

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лопотко, М. З.* Сапропели и продукты на их основе / М. З. Лопотко, Г. А. Евдокимова; под ред. Н. В. Кислова. — Минск: Наука и техника, 1986. — 191 с.
2. Дифференцированное применение сапропелелечения при заболеваниях и травмах периферической нервной системы: метод. рекомендации / И. П. Антонов [и др.]. — Минск, 1985. — 17 с.
3. Инструкция по использованию сапропелевых лечебных грязей для оздоровления и санаторно-курортного лечения / Б. В. Курзо [и др.]. — Минск, 2008. — 36 с.
4. Полезные ископаемые Беларуси: К 75-летию БелНИГРИ / Редкол.: П. З. Хомич [и др.]. — Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. — 528 с.
5. *Смирнова, В. В.* Оценка запасов торфяного сырья в Республике Беларусь для получения лечебных грязей / В. В. Смирнова, Н. Н. Бомбалов // Природные ресурсы. — 1998. — № 1. — С. 20–26.

УДК 355:[615.478+621.865.8]

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В МЕДИЦИНСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ВОЙСК РАЗЛИЧНЫХ СТРАН

Молодой, Е. Г., Шпаньков А. О.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Медицина — это область знаний человека находящаяся в постоянном и непрерывном развитии, поэтому внедрение робототехники в эту сферу является очень перспективным видом деятельности. Развитие робототехнического направления оказывает огромное влияние и на современную военную медицину. Эта отрасль медицины еще достаточно молода и находится на начальном этапе развития, но, несмотря на это некоторые разработки введены уже во всем мире, они успешно функционируют и приносят незаменимую помощь как гражданским, так и военным медикам [1].

Цель

Оценить уровень использования робототехники в интересах медицинской службы вооруженных сил различных стран.

Материал и методы исследования

Анализ и обобщение научно-методической литературы и публикаций средств массовой информации в сети интернет.

Результаты исследования и их обсуждение

Роботизация труда медперсонала является одним из приоритетных направлений совершенствования медицинского обеспечения войск в условиях современных военных конфликтов, несмотря на сложность ее реализации. Прежде всего, робототехника в военной медицине необходима для выполнения наиболее опасных мероприятий — розыска, вывоза раненых с поля боя и оказания им элементов первой помощи. Это обусловлено необходимостью оказания раненым медицинской помощи непосредственно на поле боя и опасностью для оказывающего помощь медицинского персонала [2].

Инновации и технологии в области военной медицины развитых стран направлены на одну общую цель — сохранение жизни солдат. Создание многофункциональных робототехнических комплексов относится к приоритетным направлениям работы оборонного комплекса НАТО. К настоящему моменту разработано автономное передвижное средство для оказания медпомощи в критических ситуациях — *Critical Care Pod*. Оно позволяет производить эвакуацию при различных условиях окружающей среды с контролем физиологического состояния пострадавшего. *Pod* обеспечивает: индивидуальный мониторинг состояния потерпевшего и продолжительную передачу наиболее важных данных; введение жидкости или лекарств; поддержку жизненно важных функций механическими способами; защиту от различных видов оружия и неблагоприятных факторов окружающей среды.

Одним из примеров применения новых технологий в военной области Великобритании и США является использование системы жизнеобеспечения и транспортирования по-

страдавших *LSTAT (Life Support for Trauma and Transport)*, которая представляет собой интеллектуальные носилки для транспортирования раненых солдат, не способных самостоятельно передвигаться. Интегрированная система *LSTAT* устанавливается на эвакуационной машине — роботе *REV* и может работать при изменении температуры среды от -40 до $+40$ °С. Основное оборудование системы включает: бортовое устройство физиологического мониторинга, аппаратуру для дефибрилляции, устройство распределения жидкости, вентиляционную систему, систему для снабжения кислородом, систему энергообеспечения, источники переменного и постоянного тока, подсистему управления средой обитания, портативный клинический анализатор, дисплей с подсистемой регистрации данных и вторичную беспроводную рабочую станцию ввода данных.

В РФ проводится научно-исследовательская работа по созданию робототехнического комплекса медицинской службы «*Патриот*», предназначенного для розыска, вывоза раненых с поля боя и оказания им элементов первой помощи. В состав опытного образца комплекса входят транспортно-управляющая машина и дистанционно управляемая эвакуационная машина. Дистанционно управляемый комплекс оснащен системой видеонаблюдения, лазерными дальномерами, его ориентировочная грузоподъемность составляет 150 кг, имеется бронированный контейнер. В тоже время испытания показали, что данный комплекс нуждается в существенном улучшении [3].

Целью одних из последних испытаний научно-исследовательского центра перспективных технологий и телемедицины (*TATRC*) было подтвердить использование возможности потенциальных приложений боевых систем будущего (*Future Combat System*), небольших безэкипажных наземных машин (*Small UGV*) и робота *MULE (Multifunction Utility Logistics Equipment)* для лечебно-эвакуационных мероприятий. Один из вариантов мобильного робота высокой проходимости *MULE*, может использоваться в качестве транспортной платформы роботизированной эвакуационной машины *REV*. Масса образца робота *MULE* составляет около 700 кг. Он может перевозить полезную нагрузку до 50 % от собственной массы. *MULE* также обладает достаточным частотным диапазоном (полосой пропускания) для поддержания режима телемедицины и передачи видеоизображения.

