

«ФИЗИЧЕСКАЯ И РЕАБИЛИТАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА, МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ»

№3 (3) 2019

Журнал создан в целях развития нового клинического направления в Российской Федерации – физической и реабилитационной медицины, занимающей важнейшую и определяющую позицию в развитии медицинской реабилитации пациентов с социально значимыми заболеваниями и состояниями.

Целевая аудитория – врачи физической и реабилитационной медицины, врачи-клиницисты по профилю: неврология, кардиология, травматология и ортопедия, анестезиология и реаниматология, педиатрия, неонатология, гериатрия и др., врачи функциональной и лучевой диагностики, курортологии, врачи спортивной медицины, физио- и эрготерапевты, логопеды и дефектологи, психологи и нейропсихологи, медицинские сестры и др.

Основан в октябре 2018 года

**Федеральное государственное
бюджетное научное
учреждение «Федеральный
научно-клинический центр
реаниматологии
и реабилитологии» (ФНКЦ РР)**

При поддержке:
Общероссийской общественной



**организации содействия
развитию медицинской
реабилитологии
«Союз реабилитологов России»**



Глубокоуважаемые коллеги!

Вашему вниманию впервые представляется номер журнала «Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация», посвященный вопросам реабилитации онкологических больных. То, что мы обсуждаем столь актуальный вопрос – заслуга всего медицинского сообщества, так как онкологические больные должны жить не только долго, но и качественно.

В настоящее время мультидисциплинарный подход к лечению онкологического больного включает в себя, как обязательный компонент реабилитацию, существенным элементом которой является психологическая реабилитация. Реабилитация онкологического больного должна начинаться с момента постановки диагноза злокачественного новообразования, так как оно несет в себе угрозу психической травматизации. Пациент с онкологическим заболеванием внезапно теряет иллюзию своего бессмертия: он неожиданно осознает, что смертен, причем смертен внезапно, возможно, завтра. Важно, чтобы с пациентом с момента установления онкологического диагноза работала междисциплинарная команда, состоящая из врача-онколога, врача физической и реабилитационной медицины, медицинского психолога, эрготерапевта и других ассоциированных специалистов. Теперь в центре реабилитационной команды пациент, от него многое зависит – он уже не просто «пассажир», а ответственный «водитель». Пациент, выполняя все назначения междисциплинарной команды, разделяет с врачами ответственность за свое здоровье. Доказано, что физические упражнения не только неопасны в период лечения рака, но и способствуют улучшению качества жизни больных и значимому продлению их жизни.

Мы надеемся, что материал, изложенный в данном специализированном номере, и посвященный разработке инновационных и усовершенствованию существующих методов медицинской реабилитации онкологических больных, будет использован в практическом здравоохранении и при планировании будущих научных исследований. Будьте здоровы!

С глубоким уважением,
заведующий научным отделом инновационных методов
терапевтической онкологии и реабилитации,
заведующий отделением реабилитации
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России,
д.м.н., профессор
Семиглазова Т.Ю.

**Состав редколлегии журнала
«Физическая и реабилитационная медицина,
медицинская реабилитация»:**

Главный редактор:

Председатель Общероссийской общественной организации содействия развитию медицинской реабилитологии «Союз реабилитологов России», главный специалист по медицинской реабилитации Минздрава России, заведующая отделом медико-социальной реабилитации инсульта НИИ ЦВПИИ, заведующая кафедрой медицинской реабилитации ФДПО ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, д.м.н., профессор ИВАНОВА Галина Евгеньевна

Первый заместитель главного редактора:

д.м.н., проф., академик РАН ПУЗИН С.Н.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медицинская реабилитация в анестезиологии
и реаниматологии»:**

д.м.н., проф. БЕЛКИН А.А.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медицинская реабилитация в неврологии
(нервные болезни)»:**

д.м.н., проф. ПРОКОПЕНКО С.В.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медицинская реабилитация в травматологии
и ортопедии»:**

