

IV ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «3D-ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ»

12 апреля 2019 г., Нижний Новгород, Россия



12 апреля 2019 г. в городе Нижний Новгород прошла IV Всероссийская научно-практическая конференция «3D-технологии в медицине». В конференции приняли участие более 400 врачей, ученых и специалистов по 3D-печати в медицине. Еще более 1000 человек из различных регионов России могли наблюдать за выступлениями докладчиков в онлайн-режиме. Организаторами конференции являлись: Министерство здравоохранения Российской Федерации; Министерство здравоохранения Нижегородской области; ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России; Ассоциация специалистов по 3D-печати в медицине; Ассоциация общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России»; Нижегородская ассоциация стоматологов; кластер биомедицинских технологий «Сколково»; ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. В состав организационного комитета вошли: Рашид Муртузалиевич Тихилов — д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Николай Николаевич Карякин — д-р мед. наук, ректор ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, председатель

Ассоциации специалистов по 3D-печати в медицине, Иван Сократович Стилиди — д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Антон Александрович Шаклунов — канд. мед. наук, министр здравоохранения Нижегородской области, Светлана Иосифовна Гажва — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой стоматологии ФДПО ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, Президент Нижегородской Ассоциации стоматологов, Михаил Николаевич Иванов — проректор по развитию ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, Юлия Владимировна Гуленкова — директор по операционной работе кластера биологических и медицинских технологий фонда «Сколково», Роман Олегович Горбатов — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ им. М.В. Колокольцева, руководитель лаборатории аддитивных технологий ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, член правления Ассоциации специалистов по 3D-печати в медицине. Научная программа конференции длилась 9 часов, где было представлено 35 докладов, включающих результаты исследований по 3D-визуализации, разработке технического и

программного обеспечения, новых материалов для 3D-печати в медицине, инновационных технологий постобработки напечатанных изделий, биопечати органов и тканей, в том числе биопечати хрящевой ткани и щитовидной железы в космосе. В рамках конференции состоялась постерная сессия, на которой было представлено 11 докладов по применению аддитивных технологий 3D-печати в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Благодаря междисциплинарному формату конференции врачи различных специальностей (травматологи-ортопеды, стоматологи, челюстно-лицевые хирурги, нейрохирурги, онкологи и др.), ученые, инженеры, IT-специалисты смогли обменяться опытом использования аддитивных технологий 3D-печати в медицине, определить направления дальнейшего взаимодействия и развития 3D-технологий в медицине в России.

Приветственное слово взял д-р мед. наук Николай Николаевич Карякин, пожелав всем продуктивной встречи и удачи выступающим.

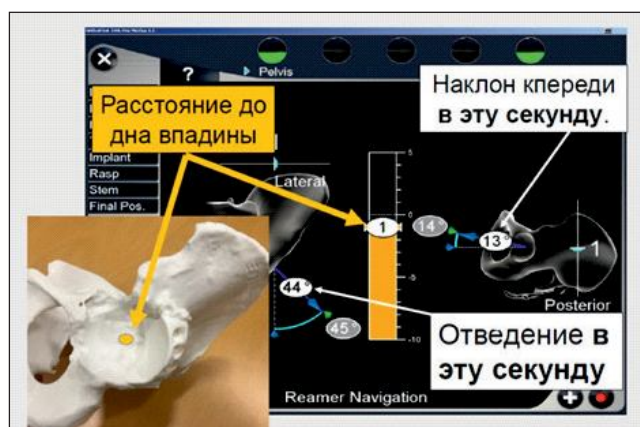
После слов напутствия Николай Николаевич выступил с докладом «3D-печать в медицине. Что



