

УДК 616.615.035.1

**КОСМОЛОГИЯ, МЕЖПЛАНЕТНЫЕ ПОЛЕТЫ – ВОЗМОЖНОСТИ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ И  
СОВРЕМЕННОЙ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ**DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.67.347](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.67.347)*Шветский Ф.М., Баранов А.В., Ширяев В.С.  
ФГБУ «ГНЦ ЛМ им. О.К. Скобелкина ФМБА России»***COSMOLOGY, INTERPLANETARY FLIGHTS-POSSIBILITIES OF INERT GASES AND MODERN  
ANESTHESIOLOGY***Swedsky F.V., Baranov A.V., Shiryayev V.S.***АННОТАЦИЯ**

В статье представлен литературный обзор о возможности ксенона в области космической медицины: коррекция психосоматических расстройств, коррекция синдрома эмоционального выгорания, деморализации, разочарования, реабилитация после развития симптомов крайней усталости и др., применение в целях обеспечения аналгезии и общей анестезии, использование при длительных межпланетных и межгалактических экспедициях (гилобиоз, искусственная гибернация и гипотермия). Контактное лазерное облучение крови в проекции крупных сосудов и возможности космической медицины: коррекция психосоматических расстройств, коррекция синдрома эмоционального выгорания, реабилитация после развития симптомов крайней усталости. Применение в целях обеспечения аналгезии и общей анестезии при длительных межпланетных и межгалактических экспедициях ксенона и полупроводникового лазера для контактного лазерного облучения крови сможет оказать поливалентное, позитивное влияние в различных клинических ситуациях на космических кораблях.

**Ключевые слова:** ксенон, контактное лазерное облучение крови, анестезиология, космическая медицина.

Необходимо особо отметить, что существующие теоретические представления о длительности существования нашей планеты достаточно противоречивы, от нескольких тысячелетий до более скромных сроков. Например, известный английский астрофизик С. Хокинг [1] считает, что эти сроки существенно меньше вследствие влияния многих возможных факторов: ядерной войны на нашей планете, влияния генетически модифицированных вирусов или других опасностей, о которых человечество пока не имеет представлений и могущих в любой момент привести к планетарной катастрофе. В связи с указанным, по его мнению, развитие космонавтики имеет решающее значение для будущего человечества, поскольку вопрос о продолжительности существования планеты Земля остается открытым и только развитие космонавтики способно спасти земную цивилизацию в случае катаклизма [1].

В 2014 году астрофизик Джон Бранденбург ([John Brandenburg](#)) представил свою новую теорию, согласно которой миллионы лет тому назад на Марсе произошли два ядерных взрыва, погубившие древнюю цивилизацию красной планеты. По мнению исследователя, взрывы возникли на Марсе вследствие внешнего воздействия на Марс, т.е. из космоса.

Человечеству, возможно, осталось жить не более 700 лет – крайне малый срок в масштабах истории существования человека, которая насчитывает около 3 млн лет, следует из доклада канадской компании BSA Research. Американский ученый Роберт Хэнсон в 1996 году объяснил это с помощью концепции «Великого фильтра», которая в том числе подразумевает высокую

вероятность самоуничтожения человечества на стадии продвинутого технологического развития. «У нас уже есть технологии, которые позволяют уничтожить Землю, но мы еще не разработали технологию, которая позволит выжить в случае катастрофы», — пишет BSA Research. В 2012 году ученые Висконсинского университета в Мэдисоне в США показали, что можно сравнительно легко вывести новый штамм гриппа, более опасный, чем «испанка», выкосившая 50 млн человек по всему миру в 1918 году. И это не говоря уже об угрозе ядерной войны, удара астероида, пандемии, возникновения недоброжелательного искусственного интеллекта, вышедших из под контроля изменений климата. Если человечество сможет заселять другие планеты или создавать гигантские орбитальные корабли, вероятность исчезновения земной жизни из-за какого-либо катаклизма резко уменьшится, но на данный момент вероятность конца света намного выше, чем она была в далеком прошлом или будет в будущем. По одним расчетам есть 95% вероятности того, что человечество погибнет в течение 9120 лет. Но предполагается, что конец света может наступить гораздо раньше.