д.м.н., проф. ЦЫКУНОВ М.Б.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медицинская реабилитация в кардиологии»:**

д.м.н., проф. МИШИНА И.Е.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медицинская реабилитация в онкологии»:**

д.м.н., проф. СЕМИГЛАЗОВА Т.Ю.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медицинская реабилитация в педиатрии»:**

д.м.н., проф. ВАЛИУЛЛИНА С.А.;

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медико-социальная экспертиза и медико-
социальная реабилитация»:**

д.м.н., проф. ПРЯНИКОВ И.В.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Медицинская реабилитация в геронтологии
и гериатрии»:**

д.м.н., проф. МАЛИЧЕНКО С.В.

**Зам. Главного редактора по направлению
«Эстетическая реабилитация – регенеративно-
активные и реконструктивные технологии»:**

д.б.н. ТРУХАНОВ А.И.

Ответственный секретарь:

к.б.н., доцент ГЕРЦИК Юрий Генрихович

**Члены редколлегии и редакционного совета журнала
«Физическая и реабилитационная медицина,
медицинская реабилитация»:**

Аронов Давид Меерович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Батышева Татьяна Тимофеевна, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Бердникович Елена Семёновна, к.п.н., доц. (Россия, Москва)
Бойцов Сергей Анатольевич, д.м.н., проф., член-кор. РАН (Россия, Москва)
Бубнова Марина Геннадьевна, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Буйлова Татьяна Валентиновна, д.м.н., проф. (Россия, Нижний Новгород)
Герасименко Марина Юрьевна, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Гречко Андрей Вячеславович, д.м.н., проф. РАН (Россия, Москва)
Даминов Вадим Дамирович, д.м.н. (Россия, Москва)
Данилов Алексей Борисович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Дымочка Михаил Анатольевич, д.м.н., доц. (Россия, Москва)
Zampolini Mauro, Professor, MD (Foligno, Perugia, Italy)
Звоников Вячеслав Михайлович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Зельман Владимир Лазаревич, д.м.н., проф., академик РАН (США, Санта-Моника)
Зилов Вадим Георгиевич, д.м.н., проф., академик РАН. (Россия, Москва)
Кадыков Альберт Серафимович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Касаткин Владимир Николаевич, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Корчажкина Наталья Борисовна, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Кузовлев Артем Николаевич, д.м.н., доц. (Россия, Москва)
Лебединский Константин Михайлович, д.м.н., проф. (Россия, Санкт-Петербург)
Левин Олег Семенович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Лайшева Ольга Арленовна, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Молчанов Игорь Владимирович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Никитин Игорь Геннадьевич, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Николаев Николай Станиславович, д.м.н., проф. (Россия, Чебоксары)
Олескин Александр Владимирович, д.б.н., проф. (Россия, Москва)
Перепелица Светлана Александровна, д.м.н., проф. (Россия, Калининград)
Петриков Сергей Сергеевич, д.м.н., проф. РАН (Россия, Москва)
Петрова Марина Владимировна, д.м.н. (Россия, Москва)
Пирадов Михаил Александрович, д.м.н., проф., академик РАН (Россия, Москва)
Полетаев Александр Борисович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Поляев Борис Александрович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Румянцев Александр Григорьевич, д.м.н., проф., академик РАН (Россия, Москва)
Саидбегов Джалалудин Гаджиевич, д.м.н., проф. (Италия, Рим)
Сарана Андрей Михайлович, к.м.н. (Россия, Санкт-Петербург)
Сергеев Сергей Васильевич, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Carmelo Rizzo, Professor, MD (Italy, Roma)
Sobotka Lubos, Professor, MD, PhD (Hradec Kralove, Czech Republic)
Суворов Андрей Юрьевич, к.м.н. (Россия, Москва)
Супонева Наталья Александровна, д.м.н., проф. РАН (Россия, Москва)
Филоненко Елена Вячеславовна, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Weerkamp-Bartholomeus Paula, Professor, MD (Voerendaal, The Netherlands)
Харченко Владимир Петрович, д.м.н., проф., академик РАН (Россия, Москва)
Хасанова Дина Рустемовна, д.м.н., проф. (Россия, Казань)
Хатькова Светлана Евгеньевна, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Чичановская Леся Васильевна, д.м.н., доц. (Россия, Тверь)
Шамалов Николай Анатольевич, д.м.н. (Россия, Москва)
Шакула Александр Васильевич, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Шендеров Борис Аркадьевич, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Шестопалов Александр Ефимович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Щегольков Александр Михайлович, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Juocevicius Alvydas, PhD, Doctor of science, professor. Academician EARM (Vilnius University Hospital Santaros Klinikos)

