

В.Н. КУЛЫГИНА, Е.В. МУНТЯН

ВЛИЯНИЕ МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ НА ГЕМОДИНАМИКУ БОЛЬШОЙ УШНОЙ АРТЕРИИ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Вин. нац. мед. ун-т им. М.И. Пирогова

Проблема боли и обезболивания в стоматологии, несмотря на значительное количество исследований, остается актуальной. В настоящее время вопросы повышения эффективности местного обезболивания, которое используется в 96% случаев амбулаторно при стоматологических заболеваниях, приобретают особую значимость. Это связано с тем, что на стоматологическом рынке представлено большое количество местных анестетиков, а показания к назначению современных амидных обезболивающих препаратов с вазоконстрикторами при кариесе зубов и его осложнениях противоречивы. При этом противоречивость суждений вызывает в основном вопрос влияния вазоконстриктора в различном разведении на жизнедеятельность пульпы зуба, а также на состояние ее гемодинамики и микроциркуляции.

Прогресс современной медицины во многом обязан экспериментальным исследованиям [1]. В полной мере это относится к изучению наиболее часто используемых в практической работе врача-стоматолога местных анестезирующих средств, влияющих на состояние гемодинамики артерий, с помощью функционального доплеровского исследования, которые до настоящего времени изучены недостаточно. На сегодняшний день ультразвуковой метод является наиболее информативным, технически простым и легко доступным при исследовании состояния кровотока [4, 5]. Использование современных доплеровских методик, дающих информацию о состоянии сосудистого русла, значительно повышает точность диагностического процесса и возможности определения функционального

состояния сосудистой системы [2, 3, 5]. На наш взгляд, проведение таких экспериментальных исследований у животных даст возможность объективно оценить характер изменений кровоснабжения органа и обосновать выбор местного анестетика при лечении больных с кариесом зубов и его осложнениями. Для доплерографического исследования была избрана большая ушная артерия кроля. Выбор обусловлен удобным поверхностным расположением сосуда, возможностью его визуализации и определения доплеровского сдвига частот.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния наиболее часто используемых в стоматологической практике местных анестетиков на гемодинамику большой ушной артерии у экспериментальных животных с помощью доплерографического метода.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели мы провели ультразвуковое исследование артериальной гемодинамики у 30 здоровых половозрелых кролей средней массы 2,5-3 кг \pm 5 г, которых содержали в стандартных условиях вивария с соблюдением общих этических принципов проведения экспериментов на животных, одобренных национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2000).

Подготовка животных состояла в следующем: исследование выполнялось через 2-3 ч после кормления и, по возможности, после опорожнения содержимого кишечника и мочевого пузыря. Для получения надежного контакта между датчиком и поверхностью кожи на участке исследова-

ния (область основания ушной раковины) выстригалась шерсть. При этом экспериментальные животные были податливы и спокойно позволяли проводить все манипуляции, находясь в клетке в положении сидя. Все кролики были подразделены на 3 группы в зависимости от вида введенного анестетика, по 10 кролей в каждой.

1-ю группу составили животные, которым вводился местный анестетик -3% мепивакаин (без вазоконстриктора) фирмы «Septodont» (Франция) из расчета: 0,06 мл на 1 кг массы тела в область основания ушной раковины в области яремного желобка. Кролям 2-й группы вводился анестетик «Септанест» фирмы «Septodont» (Франция) с раствором адреналина 1:100000, 3-й группы – аналогичный местный анестетик с концентрацией вазоконстриктора 1:200000.

Исследование проводилось на ультразвуковом сканере Esaote MyLab (Италия) с высокочастотным линейным датчиком частотой сигнала 7,5 МГц, который позволял оценить гемодинамику большой ушной артерии на глубине от 1 до 6 см. Данный аппарат обеспечивал сочетание сканирования в режиме реального времени и функцию импульсно-волнового доплера. Это позволило получить ультразвуковые показатели на экране прибора в триплексном режиме: наложение цветового картирования тока крови на обычное серошкальное изображение с одновременной регистрацией кривых скоростей кровотока. Линейный датчик устанавливался в области яремного желобка под углом 60° относительно продольной оси большой ушной артерии. После установления местонахождения и идентификации большой ушной артерии измерялась скорость кровотока и ее гемодинамические характеристики. Результаты доплерографии записывались на видеопленку для дальнейшего изучения. В процессе экспериментального исследования проанализированы данные триплексного сканирования до и после введения анестетика через 5, 15, 30 и 60 минут наблюдения за животными. С помощью спектральной импульсно-волновой доплерографии определялись качественные и количественные показатели регионарного кровотока [5]. Качественные показатели: форма доплеровской кривой,