Указанные соображения известных ученых, отражают актуальность и необходимость активных разработок возможностей осуществления межпланетных экспедиций.

Темпы развития науки и техники с первых лет настоящего столетия достигли таких скоростей, о которых в 20 веке ученые даже и не помышляли. С появлением компьютеров, их эволюция и внедрение в повседневную жизнь, существенно, изменив возможности по освоению и переработке информации, совершили революцию во всех

областях знаний. Если в прошлые, 18-19 вв. знаний, полученных студентом по завершению высшего образования в университете было достаточно для соответствия профессии на десятилетия, уже с прошлого века существовала строгая система усовершенствования, а в наши дни уже необходима более совершенная система перманентного совершенствования и обновления знаний. Создается впечатление, что, начиная с 21 века, время течет быстрее. В короткие сроки все более новые суперсовременные технологии моментально сменяют друг друга. Наблюдаемое ускорение прогресса диктует необходимость работать в режиме опережения. В анестезиологии подобный термин появился в прошлом веке при разработке проблем обезболивания, когда в практику вошел термин – упреждающей аналгезии (preventive analgesia).

Учитывая сказанное, планирование межпланетных полетов, начиная с 2030 г., уже сегодня требует глубокого рассмотрения вопросов медицинского, в том числе и анестезиологического обеспечения экипажей и упреждающих разработок в этом направлении. Безусловно, в прошлом веке проблема «медицина и космос» разрабатывалась задолго до первых полетов в космос. Однако, медицинские аспекты кратковременного пребывания в космосе от суток, и нескольких месяцев до года практически здоровых и специально подготовленных людей существенно отличаются от аспектов более длительных экспедиций и межпланетных полетов.

Рассмотрим некоторые медицинские аспекты проблем полетов. В СССР в прошлом веке при имитации полета первой экспедиции на Марс (Марс 300) и затем (Марс 500) постепенно у всех специально отобранных и абсолютно здоровых участников проекта на (Марс 300) после первых стадий возник ряд серьезных психологических проблем, которые им удалось пережить, вследствие, очевидно краткосрочности «полета».

Межпланетные полеты, требующие существенно большего времени, нуждаются в более детальном изучении вопросов и решения различных психологических проблем, адаптации, совместимости и др. Безусловно, потребуется разработка методик коррекции психосоматических расстройств, синдрома эмоционального выгорания (деморализации, разочарования, реабилитации после развития симптомов крайней усталости и др.). Несомненно, в некоторых ситуациях возникнет необходимость в выполнении амбулаторных или стационарных хирургических вмешательств в условиях общей анестезии даже у абсолютно здоровых и хорошо подготовленных членов межпланетных экспедиций. Осуществление ряда более сложных, длительных проектов возможны только при обеспечении «гипобиоза», «искусственной гипернации», «искусственной гипотермии» и др. – т.е. в условиях, относящихся к компетенции специальности – анестезиология-реаниматология.

Безусловно, проблемы способные возникнуть при длительных полетах в космосе потребуют привлечения специалистов и других медицинских профессий.

Удивителен факт того, что эволюция анестезиологии и ее методов с прошлого столетия неосознанно развивалась в сторону решения проблем космологии.

Например, по Киотскому протоколу в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК) развитые страны и страны с переходной экономикой обязаны сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов. **Список парниковых газов включает: диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закись азота (N<sub>2</sub>O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF<sub>6</sub>).** Таким образом, к 2030 г из применяемых на практике в настоящее время ингаляционных средств для общей анестезии (ОА) будут полностью запрещены к использованию закись азота и галогенсодержащие средства (изофлуран, севофлуран и др.). Одним словом, в недалеком будущем широко используемый арсенал средств для ингаляционной общей анестезии практически будет сведен к минимуму.

