наприклад: лікування поверхневого та середнього карієсу зубів), оскільки відновлення основного показника кровопостачання органа – об'ємної швидкості кровотоку, відбувається дуже повільно, що загрожує ускладненнями з боку пульпи зуба при великих травматичних впливах, пов'язаних із препаруванням каріозної порожнини при глибокому карієсі і біологічному методі лікування пульпіту. Посилення кровотоку в тканинах (за показником V-max) протягом 30 хвилин експерименту обмежує за-

стосування даного типу анестетика при екстирпаційному методі лікування пульпіту, зважаючи на можливу кровоточивість пульпи і періодонта, яка перешкоджає повноцінному огляду операційного поля і ефективному лікуванню.

Перспективою подальших досліджень є впровадження отриманих результатів експерименту на тваринах у клініку терапевтичної стоматології та вивчення ефективності вибору місцевих анестезувальних препаратів при лікуванні карієсу зубів і його ускладнень.

Література

1. Западнюк И.П. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / И.П. Западнюк, В.И. Западнюк. – К.: Вища школа, 1983. – 383 с.
2. Козлов В.А. Ультразвуковая доплерография в оценке состояния гемодинамики в тканях шеи, лица и полости рта в норме и при некоторых патологических состояниях / Н.К. Артюшенко, О.В. Шалак. – Руководство-атлас. – СПб., 2000. – 32 с.
3. Лелюк В.Г. Ультразвуковая ангиология / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк. – М.: Реальное Время, 2003. – 324 с.
4. Маннион П. Ультразвуковая диагностика заболеваний мелких домашних животных / П. Маннион, Й. Ленг, М. Фрейм. – М.: Аквариум-Принт, 2008. – 320 с.
5. Митьков В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 5 т. / В.В. Митьков. – М.: Видар, 2007. – Т. 4. – 281 с.
6. Обезболивание в условиях стоматологической поликлиники / [Бизяев А.Ф., Иванов С.Ю., Лепилин А.В., Рабинович С.А.]. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ, 2002. – 146 с.
7. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета программ Statistica / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
8. Стягайло С.В. Особенности инъекционного местного обезболивания современными анестетиками при лечении пульпита: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. мед. наук: спец. 14.00.21 – «Стоматология» / Стягайло С.В. – Санкт-Петербург, 2008. – 19с.
9. Эффективность местного обезболивания препаратами, содержащими артикаин, в амбулаторной стоматологической практике и пути ее повышения / С.А. Рабинович, Г.И. Кузнецов, О.Н. Московец, Е.В. Зорян. Часть 1 // Стоматология для всех. – 2008. – № 1. – С. 14-15.
10. Эффективность местного обезболивания препаратами, содержащими артикаин, в амбулаторной стоматологической практике и пути ее повышения / С.А. Рабинович, Г.И. Кузнецов, О.Н. Московец, Е.В. Зорян. Часть 2 // Стоматология для всех. – 2008. – № 2. – С. 16-18.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ НА ГЕМОДИНАМИКУ БОЛЬШОЙ УШНОЙ АРТЕРИИ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

В.Н. Кулыгина, Е.В. Мунтян

Резюме. В условиях эксперимента проведено изучение влияния наиболее часто используемых в стоматологической практике местных анестетиков на гемодинамику большой ушной артерии половозрелых кролей.

Установлено, что местным обезболивающим препаратом выбора при лечении поверхностного и среднего кариса зубов может быть анестетик без вазоконстриктора (3 % Скандонест), глубокого кариса и пульпита биологическим методом – анестетик с содержанием вазоконстриктора 1:200000 (Септанест), пульпита экстирпационным методом – аналогичный анестетик с содержанием вазоконстриктора 1:100000.

Ключевые слова: экспериментальные животные, местные анестетики, карис, пульпит.

STUDY OF LOCAL ANESTHETIC'S INFLUENCE ON HEMODYNAMICS OF GREATER AURICULAR ARTERY IN EXPERIMENTAL ANIMALS

V.N. Kulyhina, O.V. Muntian

Abstract. We studied the influence of the most commonly used in dental practice local anesthetics on adult rabbits' greater auricular artery hemodynamic as an experiment.

It was established that while treating superficial and middle caries anesthetic without vasoconstrictor (3 % Skandonest) may be a choice, in deep caries and pulpitis by biological method – the anesthetic containing vasoconstrictor 1:200000 (Septanest) should be used, in pulpitis by extirpation method – anesthetic containing vasoconstrictor 1:100000 (Septanest).

Key words: experimental animals, local anesthetics, caries, pulpitis.

Pyrohov National Medical University (Vinnytsia)

Рецензент – проф. Ю.Є. Роговий

Buk. Med. Herald. – 2015. – Vol. 19, № 3 (75). – P. 90-94

Надійшла до редакції 02.06.2015 року