Адрес редакции:

107031, г. Москва, ул. Петровка, д. 25, стр. 2

Тел.: 8 (495) 641–30–06 | e-mail: prm-journal@fnkcr.ru

<http://prm-journal.ru/>

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

НУТРИТИВНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ В ОНКОЛОГИИ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ВЕРХНИХ ОТДЕЛАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

УДК 616.83

Арыкан Н.Г.², Шестопапов А.Е.^{1,3,5}, Петрова М.В.^{3,4}¹Кафедра анестезиологии и неотложной медицины, ФГБОУ ДПО РМАПО МЗ РФ, Москва, Россия²ГБУЗ ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ, Москва, Россия³Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва, Россия⁴Российский университет дружбы народов (РУДН), кафедра анестезиологии и реаниматологии, Москва, Россия⁵Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко МО РФ, Москва, Россия

NUTRITIONAL REHABILITATION IN ONCOLOGY AFTER SURGERY IN THE UPPER GASTROINTESTINAL TRACT

Arykan N.G.², Shestopalov A.E.^{1,3,5}, Petrova M.V.^{3,4}¹Department of Anesthesiology and Emergency Medicine, FGBOU DPO RMAPO, Moscow, Russia²GBUZ GKB n.a. F.I. Inozemtseva DZM, Moscow, Russia³Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitology», Moscow, Russia⁴Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Department of Anesthesiology and Intensive Care, Moscow, Russia⁵Main Military Clinical Hospital n.a. N.N. Burdenko of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

Актуальность

Согласно современным представлениям, периоперационное ведение больных проводится в соответствии с концепцией ускоренного восстановления после операции (ERAS) по соответствующим программам, основой которых является нутритивная поддержка. Группу особого риска представляют пациенты с опухолями верхнего отдела ЖКТ [24,26, 27].

Нутритивно-метаболические нарушения – один из основных факторов, влияющих на процесс реабилитации пациентов после оперативных вмешательств по поводу онкологических заболеваний органов желудочно-кишечного тракта. Выполнение оперативных вмешательств на органах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) сопряжено с интраоперационной травматичностью, высокой частотой возникновения послеоперационных инфекционных осложнений, иммуносупрессии в раннем послеоперационном периоде [6,8,11,16,23]. Одним из факторов, влияющих на тяжесть послеоперационного периода, является развивающийся синдром гиперметаболизма-гиперкатаболизма, который в совокупности с синдромом кишечной недостаточности (СКН), приводит к прогрессированию резистентной к стандартной нутритивной терапии белково-энергетической недостаточности (БЭН) [3,4,7,9,13]. Сопровождающий постагрессивную реакцию СКН, сопряженный с характером и объемом оперативных вмешательств, выполняемых в рамках хирургического вмешательства на органах ЖКТ, замыкает патологический круг метаболических нарушений, служит ведущей причиной формирования синдрома полиорганной недостаточности (СПОН) [3,7,9,12,18,23].

