

ДАЙДЖЕСТ ИННОВАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

12.07-18.07.2021/12 стр.

МИКРОСФЕРЫ ЛЕЧАТ РАК

Разработан новый метод лечения
неоперабельного рака печени

БЫСТРО-ТОЧНО-НАДЕЖНО!

Диагностика
сердечных
аритмий методом
картирования

ОБРУЧ ВСЕВИДЯЩИЙ

Нейроимплант
для слепых дает
возможность
увидеть мир

УМНЫЙ БИНТ

Наносенсоры предупреждают
об инфицировании раны

ПРОРЫВНОЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПЕЧЕНИ

Ученые Томского политехнического университета вместе с индустриальным партнером ООО «Бебиг» наладили серийный выпуск микросфер на основе радиоизотопа иттрия-90 для радиоэмболизации неоперабельного рака печени.

Рак печени является второй по распространенности причиной смерти от рака во всем мире. Ежегодно от этой болезни в мире умирают больше 700 тысяч человек. При этом это заболевание является одним из самых опасных, так как очень низким остается процент выживших среди заболевших. Уникальные радиотерапевтические изделия — наноструктурированные микросферы диаметром 25 микрон из иттрий-алюмосиликатного стекла производит компания «Бебиг». В Томском политехе их облучают на единственном в России действующем университетском исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т. Затем микросферы используют для лечения пациентов в Медицинском радиологическом научном центре им. А.Ф. Цыба. Это первое в России медицинское учреждение, применяющее методику радиоэмболизации для лечения рака печени и метастазов в печень с использованием отечественных микросфер на основе радионуклида иттрия-90 [1].

Радиоэмболизация — это прорывной метод лечения злокачественных новообразований, который основан на уничтожении раковых клеток с помощью радиоактивных микросфер, которые доставляются к опухоли по артериальным сосудам. Микросферы

блокируют приток крови к тканям опухоли и воздействуют на нее ионизирующим (бета-излучением) излучением. При этом воздействие радиоактивного излучения на организм человека при проведении радиоэмболизации, отмечают эксперты, существенно ниже, чем во время сеансов лучевой терапии [2].

Радиоэмболизация применяется при лечении первичных опухолей печени, метастазов рака других локализаций в печень, например, рака молочной железы, колоректального рака, нейроэндокринных опухолей, распространившихся в печень. Также радиоэмболизация применяется в качестве паллиативной помощи, когда невозможно полностью вылечить рак, но метод способствует замедлению роста опухоли, а также позволяет облегчить





симптоматику заболевания тем самым улучшая качество жизни пациента. Кроме того, радиоэмболизация подходит тем пациентам, которые не могут перенести хирургические вмешательства или трансплантацию печени. Радиоэмболизация часто используется в комбинации с другими методами лечения, например, с химиотерапией для максимально возможного уничтожения раковых клеток [2]. «Еще одна особенность и преимущество

использования микросфер на основе радиоизотопа иттрия-90 состоит в точечном уничтожении опухоли и сохранении здоровых органов и тканей. Высококвалифицированные врачи в клинике вводят облученные микросферы в кровеносный канал пациента, доставляющий их к опухоли. Получается, что радиотерапевтические изделия наносят опухоли двойной удар — перекрывают доступ крови с кислородом к метастазам и воздействуют на них бета-излучением. Данное направление радиотерапии является очень востребованным за рубежом», — отмечает один из разработчиков [1]. Радиоэмболизация проходит амбулаторно, однако в особых случаях пациенту требуется стационар одного дня. Процедура длится в пределах часа, с применением местной анестезии [2]. На одну процедуру обычно требуется до 20 гигабеккерелей иттрия-90 [1].

