

УДК: 57.089.26

МОДЕЛЬ-ТРЕНАЖЕР ГЛАЗА И ОБЛАСТИ ОРБИТЫ ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ РЕГИОНАРНОЙ АНЕСТЕЗИИ В ОФТАЛЬМОХИРУРГИИ

Берсенев Алексей Сергеевич¹, Берсенев Сергей Валерьевич², Мануйлова Надежда Владимировна¹

¹ МАОУ Гимназия №40

² АО Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. В литературе описана техника выполнения различных методов регионарной анестезии в офтальмохирургии. Однако моделей глаза для отработки технических навыков в России не существует. **Цель исследования.** С применением общедоступных материалов разработать модель-тренажер глаза и области орбиты для отработки навыков регионарной анестезии в офтальмохирургии. **Материал и методы.** Для создания модели-тренажера глаза используются: томаты черри, перчатка медицинская, лейкопластырь, подложка для куриных яиц, ручка шариковая, ножницы. Томат черри оборачивается в перчатку, которая скручивается и фиксируется лейкопластырем. Рисуются радужка, зрачок. Большой палец отрезается от остатков перчатки, а также отрезается его кончик. Палец надевается на «сосудисто-нервный пучок», фиксируется немного впереди экватора глаза (имитируется мышечная воронка). В сформированное на дне воронки подложки для яиц отверстие вставляется дистальный конец «сосудисто-нервного пучка» и макет глаза фиксируется в орбите. Лоскут плотной резиновой перчатки, имитирующий кожу, накладывается на сформированный макет глаза и орбиты. Ножницами делается разрез, соответствующий размеру глазной щели. Прозрачным лейкопластырем формируется хрящевая оболочка верхнего и нижнего века, углы глазной щели, лоскут натягивается и фиксируется к картонной подложке. **Результаты.** На макете можно отработать технику ретробульбарной, латеральной и медиальной перibuльбарной анестезии, а также поставить векорасширитель и выполнить субтенозовую анестезию. **Выводы.** Разработанная модель-тренажер глаза и области орбиты позволяет в безопасных условиях отработать технику выполнения регионарных блокад и улучшить качество подготовки врачей в области офтальмоанестезиологии. **Ключевые слова:** офтальмоанестезиология, модель глаза, регионарная анестезия.

EYE AND ORBITAL REGION SIMULATOR MODEL FOR PRACTICING REGIONAL ANESTHESIA SKILLS IN OPHTHALMIC SURGERY

Bersenev Alexei Sergeevich¹, Bersenev Sergei Valerievich², Manuilova Nadezhda Vladimirovna¹

¹ MAEI Gymnasium No. 40, Yekaterinburg, Russia

² IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. The literature describes techniques for performing various regional anesthesia methods in ophthalmic surgery. However, there are no eye models available in Russia for practicing these technical skills. **The aim of the Study.** To develop a simulator model of the eye and orbital area using readily available materials for practicing regional anesthesia skills in ophthalmic surgery. **Materials and Methods.** To create the eye simulator model, the following materials are used: cherry tomatoes, medical gloves, adhesive tape, an egg carton, a ballpoint pen, and scissors. The cherry tomato is wrapped in a glove, which is twisted and secured with tape. An iris and pupil are drawn on it. The thumb is cut off from the remaining part of the glove, and its tip is also cut off. The finger is placed on the "vascular-nerve bundle," which is fixed slightly in front of the equator of the eye (to simulate the muscle funnel). The distal end of the "vascular-nerve bundle" is inserted into a hole formed at the bottom of the egg carton, and the eye model is secured in the orbit. A patch of dense rubber glove, imitating skin, is laid over the created eye and orbit model. A cut corresponding to the size of the palpebral fissure is made with scissors. Transparent adhesive tape is used to form the cartilage layer of the upper and lower eyelids and the angles of the palpebral fissure; the patch is stretched and fixed to a cardboard base. **Results.** The model can be used to practice techniques for retrobulbar, lateral, and medial peribulbar anesthesia, as well as to place an eyelid retractor and perform sub-Tenon's anesthesia. **Conclusions.** The developed eye and orbital area simulator model allows for the practice of regional block techniques in a safe environment and improves the quality of training for physicians in the field of ophthalmic anesthesia.

Keywords: ophthalmoanesthesiology, eye modulation, regional anesthesia.