Зарубежными и отечественными авторами особое значение в последнее время придается патогенетическому лечению СКН с использованием фармаконутриетов,

как основному фактору, лимитирующему осуществление раннего энтерального питания. В качестве фармаконутриентов рассматривают глутамин, омега-3 жирные кислоты, аргинин, антиоксиданты. Особое значение придается глутамину, вследствие того, что эта незаменимая аминокислота способствует восстановлению функций ЖКТ, оказывает позитивное влияние на модулирование иммунного ответа в условиях постаггравивной реакции [2,6,9,14,17,19,25]. В литературе последних лет активно обсуждается преимущество включения в программу НП иммунных смесей по сравнению со стандартными [22, 24]. Вместе с тем, единого мнения о влиянии различных сочетаний фармаконутриентов и иммунных смесей на течение послеоперационного периода, повышения адаптационных возможностей организма и роли нутритивной поддержки в реабилитации онкологических больных среди исследователей до сих пор нет.

Цель данного исследования – оценить эффективность программы нутритивно-метаболической терапии с включением фармаконутриентов на восстановление функции ЖКТ, эффективность коррекции метаболических нарушений и белково-энергетической недостаточности в повышении реабилитационного потенциала у пациентов после оперативных вмешательств на верхних отделах желудочно-кишечного тракта

Материалы и методы

Проспективное исследование выполнено в ГКБ имени Ф.И. Иноземцева ДЗМ в период с мая 2016 года по март 2018 года. Обследовано 51 пациент (23,5% женщин, 76,5% мужчин). Средний возраст составил $61,5 \pm 13,8$ лет. Диагноз рака головки поджелудочной железы был установлен на основании инструментальных и гистологических методов исследований. Оперативные вмешательства расширенная гастропанкреатодуоденальная резекция выполнены в условиях комбинированной анестезии: эпидуральной (с уровнем пункции на грудном уровне от Th7 до Th9) + ингаляционной с ИВЛ (ингаляционный анестетик «Севоран»™, MAC 0,6-0,8). Операцию заканчивали интубацией тонкой кишки двухканальным зондом (ЗКС №25) за дистальный анастомоз. Критерии включения: старше 18 лет; отсутствие сахарного диабета, независимо от типов. Критерии исключения: невозможность выполнения хирургического вмешательства (например, ввиду распространенности ракового процесса и т.п.), отказ от оперативного вмешательства.

Всем пациентам в течение 5-7 суток проводили предоперационную нутритивную поддержку (НП) включавшую прием перорально 500 мл/сут стандартной смеси (500 ккал, белки 18,8 г, жиры 16,7 г, углеводы 68,8 г) в сочетании с щадящей больной диеты. В соответствии с проводимой послеоперационной нутритивной поддержкой больные были разделены на две рандомизированные группы. В группе сравнения (n=24, 1-ая группа) программа послеоперационной НП представляла собой смешанное парентерально-энтеральное питание. С первых часов после оперативного вмешательства зонд использовали для декомпрессии и кишечного лаважа. Парентеральное питание (ПП) с 2 по 6 сутки проводили с использованием системы «три-в-одном» в объеме 1026-2053 мл: 2-5 сутки-2053 мл(1900 ккал/сут), 6 сутки – 1026 мл(900ккал/сут). По мере восстановления всасывательной и переваривающей функций тонкой кишки поэтапно переходили на внутрикишечное введение глюкозоэлектролитного раствора (ГЭР) (1 сутки – декомпрессия кишки и кишечный лаваж ГЭР, 2 сутки внутрикишечная инфузия – 800 мл ГЭР,

3 сутки внутрикишечная инфузия – 1200 мл ГЭР), а затем стандартной смеси внутрикишечно капельно (с 4 суток). Соответственно увеличению объема и пищевой ценности энтерального питания от 500 мл (500 ккал) на 4 сутки до 2000 мл(2000ккал) на 7 сутки, уменьшали объем ПП (Рис 1.). Стандартная смесь(1ккал/мл) содержала на 100 мл: белок 4 г, жиры 3,6 г, углеводы 12,9 г.