нового?». В докладе были представлены следующие пункты: правовое обеспечение применения 3D-технологий в медицине в России, опыт применения новых материалов, используемых для печати (полимолочная кислота, фосфат кальция, биопластотан, нанокерамика), новые оборудования (Melt Master 3D 550, Russian SLM PRO/ProM, PICASO 3D Designer X), новые программные обеспечения (PME Planner, программа предоперационного планирования «МАРШ»). В заключение Николай Николаевич отметил увеличение числа медицинских центров 3D-печати, количества протоколов клинической апробации и научных разработок по данной тематике, а также рассказал о перспективах развития 3D-печати в России, которые заключаются в разработке и усовершенствовании индивидуальных бионических протезов, имплантатов,

лекарственных препаратов, в развитии 3D-печати в других медицинских специальностях и в создании искусственных органов и тканей из собственных клеток человека. После выступления Николая Николаевича начала работу секция, посвященная применению 3D-технологий в различных медицинских специальностях. Модераторами данной секции были профессор, Заслуженный врач РФ С.Д. Арутюнов, профессор В.Ю. Мурылев, канд. мед. наук А.В. Бурцев. Первым с докладом выступил сам профессор С.Д. Арутюнов на тему «Перспективы аддитивных технологий 3D-печати в стоматологической практике». В частности, было рассказано о стоматологических инновационных CAD/CAM-технологиях, которые позволяют исключить трудоемкие этапы традиционного создания зубных протезов. Затем профессор В.Ю. Мурылев из Московского городского центра эндопротезирования костей и суставов рассказал о возможности использования компьютерной навигации при имплантации 3D-компонентов вертлужной впадины. Задачами навигации при этом являются контроль глубины обработки вертлужной впадины, угол наклона фрезы относительно плоскости таза, отображение в 3D-режиме изменения положения вертлужного компонента относительно исходного положения вертлужной впадины. Были предоставлены литературные данные зарубежных авторов и собственные клинические случаи, которые демонстрируют повышение точности имплантации 3D-компонентов под навигационной системой.

А.И. Тетериным очень красочно и наглядно были представлены возможности 3D-визуализации и планирования комплексного стоматологического лечения в цифровой среде. При помощи данной методики пациентам не просто на словах рассказывается о плане лечения и о том, какой именно будет зуб или зубы (цвет, ширина, длина), а при помощи созданного макета пациенты могут сами подойти к зеркалу и оценить планируемое лечение. Поделится опытом применения аддитивных технологий в лечении больных с опухолями костей таза канд. мед. наук, с.н.с. хирургического отделения



отдела общей онкологии, исполнительный директор Восточно-Европейской Группы по Изучению Сарком Е.А. Сушенцов. В докладе были рассмотрены вопросы актуальности применения аддитивных технологий пациентам со злокачественными опухолями костей, конкретные клинические случаи, предварительные функциональные результаты па-

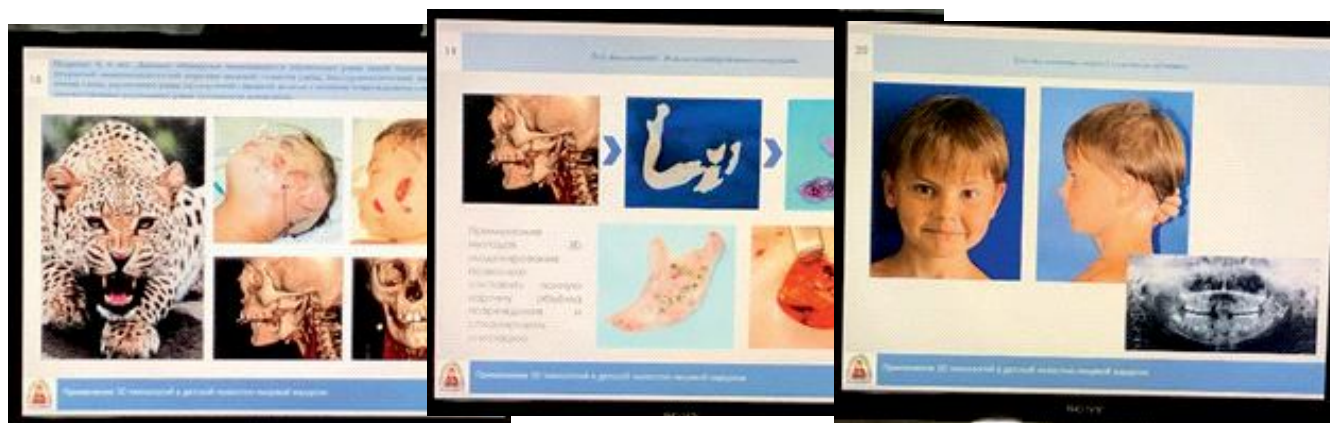
при травмах челюстно-лицевой зоны различной этиологии у детей. Продемонстрировано множество клинических случаев, при которых использование 3D-моделирования и печати повысило эффективность лечения детей с врожденными и приобретенными дефектами и деформациями челюстно-лицевой области.