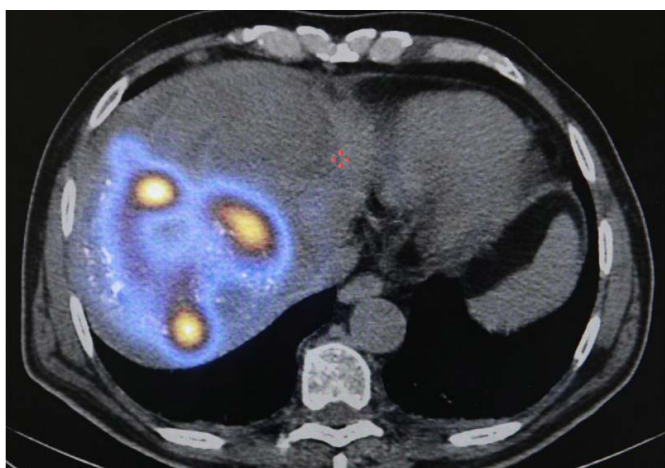


Фото с сайта: <https://mrrc.nmicr.ru/filialy/tsentr-radioembolizatsii-po-lecheniyu-opukholey-pecheni/>

Список литературы

1. В ТПУ впервые в России запущено серийное производство микросфер на основе иттрия для лечения неоперабельных опухолей печени // Официальный сайт Томского политехнического университета (05.07.2021). – Режим доступа: <https://news.tpu.ru/news/2021/07/05/38702/>
2. Центр радиоэмболизации по лечению опухолей печени // Официальный сайт МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. – Режим доступа: <https://mrrc.nmicr.ru/filialy/tsentr-radioembolizatsii-po-lecheniyu-opukholey-pecheni/>

БЫСТРО. ТОЧНО. НАДЕЖНО



Исследователи из Бельгии, Нидерландов, России и Италии разработали прорывной метод быстрого, точного и надежного диагностирования сердечных аритмий Directed Graph Mapping (картирование с помощью направленных графов, DGM).

Исследователи исходили из того, что нарушения ритма сердца, как правило, возникают под действием вращающихся электрических волн, которые нарушают нормальный ритм работы сердца и могут вызвать серьезные осложнения и даже внезапную смерть. Однако, определение участков вращения волны по записям электродов — сложная задача. В большинстве случаев кардиолог должен принимать решение во время операции «вручную». Имевшиеся до сих пор методы автоматической идентификации таких источников показали свою неэффективность, особенно в случаях сложных аритмий. Как следствие, интерпретация ситуации зависела от квалификации врачей, на определение

тактики лечения требовалось дополнительное время, а процедура лечения отличалась трудоемкостью. Эти факторы снижали вероятность положительного результата операций и повышали риски осложнений. «Первопроходческий шаг в нашей работе заключается в том, что, зафиксировав с помощью электродов моменты прихода волны, мы соединяем эти точки в единую трехмерную сеть и так отслеживаем последовательный маршрут волны...», — поясняет один из исследователей. Метод прошел клинические испытания в одной из лучших клиник Бельгии. В испытаниях участвовал 51 пациент со сложными нарушениями ритма сердца. Результаты испытаний: метод справился с заданием в 38 случаях, профессиональные

2. ИННОВАЦИИ В БОРЬБЕ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

кардиологи — в 33 случаях. Другими словами, DGM подтвердил высокую эффективность почти в 75% случаях. «Наш метод дает возможность полностью в автоматическом режиме, то есть независимо от человеческого фактора, всего за минуту, с большой точностью и надежностью диагностировать участки происхождения аритмий и помогает в кратчайшие сроки устранять их. С учетом того, что в ручном режиме интерпретация данных может занимать до четверти часа, процесс убыстряется в 15 раз», — комментирует один из исследователей [1].

Авторы методики занимаются ее дальнейшим усовершенствованием — в целях более глубокого понимания природы образования аритмий и лечения еще более сложных сердечных заболеваний. Кроме того, в статье, опубликованной в журнале, исследователи отмечают, что планируют интегрировать функцию DGM в новейшее программное обеспечение для картографирования, что позволит повысить ее надежность и сделать процесс анализа данных независимым от оператора [2].