Отличием основной группы (n=27, 2-ая группа) было включение в программу нутритивной терапии со вторых суток после операции энтеральное введение полуэлементной смеси на основе средних и малых пептидов. В 100г сухой смеси («Нутриэн Элементаль») содержится 18 г белков, 14 г жиров, 60 г углеводов. Наличие гидролизованного белка обеспечивает смеси «Нутриэн Элементаль» усвоение и хорошую переносимость в условиях функциональной недостаточности ЖКТ. Через зонд вводили на 2-е сутки после операции 200мл, 3-е сутки 500мл (1,0 ккал/мл) смеси. Внутрикишечное введение смеси осуществляли после выполнения кишечного лаважа ГЭР на фоне стимуляции моторики ЖКТ прокинетики (Метаклопрамид, Эритромицин), продленной эпидуральной анестезии, а также введения метабиотика (Хилак Форте). По мере восстановления функций тонкой кишки, начиная с 3-4 суток, проводили энтеральное питание гиперкалорийной (1,25 ккал/мл) иммунной смесью, содержащей

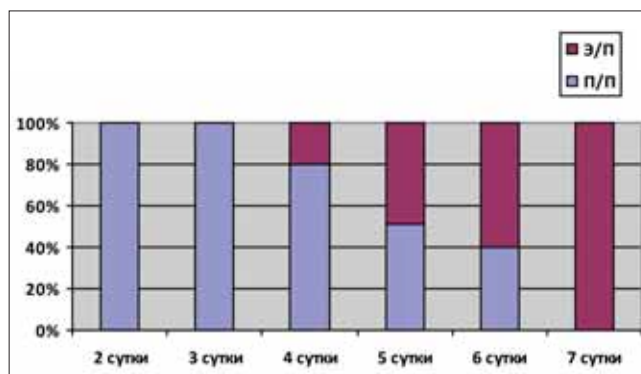


Рис. 1. Процентное содержание доли парентерального и энтерального питания в группе сравнения

Таблица 1. Содержание энергетических субстратов в смеси «Нутриэн иммун»(1,25 ккал/мл)

«Нутриэн Иммун» (1,25 ккал/мл)	В 100 мл
Белки (г)	7,0
Жиры (г) (Ω-3/Ω6 жирные кислоты = 1:2)	4,5
Углеводы (г)	14,2

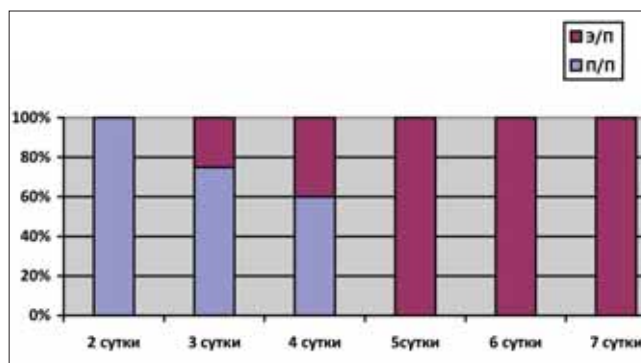


Рис. 2. Процентное содержание доли парентерального и энтерального питания в основной группе

фармаконутриенты – аргинин, глутамин, омега-3 жирные кислоты («Нутриэн Иммун»). Разрешение СКН позволяло на 5-7 сутки прекратить ПП и полностью переходить на энтеральное зондовое питание в объеме 2000 мл/сут (2500 ккал/сут) (Таблица 1). ПП системой «3-в-1» проводили со 2-х по 4-е сутки + введение 20% раствора глутамин-дипептида 200 мл/сут. (Рис. 2).