циентов, получивших лечение в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, и также перспективы использования 3D-принтинга в онкоортопедии. Далее сотрудником кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова С.В. Кушнareвым была показана возможность создания и применения 3D-моделей сердца на основе данных магнитно-резонансной томографии. С.В. Кушнareв и его коллеги активно занимаются разработкой МР-протокола сканирования сердца, отработкой алгоритма создания 3D-модели на основе МР-изображений и самой печатью эластичной двухцветной 3D-модели сердца с возможностью отработки этапов оперативного вмешательства. По их выводам, эластичные многоцветные 3D-модели позволяют более наглядно оценить патологические изменения и спроектировать этапы операции.

В своем докладе Ф.И. Владимиров из ГБУЗ «ДГКБ святого Владимира» затронул тему актуальности использования аддитивных технологий

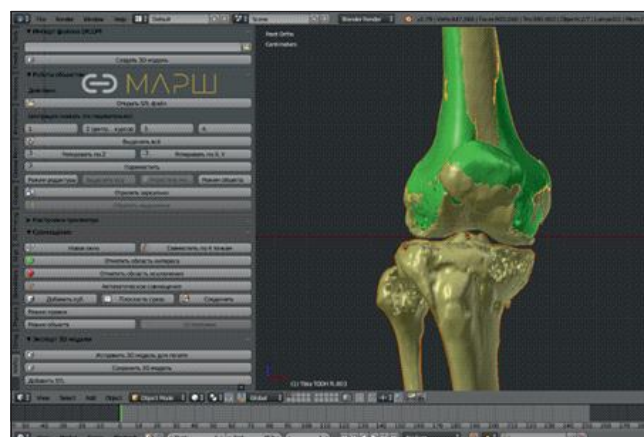
На этом первая секция подошла к концу. В перерыве состоялось общее собрание членов Ассоциации специалистов по 3D-печати в медицине, на котором был представлен отчет о деятельности ассоциации с 2016 по 2018 г., определены основные направления развития медицинской 3D-печати в России, создана рабочая группа по разработке стандартных операционных процедур изготовления с помощью 3D-принтеров индивидуальных медицинских изделий, а также клинических рекомендаций по их применению. Затем начала свою работу секция: «3D-технологии в медицине. От науки к практике». Модераторами данной секции были профессор С.И. Гажва, д-р мед. наук Е.В. Загайнова, канд. мед. наук А.О. Денисов. С докладом о разработках хирургического комплекса для подготовки военно-полевых и общих хирургов выступил Ю.А. Лошенко, врач-хирург из Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Коллегами были смоделированы и произведены опытные образцы тренажеров для отработки молодыми врачами навыков выполнения