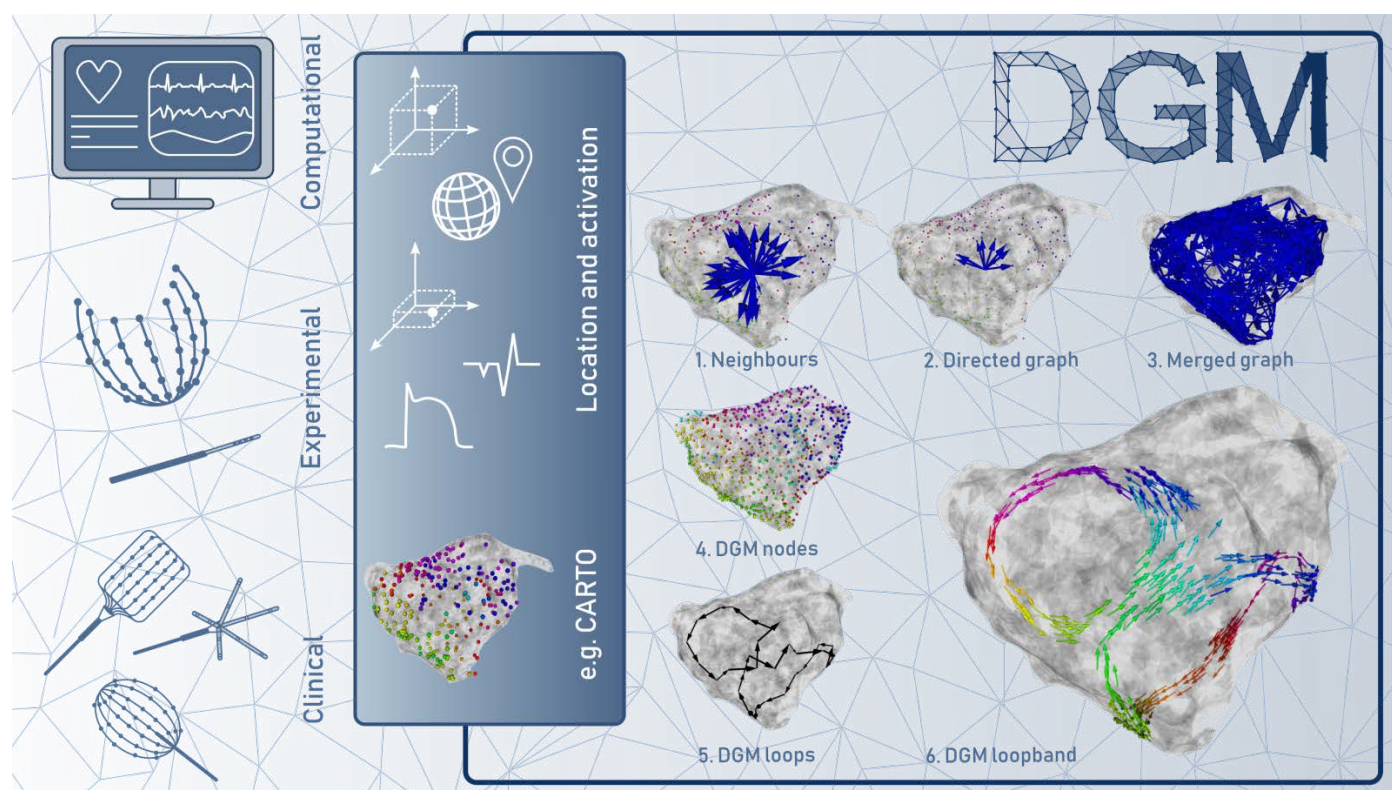


Фото с сайта: <https://dgmapping.ugent.be/concept>

Список литературы

1. Ученые создали технологию для выявления и лечения сложных аритмий // Уральский федеральный университет (27.04.2021). – Режим доступа: <https://urfu.ru/ru/news/36293/>
2. Nieuwenhuysen E. Van, Strisciuglio T., Lorenzo G. et al. MSc Evaluation of Directed Graph-Mapping in Complex Atrial Tachycardias // JACC: Clinical Electrophysiology. – Available online 31 March 2021. – Режим доступа: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2405500X20313189?token=BF6D72778E02106BF57017E853497713A4764BD5C61B80C76A3EE1F20C2C7AF8B597DE064A021A9B3FFC4AC97F910E39&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210709063248>

ОБРУЧ ВСЕВИДЯЩИЙ



Российским учеными разработан нейроимплант, который даст слепым людям возможность видеть.

