

Поляков Алексей Васильевич, Поляков Михаил Васильевич
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ
ПРАКТИКЕ**

ГНЦ РФ – ИМБП РАН, г. Москва, Россия

Для сохранения и улучшения здоровья, совершенствования средств и методов медицинской диагностики, лечения и реабилитации ведутся целенаправленные поиски с использованием возможностей и достижений космонавтики

Ключевые слова: клиническая практика, космическая медицина, космические технологии, оценка функционального состояния, кинетозы, телемедицина

Polyakov Alexey Vasilievich, Polyakov Mikhail Vasilievich
USE OF SPACE TECHNOLOGIES IN CLINICAL PRACTICE

To preserve and improve health, improve means and methods of medical diagnostics, treatment and rehabilitation, targeted searches are being conducted using the capabilities and achievements of astronautics

Keywords: clinical practice, space medicine, space technologies, assessment of functional state, kinetosis, telemedicine

С момента первого космического полета (КП) Ю.А.Гагарина, космонавтика стала одной из ведущих областей, которая позволяет эффективно осуществлять крупномасштабные научно-технические проекты, вносит существенный вклад в решение глобальных проблем, затрагивающих интересы всего человечества, а также оказывает влияние на развитие знаний о человеке и здравоохранение.

Для сохранения и улучшения здоровья, совершенствования средств и методов медицинской диагностики, лечения и реабилитации ведутся целенаправленные поиски с использованием возможностей и достижений космонавтики по следующим направлениям:

- расширение и углубление знаний о здоровье и предболезни;
- расширение и углубление знаний о патогенезе, патофизиологии ряда заболеваний и состояний (устомления, переутомления, нарушений сна, болезни движений, десинхроноза);
- адаптация средств, методов, оборудования и приборов, созданных для решения проблем космической медицины, к задачам земной медицины;
- внедрение космических технологий в медицинскую практику;
- использование уникальных условий космической среды для получения сверхчистых лекарственных веществ, для задач биотехнологии.

В клинической практике могут быть использованы и уже используются полученные авиакосмическими врачами знания для медицинского освидетельствования, оценки состояния организма, его систем для постановки диагноза и определения врачебного решения: о нормах и о нормальных реакциях, о здоровье и предболезни, возможностях организма человека, о методах управления процессами приспособления организма к меняющимся условиям внешней

среды, встречающихся в обычных условиях на Земле, на и под водой, на околоземной орбите в КП.

Эти знания способствовали созданию а) экспресс диагностических методов и устройств: метод Мохова-Шинкаренко и др., портативные аппараты для регистрации физиологических показателей (ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ, дыхания и др.), проведения лучевой и ультразвуковой диагностики компьютерной и магнитно-резонансной томографии (КТ и МРТ) (Goldin D. S., 1995), ультразвукового исследования (УЗИ); б) медицинской аппаратуры, оснащенные способами цифровой - математической обработкой медико-биологической информации; в) экранной визуализации на мониторах.

На основе результатов изучения влияния факторов КП [невесомости (гипогравитации) и ограничения движений (гиподинамии)] на организм, системы и органы были внедрены новые подходы в укреплении здоровья, поддержания требуемого функционального состояния организма, профилактике заболеваний, а в клинической практике – новые диагностические приемы, способы терапии, ведения лечебного процесса и реабилитации пациентов. Например, первым важнейшим клиническим результатом, стало ограничение продолжительности постельного режима пациентов в послеоперационном периоде после аппендэктомии с 8 до 1 суток. Это способствовало сохранению их двигательной активности и походки, исключению риска обморочных состояний при вставании и застойных пневмоний, которые проявлялись в случае длительного постельного режима.

В здравоохранении внедрены разработанные в космической медицине новые критерии и стандарты переносимости человеком функциональных нагрузок, таких как дозированная физическая нагрузка на велоэргометре, пассивные ортостатические и антиортостатические тесты, тест с отрицательным давлением на нижнюю половину тела.

Перечисленные далее несколько средств лечения созданы благодаря космическим разработкам: а) аппараты для диализа почек; б) хирургически имплантируемый сердечный кардиостимулятор, в) имплантируемый сердечный дефибриллятор; в) приборы нервномышечной электростимуляции; г) гибкие оптические линзы;

Особое место занимает лечение расстройств опорно-двигательного аппарата, сердечнососудистой и центральной нервной систем, в частности детского церебрального паралича (ДЦП). ИМБП в сотрудничестве с организациями российской космической отрасли (фирмой «Звезда» и др.), разработал множество устройств (для лечения пациентов с ДЦП, после ишемического инсульта и тяжелых черепно-мозговых травм): «Корвит», костюмы Адель, Регент, Пингвин), методик и фармакологических средств.

Другая разработка «с орбиты», прижившаяся в санаториях и лечебных центрах России, — иммерсионные ванны, позволяющие добиться выраженного мышечного расслабления. Подобные комплексы используют для реабилитации и сохранения недоношенных детей и

лечении детей с ДЦП. Ранее иммерсионные ванны начали применять для восстановительного лечения в рамках психоневрологии, травматологии, ортопедии и других сферах.