характер пиков, наличие «спектрального окна», интенсивность свечения различных зон доплеровского спектра. Количественные показатели: максимальная систолическая скорость кровотока ($V - \max$), объемная скорость кровотока (CO), индекс резистентности - индекс Пурсело (RI), пульсационный индекс – индекс Гослинга (PI) [3, 5]. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики с использованием критериев достоверности Стьюдента [6].

Результаты исследования

При ультразвуковом исследовании кровотока в большой ушной артерии кроликов регистрировался во всех наблюдениях. С помощью цветового доплеровского картирования визуализировалась большая ушная вена.

При импульсно-волновой доплерографии артериальных сосудов получены кривые скоростей кровотока, имеющие высокие скоростные характеристики, и заостренный характер пиков. При анализе доплерограмм определены четко выраженные систолический, катакротический и диастолический зубцы, а также диастолическая фаза, которые характерны для артерий с низким периферическим сопротивлением. На рис.1 представлен типичный вариант доплеровского спектра частот большой ушной артерии кролика.

Количественные параметры доплеровского исследования большой ушной артерии кролика до и после введения разных видов анестетиков представлены в табл. 1. В целом до введения обезболивающих препаратов значимых различий большинства цветовых и спектральных характеристик большой ушной артерии у обследуемых кроликов не выявлено. Между тем при анализе полученных результатов в процессе динамического наблюдения за экспериментальными животными отмечены различные изменения гемодинамических показателей кровотока, характер которых зависел от вида введенного анестетика. Так, в 1-й группе животных уже через 5 мин после введения местного анестетика - 3% «Скандонеста» (без вазоконстриктора) определялось резкое увеличение максималь-

ной скорости кровотока ($0,666 \pm 0,006$ против $0,444 \pm 0,008$ м/с, $p < 0,001$), которая, начиная с 15-й минуты наблюдения, постепенно снижалась, достигая первоначальных величин через 60 мин ($0,448 \pm 0,008$ м/с, при $p > 0,05$ относительно начального уровня). Более выраженная динамика скоростного диапазона имела место при определении объемной скорости кровотока в данной группе кроликов. При этом через 5 мин после инъекции 3% р-ра скандонеста выявлено существенное снижение показателя СО - в 2,7 раза ($p < 0,001$). Незначительное увеличение данного показателя через 15, 30 и 60 минут (соответственно $14,5 \pm 0,757$; $15,9 \pm 1,047$ и $17,1 \pm 0,867$ мл/мин) свидетельствовало о неполном восстановлении локальной гемодинамики в системе большой ушной артерии.

Подтверждением нарушенного кровоснабжения уха у кролика под влиянием местного анестетика - 3% «Скандонеста» явилось статистически значимое уменьшение другого объемного показателя кровотока – пульсационного индекса ($0,799 \pm 0,008$ против $1,103 \pm 0,031$, $p < 0,001$). Вместе с тем, несмотря на закономерность изменений, аналогичных объемной скорости кровотока, среднестатистическое значение индекса Гослинга через 30 и 60 мин после введения анестетика превышало таковой до его введения в 1,5 и 2,1 раза с достоверностью разницы показателей 99,9%. По-видимому, это связано с поверхностным расположением большой ушной артерии и незначительным периферическим сопротивлением кровотока окружающих тканей, а также с отсутствием патологических изменений исследуемого кровеносного сосуда.

Менее выраженным колебанием характеристик скорости кровотока отмечался индекс резистивности Пурсело. Несмотря на его достоверное увеличение во все периоды наблюдений относительно исходного уровня (степень достоверности 99-99,9%), определенной закономерности его динамики не выявлено.

