

рургии, существует ряд ограничений, вследствие которых работа оператора остается осложненной различными техническими факторами.

До недавнего времени операции в оториноларингологии производились исключительно в двухмерной (2D) проекции изображения, которая имела ряд основных отрицательных свойств, таких как поэтапная настройка резкости и централизация изображения, отсутствие восприятия глубины операционного поля, длительное вынужденное положение хирурга, а также невозможность полного обзора труднодоступных микроанатомических структур [2]. В последние годы было доказано, что дополнительная информация, предоставляемая трехмерным (3D) изображением, позволяет лучше понять анатомию височной кости и улучшает способность оценивать связанные заболевания, тем самым оптимизировать хирургическую тактику [3].

Согласно последним научным исследованиям известно, что 3D-компьютерные изображения все чаще используются для лучшей демонстрации анатомии и патологических состояний среднего уха. Данные предоперационной компьютерной томографии помогают предварительно определить способ и стратегию дальнейшего лечения, поэтому целесообразно применение 3D-визуализации хирургического поля как в предоперационной диагностике, так и в процессе операции на основе уже известной трехмерной анатомической модели пациента [4].

Трехмерная (3D) методика визуализации расширяет возможности более точной передачи деталей хирургического поля за счет эффекта стереопсиса, который отсутствует при использовании стандартного микроскопа или эндоскопического монитора. Новое пространственное измерение обеспечивает максимальное удобство, которое достигается за счет естественной оси «рука – глаз», т. е. использования таких геометрических соотношений, при которых рабочее или операционное поле находится между хирургом и видеомонитором, при этом ось оптической трубки параллельна оптической оси зрения оператора. Обеспечение наведения изображения в трехмерном (3D) формате приводит к более быстрой и точной навигации хирурга, тем самым нивелирует количество рецидивов и осложнений [5].

Анализируя последние литературные источники, следует отметить, что 3D-симуляционное обучение является более эффективным в сравнении с традиционными методиками усвоения информации [6]. На основе результатов недавних исследований пластичности коры головного мозга установлено, что умственные тренировки, поддерживаемые зрительной и сенсорной обратной связью, могут вызвать структурную и функциональную перестройку сенсомоторной коры,

что приводит к изменению и усилению функции, связанной с контролем движений, выполняемых верхними конечностями [7]. Эффект полного стереоскопического погружения в виртуальную реальность, при отработке практических навыков, позволяет детально воспринимать анатомические структуры, неограниченно повторять манипуляции, а также обеспечивает безопасность для пациента. Более того, содержание подобной симуляционной модели финансово более эффективно, чем поддержание открытых лабораторий для кадаверной диссекции [8].

Цель исследования

Экспериментальное создание инновационного метода визуализации хирургического поля при выполнении микрохирургических операций на ушах на основе использования феномена стереопсиса, основанного на принципе радиочастотной передачи сигнала с трансляцией видеоизображения в режиме реального времени.

Материалы и методы исследования

На базе кафедры оториноларингологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова создан дистанционный адаптер для эндоскопической трубки, который позволяет транслировать видеоизображение, получаемое с ее дистального конца, на очки виртуальной реальности. При этом картина объемного оптического пространства хирургического поля поступает на каждый зрительный анализатор в отдельности, что создает эффект стереопсиса. Стереопсис – сенсорный процесс, возникающий при бинокулярном зрении как психофизическая реакция на сетчаточную горизонтальную диспаратность, в результате чего оператор интраоперационно ощущает разделение изображения по глубине, а также имеет обзор боковых и труднодоступных микроструктур операционного поля.

Суть эксперимента заключалась в том, что каждому из восьми участников было предложено выполнить одинаковые задания на симуляционном и кадаверном материале, используя два различных метода визуализации. Задача включала установку шунта барабанной полости и трансканальную отслойку меатотимпанального лоскута с выделением рукоятки молоточка. Сначала оперирующий хирург выполнял предоставленное упражнение при помощи стационарного микроскопа, далее те же действия повторялись им при помощи предлагаемого нами нового метода визуализации.

При выполнении заданий предложенным методом каждый хирург надевал очки виртуальной реальности, удерживая в руках эндоскопическую трубку с дистанционным адаптером (рис. 1), благодаря которому видеоизображение, поступаю-