К счастью в прошлом веке внимание химиков и анестезиологов привлек инертный газ ксенон. Однако в прошлом веке, несмотря на свойства этого инертного газа и достигнутые успехи в его изучении в качестве средства для ОА, ксенон, вследствие высокой стоимости не был внедрен в практику в качестве ингаляционного анестетика [2,3,4,].

Со временем, более поздние исследования ксенона позволили осознать возможности использования его для движения космических аппаратов с ядерным реактором, служащим для выработки тока, ускоряющего потоки ионов рабочего тела, в качестве которого предполагается использовать инертный газ ксенон, за счёт которого и создаётся реактивная тяга, а так же ксенон соответствует критериям, принятым для космического оборудования – высокая надежность, безопасность, низкая энергоёмкость, минимальная масса и объем, рециклинг. Таким образом, к настоящему времени обнаружены широкие возможности применения ксенона в космологии, для решения как технических космологии, так и медицинских задач.

Ксенон и возможности космической медицины:

- коррекция психосоматических расстройств (*данные по психиатрии и наркологии*),
- коррекция синдрома эмоционального выгорания деморализации, разочарования (*данные по спорту*)
- реабилитация после развития симптомов крайней усталости и др. (*данные по спорту*)
- применение в целях обеспечения аналгезии и общей анестезии (*данные по амбулаторной и стационарной анестезиологии*)

•использование при длительных межпланетных и межгалактических экспедиций (гипобиоз, искусственная гибернация и гипотермия)

В современной литературе представлено значительное число исследований, посвященных применению контактного воздействия лазерного облучения в области крупных сосудов при лечении различных болевых синдромов, вызванных травмами, воспалительными процессами или обусловленных нарушением регионарного кровообращения [5,6,7,8]. Следует заметить, что практически все авторы отмечают достоверное уменьшение болей (например, при остеохондрозе, спортивной травме мягких тканей, растяжении связок, артралгии и др.) при внутривенном облучении гелий – неоновым лазерным излучением, достигаемое без применения дополнительных фармакологических препаратов. Имеются указания о позитивном влиянии контактного лазерного воздействия в области крупных сосудов в обеспечении и послеоперационной аналгезии [8,9]. В результате исследований было установлено, что сравнительный терапевтический эффект от использования лазера в красном диапазоне действия при внутривенном лазерным облучением крови и контактным воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения на организм пациента практически одинаков [10].

Контактное лазерное облучение по свидетельству автора оказалось высокоэффективным и снижало потребность в назначении наркотических анальгетиков у оперированных больных. Одновременно с выраженным анальгетическим эффектом лазерного облучения, ряд исследователей отмечали стабилизацию психоэмоционального состояния и ускорение заживления послеоперационной раны [11,12]. Помимо указанного, авторы отмечали также и снижение признаков общей слабости, нормализацию сна и улучшение настроения, ускорения заживления ран.

Обобщая данные литературы, можно заключить, что, по мнению большинства исследователей, контактное лазерное излучение оказывает поливалентное, позитивное влияние в различных клинических ситуациях. Под воздействием сеансов лазерного излучения, по имеющимся многочисленным данным литературы, уменьшается выраженность гуморального компонента ноцицептивной реакции, усиливается регенерационная способность нервных волокон и клеток, активизируется кислород транспортная функция крови и тканевое дыхание, ликвидируется периферический сосудистый спазм улучшаются реологические свойства крови и восстанавливается равновесие между свертывающей и противосвертывающей системами.[13,14,15]. Все эти процессы, обусловленные воздействием лазерного излучения, которые в работах последних десятилетий, рассматривались в качестве предпосылок, способных оптимизировать

накопленный позитивный опыт, применение контактного лазерного излучения должно быть положительно использовано для решения ряда анестезиологических задач в космологии.