При анализе доплеровского спектра после введения местноанестезирующего препарата – «Септанеста» с концентрацией вазоконстриктора 1:100000 наблюдалась стойкая тенденция к снижению максималь-

ной систолической скорости кровотока в течение 30 мин: соответственно, $0,525 \pm 0,006$ м/с через 5 минут; $0,545 \pm 0,006$ м/с - через 15 мин и $0,565 \pm 0,006$ м/с - через 30 мин (против $0,869 \pm 0,017$ м/с до введения, при $p < 0,001$). Обращает на себя внимание существенное увеличение максимальной скорости регионарного кровотока в большой ушной артерии через 60 мин наблюдения за животными не только в сравнении с таковой через 5, 15 и 30 мин эксперимента, а и с первоначальным уровнем ($1,221 \pm 0,008$ против $0,869 \pm 0,017$ м/с, $p < 0,001$). В сочетании с идентичным увеличением объемной скорости кровотока ($42,4 \pm 1,57$ против $35,2 \pm 1,41$, $p < 0,001$) и пульсационного индекса ($2,432 \pm 0,033$ против $1,25 \pm 0,008$, $p < 0,001$) в данный период наблюдения можно ожидать усиления кровообращения в тканях и возможного (позднего) кровотечения при выполнении хирургических манипуляций в пульпе зуба. Величина периферического сопротивления по индексу Пурсело была менее информативной, хотя его изменения через 5, 15, 30 и 60 мин эксперимента относительно исходного уровня имели высокую степень достоверности различий (99,9%).

Результаты ультразвукового исследования гемодинамических показателей в 3-й группе животных при введении раствора Септанеста с концентрацией адреналина 1:200000 отличались от предыдущих. Так, достоверное снижение пиковой систолической скорости кровотока (V_{max}) определялось только через 5 мин после введения местного анестетика. Уже на 15-й мин эксперимента обнаружено существенное увеличение данного показателя доплеровского спектра ($0,847 \pm 0,012$ против $0,588 \pm 0,048$ м/с, $p < 0,001$), который на 60-й минуте достиг уровня, почти вдвое больше начального ($1,027 \pm 0,003$ м/с против $0,588 \pm 0,048$ м/с, $p < 0,001$). Объемные параметры доплеровского сдвига частот (СО и Р1), которые отражают истинную величину кровоснабжения органа [3, 5], в 3-й группе кроликов имели аналогичные закономерности в динамике эксперимента: достоверное снижение через 5 мин после введения анестетика (соответственно, $22,7 \pm 1,006$ против $29,6 \pm 1,67$ мл/мин и $1,005 \pm 0,036$ против $1,202 \pm 0,0917$, при $p < 0,001$) и устойчивая

тенденция к увеличению до завершения исследования. Усиление притока крови в бассейне большой ушной артерии по результатам доплерометрии, на наш взгляд, носит компенсаторный характер, поскольку его среднестатистические значения на 60-й минуте эксперимента были на 15,8% (Vmax), 17,21% (CO) и 45,39% (PI) ниже, чем аналогичные показатели у животных 2-й группы. Следовательно, степень нарушения гемоциркуляторного русла в ответ на введение местного анестетика с концентрацией вазоконстриктора 1:200000 менее выражена, чем таковая с концентрацией катехоламинов 1:100000.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования в режиме триплексного сканирования большой ушной артерии кроликов при введении современных анестетиков для обезболивания лечебных процедур при кариесе зубов и воспалении пульпы показали зависимость функционального состояния кровеносного русла от типа местного обезболивающего препарата.

На наш взгляд, при глубоком кариесе зубов и пульпите местноанестезирующими препаратами выбора для лечения биологическим методом являются современные амидные анестетики с содержанием катехоламинов 1:200000, так как после непродолжительного (в течение 5 мин) снижения линейных и объемных составляющих скоростного диапазона, связанного с сосудосуживающим действием вазоконстриктора, происходит быстрое восстановление регионарного кровотока с небольшим компенсаторным увеличением его параметров, необходимым для нормализации кровообращения в пульпе зуба.