Технология подойдет для людей, полностью потерявших зрение (в том числе с отсутствующими глазами), но имеющими зрительный опыт и с не поврежденным мозгом. По статистике, которую привел руководитель проекта, директор лаборатории «Сенсор-тех» Денис Кулешов, в России около 300 тысяч слепых, а количество слепых в мире составляет примерно 37 миллионов человек, что сопоставимо с населением Канады. Новая технология сможет улучшить качество жизни многих из этих людей – сообщается на сайте «Сколково» [2]. Специалисты утверждают, что она позволит полностью слепым пациентам отличать свет от тьмы и видеть силуэты людей и предметов [1]. Первый российский кортикальный имплант (устанавливаемый в коре головного мозга) сможет вернуть зрение как минимум 20% из них, сообщают разработчики — специалисты фонда

поддержки слепоглухих «Со-единение» и лаборатории «Сенсор-Тех». Им помогают ученые из Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН и Центра коллективного проектирования РТУ МИРЭА. Проект назвали ELVIS — сокращение слов Electronic Vision (электронное зрение) [1].

Новая технология позволит «подключить» камеры к мозгу и передавать изображение в него напрямую, без помощи глаз. Этот процесс обеспечивают три блока системы.

Первый из них представляет собой обруч с двумя камерами. Пользователь носит его на голове, и камеры считывают изображение в реальном времени, выполняя функцию глаз. Одна из камер отвечает непосредственно за съемку видео.

Вторая нужна для определения расстояния до объекта, о чем носящий имплант пациент получает аудиоподсказки через наушник.

3. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ – НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Фото с сайта: <https://sk.ru/news/v-skolkovo-pokazali-nejroimplant-sposobnyj-vernut-zrenie-slepym/>

Информация с первой камеры идет на второй элемент — микрокомпьютер, крепящийся на поясе пользователя — по виду и размеру он похож на обычный смартфон, питается от аккумулятора. Он анализирует изображение с камер, выделяет контуры важных объектов и передает обработанные кадры прямо на имплант в мозг с помощью радиосигнала. Третья часть — сам имплант. Он устанавливается в зону головного мозга, отвечающую за зрение — зрительную кору, которая располагается в затылочных долях каждого из полушарий. Для установки нужна операция под общим наркозом. В ходе ее нейрохирурги создают отверстие в костях черепа и ставят имплант на поверхность мозга. Он будет питаться от облучающего облучателя через беспроводную передачу энергии. Сам облучатель по кабелю питается от блока на поясе. Передача сигнала с компьютера будет осуществляться с помощью антенны по защищенному протоколу, чтобы информация нельзя было перехватить или передать ложную [1].

По словам Дениса Кулешова, в США в данный момент похожая технология уже тестируется на шести пациентах

[2]. Российский ELVIS находится на этапе исследований на грызунах. Затем технологию протестируют на обезьянах. В 2023 году кортикальный имплант будет установлен десяти незрячим добровольцам. С 2027 года, по плану разработчиков, операции станут широко доступны в России, а затем и в других странах [1]. Уже сейчас есть большое количество желающих принять участие в испытаниях. Команда нацелена на то, чтобы полный цикл производства базировался в России [2]. Помимо сложного и долгого выхода на рынок, перед ELVIS стоят и технологические задачи. По словам старшего вице-президента по инновациям Фонда «Сколково» Кирилла Каема, то, как имплант сработает на пациентах, которые утратили зрение, понятно: в результате стимуляции зрительной коры человек будет вспоминать образы, который видел ранее. Но как работать с теми, кто не видит от рождения, — еще предстоит понять. Очевидно, что таким пациентам придется буквально учиться видеть, и чтобы помочь им, потребуются отдельные специалисты [2].