Контактное лазерное излучение и возможности космической медицины:

•коррекция психосоматических расстройств (данные по анестезиологии, хирургии, психиатрии и наркологии),

•коррекция синдрома эмоционального выгорания (деморализации, разочарования) (данные по анестезиологии, хирургии)

•реабилитация после развития симптомов крайней усталости и др. (данные по анестезиологии, хирургии, терапии)

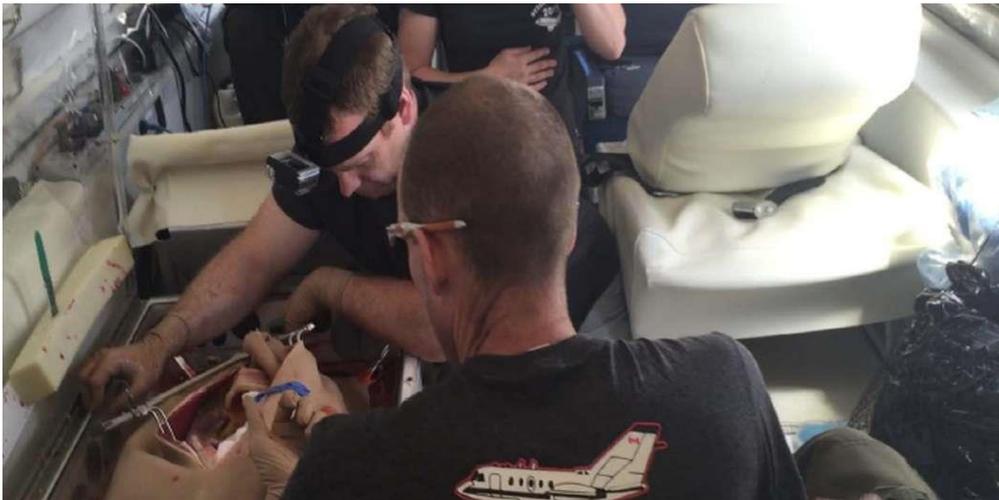
•применение в целях обеспечения аналгезии и общей анестезии (данные по амбулаторной и стационарной анестезиологии)

использование при длительных межпланетных и межгалактических экспедиций (гипобиоз, искусственная гибернация и гипотермия)

По нашему скромному мнению, возможность внедрения достижения земной медицины в космологию можно рассматривать за рамками научной фантастики. В мире уже ведутся исследования в данном направлении. Аэрокосмическое агентство NASA объявило о том, что ее улучшенный ракетный ионный двигатель на ксеноне успешно работает в течение пяти с половиной лет. Солнечная электроракетная система, при которой электричество, вырабатываемое солнечными панелями космического корабля, подается для питания ионного двигателя. Принцип работы такого двигателя заключается в том, что газ ксенон ионизируется, а затем разгоняется электростатическим полем, позволяя развить космическому кораблю потенциальную скорость до 145 тысяч км/ч. Такие скорости достаточны даже для полета к границам Солнечной системы, хотя и по очень протяженной траектории (и с обязательным использованием планетарного гравитационного ускорения).

Находясь в космическом пространстве, члены экипажа Международной Космической Станции, а также других пилотируемых космических миссий, могут нуждаться в медицинской помощи. И речь может идти о проблемах более серьезных, чем грипп или ангина. Могут быть случаи, когда космонавтам потребуются немедленное проведение хирургической операции. Но ведь ближайшая больница находится далеко на Земле. Было решено провести пробную хирургическую операцию в условиях невесомости на борту канадского исследовательского самолета, который способен воссоздавать условия практически нулевой гравитации. Довольно нелегко проводить медицинскую операцию в таких условиях, но команде хорошо подготовленных медиков удалось провести серьезный эксперимент. Операция была проведена 26 июня 2015 года. Для эксперимента была выбрана операция лапаротомия по остановке

внутреннего кровотечения вследствие механической травмы.



Где – то через 5 млрд. лет наша звезда исчерпает запас ядерного топлива – водорода и превратится в красного гиганта. Звучит удручающе, но если мы призовем свой разум, к тому моменту наши потомки уже покинут пределы солнечной системы.