Результаты проработок по созданию кислородно-гелиевой атмосферы космического корабля нашли применение для лечения внебольничных пневмоний. Ингаляции кислородно-гелиевыми смесями применялись в клинической практике как вспомогательное средство в комплексной терапии заболеваний дыхательной системы. Проведены исследования по оценке их эффективности в лечении пневмонии, вызванной COVID-19. Подогретые кислородно-гелиевые ингаляции для лечения вирусных пневмоний на базе прибора «Ингалит» использовали: Московская областная больница имени профессора В. Н. Розанова (г. Пушкино Московской области), Республиканская клиническая больница Коми (г. Сыктывкар), Центральная клиническая больница РАН (г. Москва), городская клиническая больница № 52 (г. Москва).

Фармакологические средства, разработанные для космонавтов с целью профилактики и уменьшения проявлений космической формы кинетоза, демонстрируют свою эффективность при других формах укачивания и применяются для лечения болезни движения (укачивания, морской, воздушной).

Среди примеров разработок для медицинского обеспечения КП, внедренных в клиническую практику: различные санитарно-гигиенические средства, экспандеры, электроды и средства их фиксации, дозиметры, аппаратура Поток, Бегущая дорожка.

Важным направлением применения уникального опыта космической медицины является использование широких возможностей телемедицины. От первых телепередач на Землю ЭКГ собаки Лайки до многоэлементной медицинской информации в современных условиях. Телемедицина сегодня - это методология и технологии, предоставляющие возможности для консультирования пациентов и специалистов, осуществление диагностики и лечения на расстоянии, информатизации медицины, поддержки медицинского образования и последипломного повышения квалификации, организации своевременной и целенаправленной медицинской помощи в экстремальных условиях (стихийные бедствия, техногенные катастрофы), подготовке и реализации координированных научно-исследовательских программ.

Заключение.

Перечисленные примеры являются демонстрацией того, что новые знания о человеке, особенностях его организма, новые методы и аппаратура для диагностики, профилактики, лечения и реабилитации, разрабатываемые и испытываемые в интересах медицинского обеспечения пребывания и деятельности человека в экстремальных условиях Космоса, находят применение в здравоохранении, в клинической практике. При этом есть основания полагать,

что процесс внедрения достижений космической медицины в практику здравоохранения сохранит важное значение и будет в дальнейшем обогащать земную медицину.

Список использованной литературы

1. Баевский Р. М., Усс О. И., Черникова А. Г. (2014). Способ оценки адаптивного риска в донозологической диагностике. Патент РФ № 2586041. (На русском языке).
2. Баевский Р. М., Баранов В. М., Берсенев Е. Ю., Фунтова И. И., Семенов Ю. Н., Григорьев А. И. и др. (2002). Способ определения функциональных резервов регуляции кардиореспираторной системы человека. Патент РФ № 2240035. (На русском языке).
3. Григорьев А.И. Шаги к медицине будущего. Российский опыт в области телемедицины // Компьютерные технологии в медицине. 2016. Григорьев А. И., Козловская И. Б., Саенко И. В., Орлов О. И. (2012). Устройство для имитации ходьбы с системой обратной связи. Патент РФ № 2506069. (На русском языке).
4. Григорьев А. И., Козловская И. Б., Саенко И. В., Ярманова Е. Н., Коряк Ю. А. (2005а). Тренировочный/лечебный костюм для низкочастотной электромиостимуляции. Патент РФ № 2415054. (На русском языке).
5. Григорьев А. И., Козловская И. Б., Семенова К. А. (2002). Способ профилактики детского церебрального паралича у детей первых 12 месяцев жизни с перинатальной энцефалопатией и устройство для его реализации. Патент РФ № 2221537. (На русском языке).
6. Григорьев А. И., Козловская И. Б., Тихомиров Е. П., Гусев Е. Б., Гехт А. Б. (2001b). Способ лечения пациентов с патологическими неврологическими нарушениями мышечного тонуса и постуральной регуляции при заболеваниях Центральной системы, вестибулярного аппарата и опорно-двигательного аппарата. Патент РФ № 2197215. (На русском языке).
7. Григорьев А. И., Козловская И. Б., Тихомиров Е. П., Орлов О. И., Саенко И. В. (2009). Лечебный костюм для осевой нагрузки с автоматизированной системой управления. Патент РФ № 2401622. (На русском языке).
8. Орлов О.И., Белаковский М.С., Куссмауль А.Р. и Томиловская Е.С. (2022) Использование возможностей российской космической медицины для наземного здравоохранения. Фронт. Физиология. 13:921487. doi: 10.3389/fphys.2022.921487
9. "Critical Care Dialysis System" (PDF). NASA. Retrieved November 29, 2022.)
10. Maffiuletti, Nicola A.; Green, David A.; Vaz, Marco Aurelio; Dirks, Marlou L. (2019-08-13).
11. "Neuromuscular Electrical Stimulation as a Potential Countermeasure for Skeletal Muscle Atrophy and Weakness During Human Spaceflight". Frontiers in Physiology. 10: 1031. doi:10.3389/fphys.2019.01031. ISSN 1664-042X. PMC 6700209. PMID 31456697.

Сведения об авторе статьи:

Поляков Алексей Васильевич - ведущий научный сотрудник ГНЦ РФ – ИМБП РАН, доктор медицинских наук, профессор, г. Москва. E-mail apolyakov@imbp.ru