Список литературы

1. Коленцова О. Там видно будет: российский нейроимплант вернет зрение ослепшим // Известия (02.06.2021). – Режим доступа: <https://iz.ru/1170601/olga-kolentcova/tam-vidno-budet-rossiiskii-neiroimplant-vernet-zrenie-oslepshim>
2. В «Сколково» показали нейроимплант, способный вернуть зрение слепым // Официальный сайт «Сколково» (30.06.2021) <https://sk.ru/news/v-skolkovo-pokazali-nejroimplant-sposobnyj-vernut-zrenie-slepym/>

РАЗРАБОТАН «УМНЫЙ» БИНТ

Исследователи Мельбурнского королевского технологического университета разработали умные бинты со встроенными наносенсорами, которые светятся, предупреждая пациентов, когда рана не заживает должным образом. Многофункциональные противомикробные повязки оснащены флуоресцентными датчиками, которые ярко светятся под ультрафиолетовым светом, если в ране начинается инфекционный процесс, и могут использоваться для мониторинга прогресса заживления.

В этих бинтах используются мощные антибактериальные и противогрибковые свойства гидроксида магния. Они дешевле в производстве, чем повязки на основе серебра примерно в 20 раз, но столь же эффективны в борьбе с бактериями и грибами, а их противомикробный эффект длится до недели. Исследователи отмечают, что в настоящее время единственный способ проверить состояние раны – это снять повязку, что одновременно болезненно и рискованно, поскольку дает возможность микробам проникнуть в рану. При использовании «умных» бинтов необходимость в снятии повязки для проверки состояния раны отпадает, что уменьшит необходимость в частой смене повязок и поможет лучше защитить раны.

Мировой рынок передовых перевязочных материалов для ран в настоящее время оценивается примерно в 6,9 миллиарда долларов США и, как ожидается, вырастет до 9,9 миллиарда долларов США к 2028 году, при этом спрос будет подпитываться технологическими инновациями, увеличением числа хирургических процедур и ростом распространенности хронических ран и хронических заболеваний, таких как диабет и рак.

Хотя известно, что магний обладает антимикробным, противовоспалительным и высоко биосовместимым действием, практически не проводилось исследований возможностей его использования в медицинских материалах, таких как повязки и бинты. Исследовательская группа синтезировала нанослои, которые в 10 000-100 000 раз тоньше человеческого волоса, и внедрила их в нановолокна. Нанослои гидроксида магния реагируют на изменение pH, что делает их идеальными для использования в качестве датчиков для отслеживания заживления.

Здоровая кожа имеет слабокислую реакцию, в то время как инфицированные раны – умеренно щелочную. Под ультрафиолетовым светом нанослои ярко светятся в щелочной среде и тускнеют в кислой, указывая на различные уровни pH, которые отмечают стадии заживления ран. Наношиты легко интегрируются в любое биосовместимое нановолокно, что означает, что их затем можно наносить на стандартные хлопчатобумажные повязки. В статье, опубликованной в журнале ACS Applied Materials and Interfaces, исследователи сообщают, что лабораторные тесты показали, что нанослои гидроксида магния не

токсичны для клеток человека [2]. При этом они уничтожают патогены, такие как лекарственно-устойчивый золотистый стафилококк и грибка рода Кандида. По заявлению исследователей, антимикробный эффект новой повязки может длиться до семи дней. В настоящее время исследовательская группа стремится сотрудничать с клиницистами для дальнейшего развития технологии посредством доклинических и клинических испытаний [1].