Будущее человечества содержит много неизвестных и переменных, чтобы говорить о нем, как о научном факте. Ко времени заселения ближайшей к нам планетарной системы, мы уже станем другими. Нас изменит простая смена поколений, нас изменит необходимость. Наш вид очень легко адаптируется. К Альфе Центавру и другим ближайшим звездам на космических кораблях полетим уже не мы. Какие расстояния преодолит человечество к концу следующего тысячелетия неизвестно. Наших далеких потомков, успешно расселившихся по солнечной системе и за ее пределы будет объединять их общее наследие, уважение к материнской планете и знание того, что какие бы формы жизни не встречались - все люди во вселенной родом с Земли. Пристально всматриваясь в небеса, они будут искать ту маленькую голубую искорку, они будут удивляться, сколь хрупкой была колыбель всех их достижений, сколь тревожным было наше детство, сколь скромными первые шаги и сколько препятствий нам пришлось преодолеть, прежде чем мы отыскали свой путь [16].

#### Список литературы

1. Hawking Plans Prelude to the Ride of His Life., 2007.
2. Буров Н.Е., Потапов В.Н., Макеев Г.Н. Ксенон в анестезиологии // Клинико-экспериментальные исследования. – М.:Пuls, 2000.- 300с.
3. Burov N., Makeev G., Potapov V. Applying Xenon technologies in Russia // Applied cardiopulmonary pathophysiology. –2000. – V. 9, № 2. – P. 132-133. Ulm.Germany.
4. Лазарев Н.В., Люблина Е.И., Мадорская Р.Я. О наркотическом действии ксенона // Физиолог.

журн. СССР. –Т. XXXIV, 1948. Т. 34, № 1. – С. 131-134.

5. Ширяев В.С., Мусихин Л.В., Шветский Ф.М., Саженина Е.И., Гребенкина М.А. Оценка действия различных полупроводниковых лазерных аппаратов для ТЛОК при проведении традиционной комбинированной общей анестезии // Лазерная медицина. - 2017.- Т. 21.- № 3.- С. 17 – 22.

6. Ширяев В.С., Айрапетова Т.Л., Саженина Е.И. и др. Мультимодальная сочетанная анестезия с потенцированием транскутанным лазерным облучением крови у геронтологических больных // Лазерная медицина.-2017.- Т.21.- № 1. - С. 38-42.

7. Карандашов В.И., Линде Е.В., Александрова Н.П. Влияние оптического излучения синего диапазона на психологические характеристики спортсменов в восстановительном периоде после максимальной нагрузки. // Лазерная медицина.- 2018.- Т.22.- №1.- С.5- 9.

8. Павлов С.Е., Разумов А.Н., Павлов А.С. Лазерная стимуляция в медико-биологическом обеспечении подготовки квалифицированных спортсменов. Издательство «Спорт». Москва.- 2017.-213с.

9. Павлов С.Е., Поляев Б.А., Горбунов А.В. Использование метода транскутанного полизонального последовательного воздействия на сосудисто – нервные сплетения для повышения спортивной работоспособности // Вестник РГМУ.- 1999.-№1(6).-С.-66-70.

10. Кошелев В.Н., Семина Е.А., Камалян А.Б. Сравнительная оценка эффективности применения чрезкожного и внутрисосудистого лазерного облучения крови // Клиническое и экспериментальное применение новых лазерных технологий: Сб. международной конференции./ Москва-Казань 1995.- С. 395-397.

11. Кузьмина А.Г., Кузьмин Г.П., Курилов В.П. и др. Лечение гнойно – некротических ран многоволновым лазерным медицинским аппаратом «Ливадия» антибактериального и

противовоспалительного действия // Лазерная медицина.-2018. - Т. 22.- №. 2. С.- 42-47.

