



В Беларуси медицинская отрасль развивается достаточно интенсивно, хотя в некоторых ее сегментах ощущается определенный дефицит отечественной техники и оборудования. Учреждения вынуждены закупать импортную продукцию, при этом осуществляется привязка всех эксплуатационных затрат к иностранному поставщику (сервисное обслуживание, расходные материалы). Недостаток необходимых изделий и оборудования для кардиохирургии, стоматологии, травматологии и протезирования существенно снижает количество медицинских операций, которые могут ежегодно проводиться белорусскими специалистами, что не позволяет в полной мере обеспечить нуждающихся соответствующим лечением.

# Высокие технологии на службе отечественной медицины

Перечень медицинских изделий, выпускаемых технопарком БНТУ, включает около 300 наименований: к примеру для травматологии и ортопедии – спицы для скелетного вытяжения, для остеосинтеза – стержни, пластины, аппарат Илизарова, установочные инструменты – ключи, трепаны, кусачки.

Ученые и инженеры БНТУ, специалисты ООО «Полимедтех» и медицинские работники РНПЦ «Кардиология», БелМАПО, РНПЦ травматологии и ортопедии в рамках инновационного проекта разрабатывают и создают высокотехнологичное производство медицинских изделий и оборудования, которые по технико-экономическим показателям не уступают

лучшим мировым аналогам, для проведения сердечно-сосудистых операций, операций по остеосинтезу и на коленном суставе, для лечения кожных онкологических заболеваний и выполнения высокопрочных пломбирочных соединений в стоматологии.

Для их изготовления закуплены технологические и контрольно-измерительные установки ведущих производителей Швейцарии, Германии, США и Испании, применяются только биосовместимые материалы. Уникальное ткацкое оборудование используется для изготовления протезов кровеносных сосудов, обладающих эластичностью, устойчивостью к изгибу, сдавливанию и скручиванию, в том числе бифуркационных, которые предназначены для замещения сосудистого русла.



Рис. 1. Клапан сердца

Высокоточная фемтосекундная лазерная установка позволяет изготавливать фильтр-ловушки для улавливания тромбов – устройства, которые свободно пропускают кровь, но создают препятствие для тромбов; баллонорасширяемые и саморасширяющиеся стенты для периферических и коронарных артерий с оригинальной конструкцией, которые обеспечивают необходимую жесткость, устойчивость к излому и полностью соответствуют антропометрическим и физиологическим возможностям человека.

Ведутся работы по изготовлению биологических клапанов с поддерживающим металлическим каркасом, предназначенных для лечения пороков сердца (рис. 1). В качестве материала для протеза применяется нитиноловый сплав и перикард крупного рогатого скота.

Возможности плетельного оборудования позволяют изготавливать окклюдеры для закрытия дефектов в сердце, препятствующих прохождению крови через дефект-отверстие, а также для окклюзии ушка левого предсердия – для предотвращения возникновения тромбов.

Ведется большая работа по созданию и изготовлению эндопро-

теза коленного сустава совместно со специалистами РНПЦ травматологии и ортопедии. Конструкция имплантата настолько эргономична, что идеально повторяет анатомию, позволяет оптимизировать распределение нагрузки на сустав, снижает точечное напряжение за счет увеличения пятна контакта.

Для коррекции аневризмы грудной аорты успешно проводятся операции на открытом сердце по имплантации стент-графта с искусственным кровообращением (рис. 2). Он состоит из нитинолового каркаса и тканой оболочки из полиэфирных волокон. Имплантируемое изделие доставляется при помощи хирургической системы. Его усовершенствуют для проведения эндоваскулярной имплантации, чтобы через прокол бедренной артерии по сосудистому руслу он мог поступить в место назначения и закрепиться за счет упругих сил нитинолового стент-элемента стент-графта.