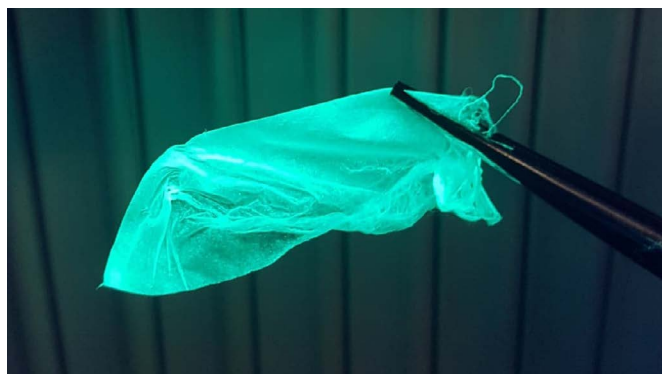


Фото с сайта: <https://www.rmit.edu.au/news/all-news/2021/jun/smart-dressings-healing-sensors>

ВКЛЮЧИТЕ СВЕТ И...ЛЕКАРСТВО

Ученые из СПбГУ вместе с коллегами из Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической безопасности РАН открыли новое органическое вещество, меняющее свою активность под действием света.

Соединение способно подавлять ключевой фермент нервной системы — холинэстеразу, которая задействована в работе множества систем организма человека. Вещества с таким действием применяют, например, в терапии болезни Альцгеймера или в офтальмологии. Открытие химиков поможет «выключать» биологическую активность препарата с помощью лазера, а значит, более безопасно и точно воздействовать на клетки человеческого организма.

Большинство современных лекарств нельзя «включить» или «выключить» по велению врача или пациента: раз уж принял таблетку — она остается биологически активной во время всего путешествия по организму и даже после него. Один из возможных способов решения этой проблемы — развитие фотофармакологии, достаточно молодой области фармацевтики, которая изучает вещества, способные «включаться» и «выключаться» под действием света. Такой подход позволит «включать»

Список литературы

1. Kaszubska G. Advanced care: Smart wound dressings with built-in healing sensors // RMIT University (28.06.2021)
2. Truskewycz A., Truong V.K., Ball A.S. et al. Fluorescent Magnesium Hydroxide Nanosheet Bandages with Tailored Properties for Biocompatible Antimicrobial Wound Dressings and pH Monitoring. ACS Appl. Mater. Interfaces. 2021, 13, 24, 27904–27919. – Режим доступа: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.1c05908>

4. ОБЩЕМЕДИЦИНСКОЕ НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

лекарства, когда они доберутся до области воспаления, или вовремя «выключать» биологическую активность препарата по достижению желаемого терапевтического эффекта (либо если у пациента проявились нежелательные побочные эффекты).

Обычно фотофармакологические агенты состоят из двух частей: самого лекарства и фотоактивного «переключателя». Однако ученым СПбГУ и НИЦЭБ РАН удалось получить соединение, которое одновременно выполняет обе функции. Причем после светового «выключения» вещество остается стабильным, его биологическая активность не восстанавливается», — рассказала об исследовании профессор кафедры лазерной химии и лазерного материаловедения СПбГУ доктор химических наук Алина Маньшина. Хотя исследования в области фотофармакологии сегодня проводятся пока только на лабораторных животных, всё же это направление открывает большие перспективы для лечения человека. «Переключающийся» ингибитор холинэстеразы в перспективе может использоваться, например, в офтальмологии: сегодня подобные вещества, но без светового «переключателя»,

используют для снижения глазного давления. Другое направление потенциального применения — лечение болезни Альцгеймера и других нейродегенеративных заболеваний. В настоящее время исследователи работают с соединениями, которые под действием света, наоборот, начинают проявлять более выраженную биологическую активность. Они также являются одновременно лекарством и фотоактивным компонентом.