12.Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю., Амбрамчук И.И., и др. Разработка инновационных методов оценки эффективности применения комплексных программ лечения гипертонической болезни // Лазерная медицина.- 2016.-Т 20.- №1.- С. 5-7.

13.Huang Y. Y., Chen A.C. Laser radiation of tissue cultures // Ann. N.Y. Acad. Sci.1965. Vol.28 (122). - P.713-720.

14.King P.R. Lou level laser therapy: a review // Lasers in Medical Science.- 1989.- Vol. 4 (2).-P 141-150.

15.Rouds D.E., Chamberian E.C., Okinaki I. Laser radiation of tissue cultures // Ann. N.Y. Acad. Sci. - 1965. - Vol. 28 (122). - P.713-727.

16.Neilde Grasse Tyson «Cosmos: A Space Time Odyssey», 2014.

---

## КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ГОЛОВНОЙ МОЗГ У ДЕТЕЙ

---

**Шоюнусов Сарвар Икрамович**

*студент 4курса лечебного факультета,*

*Ташкентский Педиатрический Медицинский Институт.*

*г.Ташкент .*

**Научный руководитель:** *Каратаева Лола Абдуллаевна*

*ассистент к.м.н. кафедры патологической анатомии. ,*

*Ташкентский Педиатрический Медицинский Институт .г.Ташкент.*

## CLINICAL AND PATHOGENETIC ASPECTS OF MECHANICAL INFLUENCE ON THE BRAIN IN CHILDREN

**Shoyunusov Sarvar Ikramovich**

*4th year student of the Faculty of Medicine,*

*Tashkent Pediatric Medical Institute. Tashkent city.*

**Scientific adviser:** *Karataeva Lola Abdullaevna*

*assistant candidate of medical sciences Department of Pathological Anatomy. ,*

*Tashkent Pediatric Medical Institute. Tashkent city.*

### АННОТАЦИЯ

В статье включены данные литературного анализа по аспектам патогенеза механических воздействий на головной мозг у детей ,которые имеют важное значение у медиков особенно у педиатров, а также изучения этой проблемы в патологоанатомической и судебной медицинской экспертизе остается открытым вопросом .

### ABSTRACT

The article includes data from a literature analysis on aspects of the pathogenesis of mechanical effects on the brain in children, which are important for physicians, especially pediatricians, as well as the study of this problem in pathological and forensic medical examination remains an open question.

**Ключевые слова:** головной мозг , смертность, аспекты, рост.

**Key words:** brain, mortality, aspects, growth.

По данным многих авторов отмечается продолжающийся рост числа травм среди населения, в том числе среди детей, 25% повреждений приходилось на детский контингент, травматизм при этом являлся одной из главных причин смертности и инвалидизации детей, что является значимой медико-социальной проблемой.

Авторами литературных источников было отмечено ,что патогенез черепно-мозговой травмы обусловлен механическим воздействием на череп и мозг. Нарушения кожных покровов и костей черепа, оболочек и вещества мозга зависят от характера и силы механического воздействия. Одновременно с локальным повреждением механическая сила действует и на отдаленные участки головного мозга. Это связано с гидродинамическим влиянием ликворной волны.

Возникает цепь патофизиологических процессов, среди которых ведущая роль

принадлежит рефлекторно-вазомоторным реакциям, ликвородинамическим нарушениям, функциональной асинапсии мозга, дисфункции нейронов. Сосудистые изменения в головном мозге носят диффузный характер, являются следствием нарушения функции высших вазомоторных центров. В патогенезе черепно-мозговых травм придается значение повреждению гипоталамостволовых отделов мозга, которые, будучи относительно фиксированными и хорошо васкуляризированными, наиболее ранимы при черепно-мозговой травме. Поскольку этому отделу нервной системы принадлежит ведущая роль в обеспечении адаптации организма к условиям внешней среды, повреждение его ведет к нарушению функции приспособительных систем.

Специалистами замечено ,что ведущей адаптационной системой организма является симпаго-адреналовая система. В ответ на травму в