ВВЕДЕНИЕ

Большинство офтальмологических операций выполняется под местной или регионарной анестезией. Анатомия области орбиты и техника выполнения проводниковой и

регионарной анестезии были описаны еще профессором М.Л. Красновым в 1959 году [1]. В настоящее время существуют монографии и статьи, где описана техника выполнения различных методов регионарной анестезии. Например, нижеприведенная техника перибульбарной анестезии [2]. «Нижнелатеральная инъекция: нижнее веко отводится книзу, вкол иглы в кожу производят на середине расстояния между латеральным углом глазной щели и латеральным лимбом – краем роговицы. Игла продвигается в саггитальной плоскости под глазным яблоком. После прохождения конца иглы мимо экватора глаза ее направляют медиально (20°) и вверх (10°), чтобы избежать контакта с костной границей орбиты. На глубине 2,5 см проводится контрольная аспирация и медленно вводится 5 мл раствора анестетика. Обычно при этом не ощущается большого сопротивления. Если сопротивление есть, необходимо несколько изменить положение кончика иглы, поскольку он может находиться в одной из наружных мышц глаза.» «Медиальная инъекция: вкол иглы (длиной 2,5 см) осуществляется в носовой части, между внутренним углом глаза и слезным мешком, в направлении прямо и кзади параллельно медиальной стенке орбиты под углом 20°, пока конец иглы не дойдет до плоскости радужки. После контрольной аспирации вводят 5 мл раствора анестетика. Затем глаз закрывается, давление на глазное яблоко (аналогично ретробульбарной блокаде).» При применении этих методик возможно развитие осложнений, таких как перфорация глазного яблока, развитие ретробульбарной или парабульбарной гематомы, повреждение сосудисто-нервного пучка и зрительного нерва иглой, внутрисосудистое введение анестетика и др. Однако манекенов или моделей глаза для отработки технических навыков, необходимых для выполнения регионарной анестезии в настоящее время в России не существует. Обучение докторов различным методикам регионарной анестезии проводится непосредственно на пациенте, что сопряжено с повышенным риском осложнений регионарной анестезии. В реальных условиях, большинство врачей, проходящих курсы повышения квалификации, наблюдают за техникой выполнения регионарной анестезии, проводимой специалистами в течение нескольких дней. А затем, вынуждены применять полученную теоретическую информацию на рабочем месте, без контроля опытного специалиста. Имеющиеся масштабные модели глаза позволяют изучить анатомию глаза и орбиты, но не дают возможности отработать технику выполнения регионарной анестезии и получить тактильные ощущения сходные с получаемыми при выполнении анестезиологического пособия у реального пациента. Индийскими инженерами разработана симуляционная система для обучения офтальмоанестезии (Ophthalmic anesthesia simulation system (OASIS)) [3-5]. Однако она технически сложная и не продается на территории РФ. За рубежом на международных конгрессах по офтальмоанестезиологии иностранные специалисты (С. Kumar, Т. Eke, М. Allen, F. Lersch et al.) проводят мастер классы по регионарным методам в офтальмоанестезии с использованием свиных глаз, моделей черепов и различных самодельных моделей глаза.

Цель исследования - с применением общедоступных материалов разработать модель-тренажер глаза и области орбиты для отработки навыков регионарной анестезии в офтальмохирургии, позволяющую отработать технику выполнения блокад в комфортных и безопасных условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для создания модели-тренажера глаза нами использовались материалы:

1. Томаты черри
2. Перчатка медицинская
3. Лейкопластырь
4. Подложка для яиц куриных
5. Ручка шариковая или фломастер
6. Ножницы

Для проведения тренинга необходимы:

1. Шприцы с иглами различного диаметра
2. Набор инструментов для выполнения субтеноновой анестезии (пинцет, ножницы или специальный зонд, канюля)
3. Векорасширитель

Ниже описан алгоритм изготовления модели: Томат черри по своим размерам, форме, плотности и консистенции соответствует главному яблоку. Причем используя томаты разных размеров можно создать модель глаза с переднезадним отрезком (ПЗО) от 20 до 30 мм. В среднем 22-24 мм. Томат черри оборачивается в перчатку, в задней части перчатки скручивается и фиксируется лейкопластырем. Таким образом формируется аналог конъюнктивы, теноновой оболочки и сосудисто-нервного пучка. Лишняя часть перчатки отрезается ножницами. Ручкой или фломастером на передней части макета глаза, противоположной «сосудисто-нервному пучку» рисуется радужка и зрачок. Большой палец отрезается от остатков перчатки, а также отрезается его кончик. Палец надевается на «Сосудисто-нервный пучок», фиксируется немного впереди области экватора глаза. Таким образом имитируется мышечная воронка. В подложке для яиц, которая имеет воронкообразную форму и 4 стенки, имитирующие стенки орбиты на дне воронки ножницами делается отверстие. В сформированное отверстие вставляется дистальный конец зрительного нерва («сосудисто-нервного пучка») и макет глаза фиксируется в орбите на необходимой глубине. При необходимости для лучшей фиксации можно подложить кусочки поролона, имитирующие орбитальную клетчатку. Далее лоскут плотной резиновой перчатки накладывается на сформированный макет глаза и орбиты. Ножницами делается разрез, соответствующий необходимому размеру глазной щели. Прозрачным лейкопластырем формируется свод и имитируется хрящевая оболочка верхнего и нижнего века. Формируются углы глазной щели. Далее лоскут, имитирующий кожу, натягивается и фиксируется к картонной подложке лейкопластырем.