ряда типичных оперативных вмешательств. Например, для отработки навыков выполнения операций на крупных кровеносных сосудах выполнена разработка симуляционных тренажеров для получения практических навыков выполнения сосудистого шва с использованием имитационных моделей кровеносных сосудов, отработки техники временного протезирования в совокупности с одномоментным наложением аппарата внешней фиксации при переломах трубчатых костей в условиях, приближенных к реальным. Особый интерес в данной секции вызвал доклад с.н.с. 3D Bioprinting Solutions И.В. Вахрушева на тему «Актуальные подходы к биопечати трехмерных тканеинженерных конструкций». Клеточные сфероиды, которые имеют высокую плотность клеток, синтезируют внеклеточный матрикс, обладают способностью к слиянию и расплаываются на адгезивной поверхности, являются основой биопечати. Дорожная карта совершенствования технологий биопечати от простого к сложному является следующей: печать плоских органов (кожа, хрящ), полых трубчатых органов (сосуды, трахея), полых нетрубчатых органов (мочевой пузырь), солидных органов (почка, печень). Данную тематику продолжила канд. биол. наук, с.н.с. ФГБОУ ВО «ПИМУ» М.Н. Егорихина, которая подробным образом рассказала о методах 3D-биопечати, о характеристиках основных методов биопечати и материалах для биопечати. На сегодняшний день к методам биопечати относятся струйный, экструзионный, лазерный и стереолитографический. Развитие 3D-биопринтинга в настоящее время во многом определяется не новыми системами печати, а наличием или, точнее, отсутствием биоматериалов, которые специально разработаны для использования в биопринтинге. К разработкам в области биопечати относятся печатные эквиваленты кожи, конструкции с кардиогенным потенциалом, искусственная хрящевая ткань, конструкции, имитирующие функцию печени и поджелудочной железы. Модераторами следующей и заключительной секции «Современные возможности 3D-технологий в медицине» являлись: канд. мед. наук С.Г. Млявых, канд. мед. наук А.А. Корыткин и канд. мед. наук Р.О. Горбатов. Сессия началась с доклада доктора Р.А. Коваленко об определении оптимального дизайна навигационных матриц при ТПФ в шейном и верхнегрудном отделах позвоночника. Опора на остистый отросток, ребра жесткости и билатеральная опорная площадка — все это предупреждает от латеральной, сагиттальной и аксиальной девиации, а также повышает стабильность конструкции и предупреждает смещение матрицы при формировании хода. А.В. Косулиным из ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» был представлен опыт применения 3D-прототипирования для ТПФ у детей. Группой авто-

ров (О.В. Воблая, генеральный директор ООО «3D-кейджи», канд. мед. наук Д.А. Михайлов из ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена») был представлен доклад на тему применения серийных и индивидуальных межпозвоночных кейджей, изготовленных на базе аддитивных технологий. По данным авторов, пористый титан с 3D-печатью достиг статистически значимого увеличения роста костной ткани в сравнении с материалами РЕЕК. Также были показаны линейки серийных кейджей для шейного, грудного и поясничного отдела позвоночника. Дискуссию и высокую заинтересованность вызвала компьютерная программа для коррекции костных деформаций МАРШ, созданная и активно используемая в ФГБУЗ «ЦКБ РАН» (докладчик В.Б. Шишкин).

Данная программа отличается простотой интерфейса на русском языке, возможностью построения трехмерных моделей, работы с 3D-объектами и широкими возможностями импорта/экспорта файлов. При помощи данной программы в клинике с 2013 по 2019 г. прооперированы 327 пациентов с переломами и деформациями костей, выполнено изготовление резекционных и репозиционных блоков, сформированы индивидуальные эндопротезы суставов верхней конечности.



В целом всеми экспертами и участниками конференции был отмечен высокий уровень организации мероприятия, направленного на развитие применения 3D-технологий в медицине в России. В настоящее время аддитивные технологии развиваются во всем мире стремительными темпами. В России 3D-печать также получает все большую популярность и применение в разных медицинских отраслях и специальностях, что было подтверждено представленными докладами на конференции. Только благодаря междисциплинарному взаимодействию и обмену опытом возможно дальнейшее развитие применения аддитивных методов производства в медицине, что позволит значительно улучшить качество лечения пациентов.

Подготовил *Д.К. Агаев*