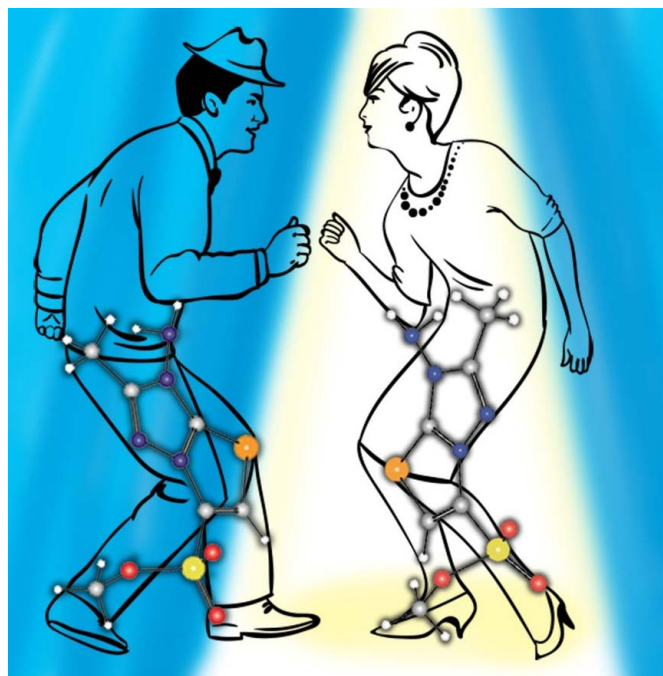


Фото с сайта: <https://spbu.ru/news-events/novosti/lazernyy-tvist-himiki-otkryli-potencialnoe-lekarstvennoe-sredstvo-soedinenie>

Список литературы

1. «Лазерный твист»: химики открыли потенциальное лекарственное средство — соединение, меняющее свою активность под действием света // СПбГУ (14.05.2021). – Режим доступа: <https://spbu.ru/news-events/novosti/lazernyy-tvist-himiki-otkryli-potencialnoe-lekarstvennoe-sredstvo-soedinenie>

УЗИ-РУКА ВМЕСТО ВРАЧА

Ученые Сеченовского университета работают над созданием аппаратно-программного комплекса, который позволит проводить УЗИ-исследования при помощи специального робота, а также накапливать и оперативно передавать данные исследований на любые расстояния.

Комплекс планируется создать в течение года. Заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Сеченовского университета Игорь Шадеркин рассказал «Данные, получаемые при ультразвуковом обследовании, сегодня очень зависимы от оператора и носят субъективный характер. Фактически, врач водит ультразвуковым датчиком по поверхности тела пациента и вручную записывает то, что отображается на мониторе. Впоследствии эти данные остаются только в протоколе и голове врача, их невозможно накапливать и передавать дистанционно, использовать в телемедицинских технологиях. Чтобы решить эту проблему, мы с командой разработчиков занимаемся созданием специального роботизированного комплекса для выполнения ультразвуковой диагностики», - сказал Шадеркин. Он пояснил, что разработка выглядит как роботизированная рука, управляемая с помощью специального программного обеспечения.

«Это арм-рука, которая свободно перемещается и может передвигать ультразвуковой датчик по поверхности тела пациента. Программное обеспечение позволяет управлять прибором, автоматизировать этот процесс и накапливать данные, которые впоследствии можно будет передать на любое расстояние - например, для консультации с другими врачами. Также данные могут быть использованы для формирования датасетов и развития технологий искусственного интеллекта, чтобы в будущем такие роботы могли действовать без помощи человека», - пояснил Шадеркин. Как он добавил, роботизированный комплекс может появиться в клинической практике уже через несколько лет. «Это прибор, который требует не только преодоления технологических барьеров, но и регистрации. Мы еще как минимум год будем работать над ним, и еще около года может занять регистрация. Я думаю, два года до внедрения в клиническую практику - это минимальный срок, о котором мы можем говорить», - заключил врач.

Список литературы

1. Роботизированный комплекс для проведения УЗИ планируют создать в Сеченовском университете в течение года // АГН «Москва» (10.01.2021). – Режим доступа: <https://www.mskagency.ru/materials/3073231>



ДАЙДЖЕСТ ИННОВАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

Москва,
12.07-18.07.2021