Методы. С целью оценки нарушений основных показателей гомеостаза и эффективности проводимой коррекции метаболических нарушений и нутритивной поддержки, помимо общеклинических методов, были использованы методы исследования параметров метаболизма, уровня ферментов, функционального состояния ЖКТ, центральной гемодинамики. Контрольными днями оценки эффективности проводимого лечения были: 1-е, 3-и, 5-е, 7-е, 10-е сутки после операции. Инструментальная оценка восстановления функций ЖКТ осуществлена с помощью зондовой энтерографии на 3, 5, 7-е сутки послеоперационного периода. Проведен сравнительный анализ структуры послеоперационной летальности и осложнений, длительности пребывания в ОРИТ между группами. Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием методов вариационной статистики с помощью программы StatistixL. Определяли значение средне арифметического (M) \pm стандартное отклонение (δ). Достоверность различий определялась с помощью t-критерия Стьюдента для малых рядов наблюдения, значимыми считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования функционального состояния желудочно-кишечного тракта с 1-х суток послеоперационного периода свидетельствовали о развитии СКН у больных обеих групп.

Появление активной перистальтики в 1 группе происходило, в среднем, на 2 дня позже. Значительная разница в характере количества отделяемого по назоинтестинальному зонду наблюдается в двух группах, начиная с 3 суток послеоперационного периода. В основной группе энтерально вводимая иммунная смесь, 1,25 ккал/мл (уже при первом введении 500 мл) имела удовлетворительную усвояемость, о чем свидетельствует незначительное

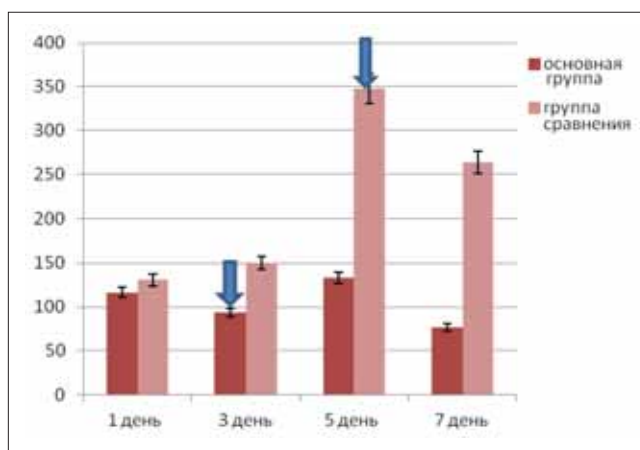


Рис. 4. Количество отделяемого по назоинтестинальному зонду в группах (мл) ($p < 0,05$). Стрелочкой обозначены сутки появления самостоятельного стула

количество сброса по зонду: $80,4 \pm 15,1$ мл. в дальнейшем, следовые количества сброса, активная перистальтика и регулярный самостоятельный стул без патологических примесей, характеризовали проводимое ЭП как успешное (Рис.4). При проведении тестовых исследований в 1 группе количество отделяемого по назоинтестинальному зонду после введения смеси на 4 сутки составляло $501 \pm 80,3$ мл ($p < 0,05$), на 5 сутки – 349 ± 89 мл. Полученные результаты свидетельствуют о том, что попытка расширения объема ЭП не привела к желаемому результату. Таким образом, сроки восстановления всасывательной и переваривающей способности желудочно-кишечного тракта в 1 группе определяли необходимость продолжения проведения ПП до 6 суток, в то время как во 2 группе ПП прекращалось на 4 сутки. По данным энтерографии во 2 группе на 5 сутки у всех больных петли тонкой кишки были не расширены, рельеф слизистой сохранен, перистальтика сохранена. СКН разрешался. В 1 группе в эти сроки – имелись признаки, подтверждающие наличие СКН: пневматоз петель тонкой кишки, рельеф слизистой сглажен (рис. 5).