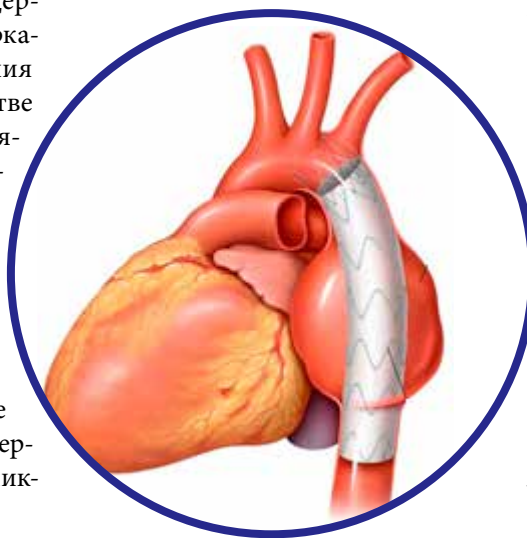


Рис. 2. Имплантированный стент-графт

Для стоматологов разработана акустическая система и ультразвуковая аппаратура для формирования дентинно-пломбирочного соединения DENT-35 (рис. 3). Применением ультразвука в стоматологии современного человека не удивить: этот метод широко используется при снятии зубного налета и камня. Однако ранее низкочастотный ультразвук никто не применял для пломбирования корневых каналов зубов. Команда стоматологов и инженеров БелМАПО, БНТУ и «Политехника» изобрела гибкий волновод и ультразвуковой аппарат, обеспечивающий полное проникновение пломбирочного материала в корневые каналы зуба любой конфигурации и глубины. Наконечник изготовлен из нержавеющей стали по специальной технологии. Толщина его рабочей части достигает 0,2 мм.

Процесс лечения при помощи прибора DENT-35 предельно прост и органично вписывается в стандартную процедуру: после удаления тканей, пораженных кариесом, необходимо механически обработать корневые каналы и определить тип наконечника, который подбирается в зависимости от длины канала. После этого возвратнопоступательными движениями в течение 10–15 с ультразвук воздействует на пломбирочный материал, который, в свою очередь, распространяется по корневому каналу зуба и заполняет собой все основные, боковые и дополнительные зубные микроканалы. В этот момент болезненных ощущений пациент не чувствует. Далее следует стандартная процедура пломбирования при помощи гуттаперчевых штифтов или других материалов для лучшей фиксации.

На рентгеновском снимке отчетливо видна зона пломбирования – ее звездчатая форма в поперечном срезе подтвердила, что под воздействием ультразвука пломбировочный материал распространился по всей полости корневого канала. Каналы зубов, запломбированные классическим способом, на снимках выглядят как белая точка, поскольку материал заполняет в основном магистральный канал.

На стоматологический аппарат получено свидетельство о государственной регистрации, что позволяет выпускать DENT-35 в промышленных масштабах и реализовывать аппарат в медицинских учреждениях республики.

Для лечения кожных онкологических заболеваний разработано изделие, предназначенное для локального ультразвукового воздействия на кожные опухолевые образования. Это конструкция волноводов, реализующая метод комплексного лечения путем совместного воздействия ультразвука и ионизирующего излучения, которая позволяет значительно снизить дозу гамма-облучения.

В области кардиохирургии разработана акустическая система для абляции при лечении пациентов с синдромом диабетической стопы (рис. 4).

На рынке востребован аппарат для экстренной фиксации тазовых и трубчатых костей, рекомендованный для их стабилизации при тяжелых повреждениях и переломах.

В 2016 г. налажено производство изделий для диагностики онкологических заболеваний – автоматического биопсийного пистолета и адаптеров со сменными направляющими, причем последние изготавливаются индивиду-



Рис. 3. Стоматологический аппарат DENT-35



Рис. 4. Акустическая система

дуально под размеры уже имеющегося ультразвукового датчика. Обеспечена их патентная защита и получены регистрационные удостоверения.

Создание отечественного производства позволит более гибко реагировать на заказы медицинских учреждений и делать специальные (или нестандартных размеров) индивидуальные имплантаты для пациентов, а также сократить сроки ожидания операций и, соответственно, увеличить их число. Также оно поспособствует расширению возможностей операционного лечения, снижению государственных затрат на импорт аналогичных изделий, развитию медицинских технологий в области кардиохирургии, онкологии, стоматологии, травматологии и ортопедии. ■

**Владимир Минченя,**  
профессор кафедры конструирования и производства приборов БНТУ, кандидат технических наук, доцент

**Юрий Алексеев,**  
генеральный директор Научно-технологического парка БНТУ «Политехник», проректор по производственной деятельности БНТУ, кандидат технических наук, доцент

**Инна Ольгомец,**  
инженер 2-й категории Научно-технологического парка БНТУ «Политехник»

**Анна Автушко,**  
инженер 2-й категории Научно-технологического парка БНТУ «Политехник»