Роль малого робота (*REX*), осуществляющего поиск и локализацию пострадавшего (раненого) в опасной зоне, выполняет *Packbot* фирмы *iRobot*. *MP Packbot*, оснащенный датчиками химического и биологического обнаружения, а также видеокамерами с высокой разрешающей способностью, десантируется роботом большего размера.

В качестве робота-эвакуатора большой грузоподъемности (*REV*) предлагается использовать телеуправляемую машину *Gator* с гусеничным двигателем высокой проходимости, разработанную компанией *John Deer*. Эвакуационный робот *Gator* оснащен устройством захвата и погрузки пациента компании *Foster-Miller*, состоящим из двух симметрично расположенных по бокам корпуса робота манипуляторов и ленточного конвейера. Погрузочное устройство вместе с пациентом втягивается внутрь эвакуационной машины при помощи мощных гидравлических приводов [3].

Таким образом, описанный выше ряд проектов и разработок, свидетельствует об заинтересованности стран во внедрении в современную военную медицину робототехники — как залога повышения качества медицинской помощи раненым на поле боя и пораженным при чрезвычайных ситуациях.

Выводы

В настоящее время в программах и планах оснащения Вооруженных сил различных стран усиленно ведутся работы по созданию наземных робототехнических комплексов медицинского назначения.

Важным преимуществом применения робототехники при эвакуации раненых является не только возможность обеспечения дистанционной передачи данных от датчиков робота, находящегося в потенциально опасной зоне, что улучшает информативность, но и замена человека в случаях, когда выполнение задачи находится за пределами его возможностей либо сопряжено с чрезмерной угрозой здоровью и жизни.

Предложенные проекты роботизированной эвакуации на сегодняшнем этапе развития отрасли еще несовершенны и имеют ограничения в степени защиты раненого от повторного поражения в случае боевого применения и по времени извлечения пациента из опасной зоны, находящегося в бесчувственном состоянии.

Тем не менее проведение комплекса работ по созданию медицинских робототехнических комплексов позволит улучшить медицинское обеспечение войск в ходе выполнения ими боевых задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роботохирургия и интеллектуальные медицинские системы [Электронный ресурс]. — 2015. — Режим доступа: http://newot.org/load/sekciya_2/robototekhnika_v_medicine/2-1-0-93. — Дата доступа: 06.03.2016.
2. Пантюхов, А. П. Информационные технологии в военной медицине / А. П. Пантюхов, О. В. Дохов // Военная медицина: научно-практический рецензируемый журнал. — Минск: БГМУ, 2010. — № 2. — С. 9–11.
3. Юдин, А. Б. Использование робототехники в интересах медицинской службы Вооруженных сил / А. Б. Юдин, С. В. Чепур, С. В. Шестаков // Военно-медицинский журнал: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал. — М.: Красная звезда, 2013. — Т. 334, № 6. — С. 49–53.

УДК 615.356:616.61-092

НАРУШЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧЕК, ИХ ФУНКЦИИ И МЕТАБОЛИЗМА В НЕФРОНАХ КРЫС С КОНТРАСТ-ИНДУЦИРОВАННОЙ НЕФРОПАТИЕЙ

Молчанова А. Н., Басалай О. Н.

Научный руководитель: к.м.н., профессор *М. И. Бушма*

Учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Введение

Рентгеноконтрастные лекарственные средства (как высокоосмолярные ионные, так и низкоосмолярные неионные) применяются для рентгенологического исследования органов и тканей человека (ангиографии, холецисто- и холеграфии, бронхографии, уро- и метросальпингографии, фистулографии, лимфо- и сиалографии) [3]. Их широкое применение (особенно первых) в значительной степени ограничивается развитием тяжелой нефропатии, особенно у пациентов из группы риска [2].

В практическом здравоохранении используют гемофильтрацию, разбавление контраста (изотонические растворы хлорида или гидрокарбоната натрия) и нефрозащитные лекарственные средства: вазодилататоры (теофиллин, аминофиллин, допамин, фенолдопам); антиоксиданты (ацетилцистеин, аскорбиновая кислота) [1]. Однако, до настоящего времени практическое здравоохранение не располагает высокоэффективными лекарственными средствами ее профилактики и лечения.

Цель

Оценить степень и характер нарушений структуры почек, их функции и метаболизма в нефронах крыс с контраст-индуцированной нефропатией.

Материал и методы исследования

Опыты проведены на 16 беспородных крысах-самцах массой 200–250 г в соответствии с Хельсинской декларацией о гуманном обращении с животными. Триомбрат (76 % раствор в ампулах по 20 мл, «Фармак» Украина) вводили внутривентрикулярно (800 мг/кг/день — 14 доз). Через 2 ч после последнего введения веществ крыс помещали в обменные клетки для сбора мочи в течение 24 ч. Затем их декапитировали, собирали кровь для получения плазмы и извлекали левую почку.

Морфологические и морфометрические исследования (световая микроскопия). Срезы почек окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрические и цитофотометрические исследования проводили с помощью микроскопа Axioskop 2 plus (Zeiss, Германия), цифровой видеокамеры (LeicaFC 320, Германия), а также компьютерной программы анализа изо-