На модели-тренажере выполнены различные виды регионарных блокад, применяемых в офтальмологии. Используя шприцы разного размера и иглы диаметром 21, 22, 23, 25 G, можно отработать захват шприца и положение руки при выполнении инъекционных блокад, увидеть изменение положения иглы относительно главного яблока, стенок орбиты в зависимости от изменения точки вкола и угла наклона шприца по отношению к коже, стенкам орбиты и передне-задней оси глаза. С помощью пинцета и ножниц, или используя специальный зонд, можно сделать надрез «конъюнктивы и теноновой оболочки» и выполнить субтеноновую анестезию, используя металлическую или пластиковую канюлю любого типа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На изготовленном таким образом макете можно в комфортных и безопасных условиях отработать технику латеральной перибульбарной и ретробульбарной анестезии, медиальной перибульбарной анестезии, а также поставить векорасширитель и выполнить субтеноновую анестезию в любом квадранте глаза. Причем анатомические соотношения и тактильные ощущения при выполнении блокад приближены к реальным.

При нарушении техники можно «получить осложнения» в виде перфорации главного яблока с фильтрацией внутриглазной жидкости и резким снижением внутриглазного давления. А также, при выполнении инъекции, ощутить попадание иглы в стенку орбиты или зрительный нерв.

Разработанная модель в сочетании с отработкой практических навыков на свиных глазах успешно применяется в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» рамках WETLAB для обучения офтальмологов и анестезиологов на курсах повышения квалификации. Доктора, применяющие в своей повседневной практике регионарную анестезию, положительно оценили разработанную модель, а курсанты, не имеющие опыта регионарных блокад, отмечали преимущества возможности отработки техники их выполнения на макете, а не непосредственно на пациенте.

ОБСУЖДЕНИЕ

Обучение с использованием технологии симуляции на манекенах позволяет студентам оттачивать свои навыки без ущерба для безопасности пациентов. В настоящее время, в Российской Федерации не существует моделей глаза, используемых для отработки техники регионарной анестезии. Существуют масштабные модели, позволяющие изучить строение глаза и орбиты, расположение мышц, сосудов, нервов и т.д. Имеющиеся масштабные модели глаза позволяют изучить анатомию глаза и орбиты, но не дают возможности отработать технику выполнения регионарной анестезии и получить тактильные ощущения сходные с получаемыми при выполнении анестезиологического пособия у реального пациента. Индийскими инженерами разработана симуляционная система для обучения офтальмоанестезии (Ophthalmic anesthesia simulation system (OASiS)) [3-5]. Система симуляции офтальмологической анестезии (OASiS) была разработана для обучения, отработки и совершенствования навыков проведения офтальмологических регионарных блокад. OASiS состоит из манекена с анатомически точными орбитальными и глазными структурами и встроенной системой датчиков, которая обеспечивает количественную и качественную обратную связь с обучающимся о выполненной блокаде. Информация с датчиков и камер отражается на экране ноутбука. По сравнению с этой системой предлагаемый нами тренажер не обладает высокой точностью соответствия анатомическим структурам, в нем отсутствуют различные датчики. Однако эта система технически сложная, дорогая и не продается на территории РФ. Предлагаемая нами модель легко и быстро воспроизводится из подручных материалов в нужном количестве для одновременного использования любым количеством обучающихся. Легко переносится в любое помещение и может быть быстро заменена при повреждении. При этом она отражает основные анатомические ориентиры и при выполнении блокад позволяет получить тактильные ощущения сходные с реальными. За рубежом на международных конгрессах по офтальмоанестезиологии иностранные специалисты (С. Kumar, Т. Eke, М. Allen, F. Lersch et al.) проводят мастер классы по регионарным методам в офтальмоанестезии с использованием свиных глаз, моделей черепов и различных самодельных моделей глаза. Предлагаемая нами модель проста в изготовлении, эффективна для обучения и не уступает иностранным аналогам. Однако для подробного изучения анатомического строения глаза и орбиты нужно использовать различные разборные масштабные модели промышленного производства.

Оболочка томата имитирует склеру, и при ее перфорации иглой или канюлей отмечается истечение в сформированное отверстие жидкой части содержимого помидора, и падает давление в нем, что имитирует фильтрацию внутриглазной жидкости и снижение внутриглазного давления при перфорации склеры. В качестве альтернативы томатам черри можно использовать перепелиное яйцо. По форме и размерам оно соответствует главному яблоку. Но плотность скорлупы сильно отличается от плотности склеры, а при использовании вареного яйца очищенного от скорлупы, при перфорации не получается получить ощущения сопоставимые с перфорацией склеры. Использование вместо латексной перчатки полиэтилена также не дает ощущения необходимой эластичности материала, сопоставимого с эластичностью конъюнктивы.

