

**Возможности 3D симуляционных моделей в непрерывном повышении квалификации сердечно-сосудистого хирурга**

**Possibilities of 3D Simulation Models in Continuous Professional Development of the Cardiovascular Surgeon**

Немирова С.В., Никольский А.В., Трофимов Н.А., Мухин А.С., Захаров В.С.

Nemirova S.V., Nikolsky A.V., Trofimov N.A., Mukhin A.S., Zakharov V.S.

Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Российская Федерация  
Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

**Аннотация**

Развитие медицинской науки и технического обеспечения стационаров приводит к ежегодному появлению в руках сердечно-сосудистого хирурга новых инструментов. Совершенствование и расширение серий рентгеноэндоваскулярных катетеров и электродов, а также отличия аналогичных моделей разных производителей заставляет врача или брать в операционную новый инструмент без предшествующей апробации с риском снижения эффективности лечения или применять старое, привычное оборудование, что снижает возможности использования всего спектра расходных материалов и препятствует персонализации медицинской помощи.

**Abstract**

The development of medical science and the technical support of hospitals leads to the annual appearance of new instruments in the hands of the cardiovascular surgeon. The improvement and expansion of the series of X-ray endovascular catheters and electrodes, as well as the differences between similar models from different manufacturers, forces the doctor to either take a new instrument into the operating room without prior approbation with the risk of reducing the effectiveness of treatment or use old, familiar equipment, which reduces the possibility of using the entire range of consumables and prevents personalization medical care.

**Актуальность**

За последние годы симуляционное обучение вошло в стандарты подготовки студентов и ординаторов медицинских вузов, став базой для аккредитации молодых специалистов и стимулировал процесс подготовки квалифицированных кадров [1]. Симуляторы разных уровней сложности применяются на практических занятиях для демонстрации и отработки практических навыков, постоянно предлагаются более совершенные и реалистичные модели. К сожалению, применение узкопрофильных симуляторов недостаточно активно используется при непрерывном повышении квалификации опытных врачей, чему во многом способствует некоторая консервативность и недооценка возможностей 3D симуляционных моделей, не смотря на то, что эффективность и безопасность вмешательств зависит от опыта специалиста [2].

**Цель**

Цель: показать возможности 3D симуляционных моделей в непрерывном повышении квалификации сердечно-сосудистого хирурга.

**Материалы и методы.**

Обучение осуществляется с помощью авторской серии анатомически реалистичных симуляторов, сопровождающихся методическими рекомендациями по проведению обучения в комплексе подготовки специалистов соответствующего профиля. Симуляционные модели CorView имеют несколько модификаций и относятся к техническим средствам обучения в области сердечно-сосудистой хирургии, в частности аритмологии, интервенционной электрофизиологии, рентгеноэндоваскулярной хирургии. Модели предназначены для проведения и позиционирования разных

моделей ангиографических катетеров, внутрисосудистых проводников и бужей, стент-графтов, балонных контрпульсаторов, диагностических, аблационных и стимулирующих электродов, транссептальной иглы [3]. Существует несколько возможностей этапного обучения: при открытых «смотровых окнах» модели под контролем зрения, в условиях учебной и реальной рентгенооперационной «на экране». Благодаря своим физическим свойствам, модель позволяет воспроизводить тактильные характеристики объектов и ощущения от продвижения, изменения кривизны дуги, угла отклонения и степени контакта с поверхностью модели используемых инструментов (катетеров, электродов и т.д.) и соответствующую рентгеноконтрастность органов на экране, а анатомическое соответствие является ключевым в возможностях вариации моделей под конкретную клиническую ситуацию.

**Результаты.**

Анатомически реалистичная симуляционная модель с возможностью печати на основе данных КТ- или МРТ-вентрикулоангиографии, на наш взгляд, имеет четыре основных точки приложения. Первая очевидна – это отработка и совершенствование практического навыка в удобное для специалиста время вне или в условиях специализированной операционной. Вторая – разработка новых методов диагностики и лечения с модернизацией хода инвазивного обследования или рентгеноэндоваскулярной операции, когда появляется возможность доклинического тестирования нового способа, даже до его апробации в условиях WetLab. Третье направление – это апробация нового оборудования и расходных материалов, позволяющая уверенно применять их в реальных условиях, выбирая не наиболее привычную модификацию, а тот инструмент, который больше подходит в данной ситуации. И, наконец, четвертый аспект – это индивидуальная модель сердца и сосудов пациента с пороками развития (кинкинг, койлинг, нетипичные анастомозы и локализация устьев сосудов, аномалии клапанов и перегородок сердца и т.д.) или сложной патологической анатомией (отклонение оси сосудов опухолью, наличие 3-4 ранее имплантированных электродов). В этом случае врач предварительно имеет возможность разработать тактику инвазивного обследования или операции, выбрать необходимые инструменты, предотвратив развитие осложнений и сделав вмешательство максимально эффективным и безопасным.

**Выводы**

3D симуляционные модели с высоким уровнем анатомического и тактильного соответствия имеют большие перспективы в непрерывном повышении квалификации сердечно-сосудистого, особенно интервенционного, хирурга, позволяя как совершенствовать и разрабатывать новые способы диагностики и лечения, апробировать современное оборудование, персонализировать хирургию у пациентов в сложных и нестандартных ситуациях.

Литература приведена в онлайн-версии издания.

**Проблемы станции «Экстренные ситуации в анестезиологии и интенсивной терапии»**

**Problems of the station «Emergencies in anesthesiology and intensive care»**

Шубина Л.Б., Грибков Д.М., Рядинская Е.А.

Shubina L.B., Gribkov D.M., Ryadinskaya E.A.

Московский государственный университет им. М.В.

Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

**Аннотация**

До недавнего времени в России обучение врачей-ординаторов в условиях симуляционного центра было очень ограниченным. С 2020 года утверждена процедура первич-