При пульпите для лечения с использованием экстирпационного метода наиболее рационально применение местных обезбо-

ливающих препаратов с содержанием катехоламинов в концентрации 1:100000. Обоснованием данного выбора является резкое снижение притока крови в бассейне исследуемой большой ушной артерии в течение 30 мин эксперимента, которое может привести к необратимым деструктивным изменениям в тканях. Назначение этих препаратов может предупредить кровотечение при проведении эндодонтических манипуляций. Данное обстоятельство может считаться негативным в случае необходимости сохранения жизнедеятельности пульпы при использовании биологического метода лечения при кариесе зубов и пульпите.

Применение анестетиков без вазоконстриктора показано при небольших по объему терапевтических вмешательствах (например, при поверхностном и среднем кариесе зубов), поскольку восстановление основного показателя кровоснабжения органа – объемной скорости кровотока происходит очень медленно, что чревато осложнениями со стороны пульпы зуба при больших травматических воздействиях, связанных с препарировкой кариозной полости при глубоком кариесе и с биологическим методом лечения больных пульпитом. Усиление кровотока в тканях (по показателю V-max) в течение 30 мин эксперимента ограничивает применение данного типа анестетика при экстирпационном методе лечения пациентов с пульпитом ввиду возможной кровоточивости пульпы и периодонта, что препятствует хорошему обзору операционного поля и эффективному лечению.

Перспективой дальнейших исследований является внедрение полученных результатов эксперимента на животных в клинику терапевтической стоматологии и изучение эффективности выбора местных анестезирующих препаратов при кариесе зубов и его осложнениях.

1. Западнюк И.П. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / И.П. Западнюк, В.И. Западнюк / К.: Вища школа, 1983. - 383с.
2. Лелюк В.Г. Ультразвуковая ангиология / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк. – М.: Реальное Время, 2003. – 324 с.
3. Маннион П. Ультразвуковая диагностика заболеваний мелких домашних животных: пер. с англ. / П. Маннион, Й. Ленг, М. Фрейм.- М.: Аквариум-Принт, 2008. - 320 с.
4. Митьков В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 5 т. / В.В. Митьков. – М.: Видар, 2007. – Т. 4. – 281 с.

5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета программ Statistica / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
6. Ультразвуковая доплерография в оценке состояния гемодинамики в тканях шеи, лица и

полости рта в норме и при некоторых патологических состояниях / [В.А. Козлов, Н.К. Артюшенко, О.В. Шалак и др.]. – СПб.: СП Минимакс, 2000. – 31 с.

Поступила в редакцию 20.03.13.

© В.Н. Кулыгина, Е.В. Мунтян, 2013

ВПЛИВ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ НА ГЕМОДИНАМІКУ ВЕЛИКОЇ ВУШНОЇ АРТЕРІЇ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН

Кулыгіна В.М., Мунтян О.В. (Вінниця)

Резюме

В умовах експерименту проведено вивчення впливу місцевих анестетиків, які найбільш часто використовуються в стоматологічній практиці, на гемодинаміку великої вушної артерії полово зрілих кролів. Виявлено, що місцевим знеболюючим препаратом вибору при поверхневому та середньому карієсі зубів може бути анестетик без вазоконстриктору (3% скандонест), при глибокому карієсі та пульпіті з використанням біологічного методу лікування – анестетик з вмістом вазоконстриктору 1:200000 (септанест), при пульпіті із застосуванням екстирпаційного методу – анестетик з вмістом вазоконстриктору 1:100000 (септанест).

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

EFFECT OF LOCAL ANESTHETICS ON HEMODYNAMICS GREAT AURICULAR ARTERY IN EXPERIMENTAL ANIMALS

Kulygina V.N., Muntian O.V. (Vinnitza)

Summary

In the experiment conditions conducted study of the influence the most commonly used in dental practice local anesthetics on big auricular artery's hemodynamic of adult rabbits. Established that choice of local anesthetic in the treatment of superficial and middle caries may be anesthetic without vasoconstrictor (3% Skandonest), of deep caries and pulpitis by biological method – anesthetic containing vasoconstrictor 1:200000 (Septanest), pulpitis by extirpation method – anesthetic containing vasoconstrictor 1:100000 (Septanest).

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