Использование данной модели позволяет школьникам и студентам на простом макете получить представление о строении глаза и области орбиты, а также изучить технику регионарной анестезии, применяемой в офтальмологии.

ВЫВОДЫ

1. С применением общедоступных материалов создана первая в России модель-тренажер глаза и области орбиты для отработки навыков регионарной анестезии в офтальмохирургии.
2. Для производства разработанной модели не требуется применение сложных технологий и дорогостоящих материалов, она легко и быстро воспроизводима.

3. Модель-тренажер глаза и области орбиты позволяет в безопасных условиях отработать технику выполнения регионарных блокад.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Краснов, М.Л. Анестезия в офтальмологии / М.Л. Краснов. – Москва: МЕДГИЗ, 1959. – 138 с.
2. Анестезия и периоперационное ведение в офтальмохирургии / под редакцией А.М. Чухраева, С.Н. Сахнова, В.В. Мясниковой. – Москва: Практическая медицина, 2018. – 475 с.
3. Evaluation of an Ophthalmic Anesthesia Simulation System for Regional Block Training / B. Mukherjee, V.V. Jaichandran, B. George [et al.] // Ophthalmology. – 2015. Vol. 122, №12. – P.2578-2580.
4. Mukherjee, B. A multi-electrode electric field-based sensing system for ophthalmic anesthesia training IEEE / B. Mukherjee, B. George, M. Sivaprakasam // Trans Biomed Circuits Syst. – 2015, №6. – P.431-440.
5. Mukherjee, B. An ophthalmic anesthesia training system using integrated capacitive and hall effect sensors IEEE / B. Mukherjee, B. George, M. Sivaprakasam // Trans Instrum Meas. - 2014, №63. - P.1153-1162.

Сведения об авторах

А.С. Берсенев* – учащийся

С.В. Берсенев – кандидат медицинских наук, врач анестезиолог-реаниматолог

Н.В. Мануйлова – учитель биологии

Information about the authors

A.S. Bersenev* - Student

S.V. Bersenev – Candidate of science (Medicine), anesthesiologist

N.V. Manuilova – Teacher (Biology)

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

alex_bers2008@mail.ru

УДК 579.61

ПРОТИВОМИКРОБНЫЙ МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ БЕРБЕРИНА В ОТНОШЕНИИ МИКРОФЛОРЫ ПОЛОСТИ РТА

Ендуткин Игорь Денисович, Зиннатова Эльвира Рашидовна

Детский технопарк Кванториум

МАОУ Политехническая гимназия

Нижний Тагил, Россия

Аннотация

Введение. В работе изучены антисептические свойства алкалоида берберина с целью использования его в качестве профилактического средства против заболеваний органов ротовой полости у подростков. **Цель исследования** – определение антимикробной активности экстракта плодов *Berberis vulgaris* L. **Материал и методы.** Приготовление селективной среды Эндо осуществляли в соответствии с инструкцией производителя к сухому препарату «Питательная среда для выделения энтеробактерий». Инокуляцию исследуемого материала выполняли методом прямого контактного посева в дублирующие чашки Петри. Для выделения аутохтонной микрофлоры ротовой полости использовали кровяной агар, разделенный на контрольную и опытную группы. Микробиологическую идентификацию выполняли методом дифференциального окрашивания по Граму с последующей микроскопией. Свежие плоды *Berberis vulgari* гомогенизировали и подвергали гидротермальной экстракции в 100 мл дистиллированной воды при температуре 80 °С с экспозицией 5 мин на лабораторной плитке. Полученный экстракт охлаждали до комнатной температуры (22±2 °С) и выдерживали в течение 12 часов для завершения экстракции термолабильных соединений. **Результаты.** Водный экстракт плодов барбариса оказывает ингибирующий эффект развития патогенной микрофлоры. **Выводы.** Полученные данные позволяют рекомендовать плоды барбариса в качестве средства профилактики развития заболеваний желудочно-кишечного тракта и заболеваний ротовой полости, вызванные патогенными бактериями.

Ключевые слова: антибактериальные свойства берберина.

ANTIMICROBIAL MECHANISM OF ACTION OF BERBERINE AGAINST THE ORAL MICROFLORA

Yendutkin Igor Denisovich, Zinnatova Elvira Rashidovna

Children's Technopark Kvantorium

MAOU Polytechnic Gymnasium

Nizhny Tagil, Russia

Annotation

Introduction. The antiseptic properties of the berberine alkaloid have been studied in order to use it as a preventive agent against diseases of the oral cavity in adolescents. **The aim** of the study was to determine the antimicrobial activity of