Потребности в энергии, определенные методом не-прямой калориметрии, в обеих группах в первые-третьи

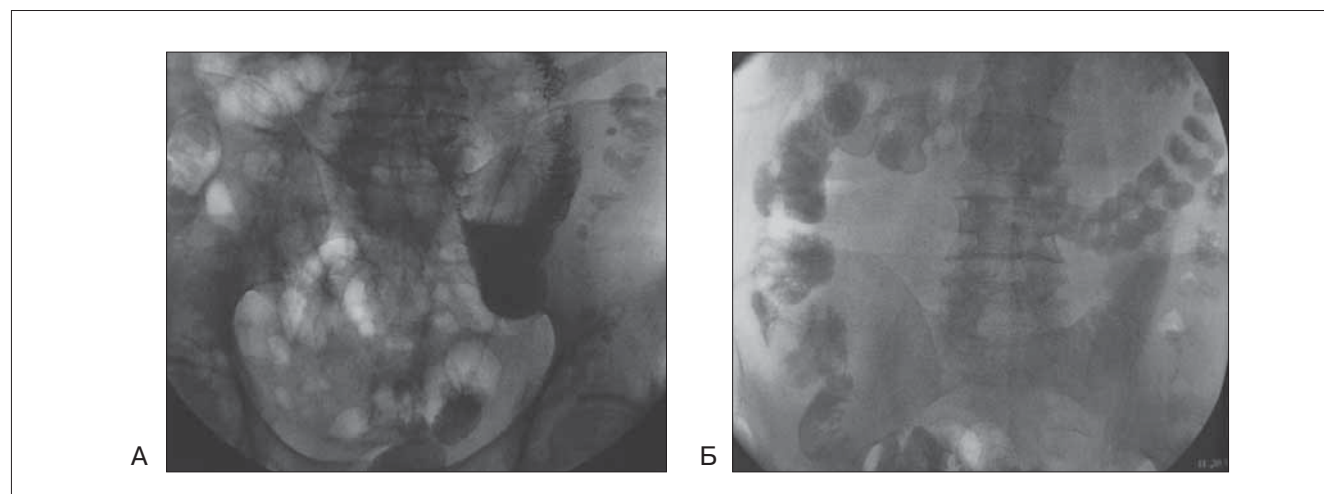


Рис. 5. Зондовая энтерография, выполненная на 5 сутки после гастропанкреатодуоденальной резекции у пациентов группы сравнения (А) и основной группы (Б). Слева: умеренный пневматоз петель тонкой кишки, рельеф сглажен, в желудке большое количество жидкости. Справа: контраст в желудке и тонкой кишке, просвет которой не расширен, рельеф слизистой сохранен, перистальтика активная

сутки после оперативного вмешательства превышали предоперационные на 15-25% ($p<0,05$) (Табл. №2).

При исследовании основных показателей метаболизма в 1-е сутки после операции у больных двух групп были выявлены выраженные проявления гиперметаболизма – гиперкатаболизма с нарушениями водно-электролитного, белкового, углеводного и липидного обмена. Проявлениями катаболической реакции служили: прогрессирующая диспротеинемия и снижение белковосинтетической функции печени. (Табл. 3). Но во 2 группе, где ЭП начиналось с 3 суток, коррекция нарушений синтеза белка отмечалась с 5 суток наблюдения, в то время как в 1 группе показатели оставались достоверно низкими. Уровень преальбумина в основной группе на 7 сутки составил $0,258\pm0,046$ г/л, в группе сравнения – $0,19\pm0,066$ г/л ($p<0,05$). В основной группе уровень трансферрина снижался (до $1,467\pm0,45$ г/л) но к 7 суткам значимо не отличался от значения в контрольной точке на 5 сутки). Уровень трансферрина в группе сравнения прогрессивно снижался от 1 к 7 суткам послеоперационного периода ($2\pm0,611$ г/л на 1 сутки, $1,38\pm0,35$ г/л на 5 сутки, $1,27\pm0,36$ г/л на 7 сутки, $p<0,05$).

Расстройства углеводного обмена, проявляющиеся в виде постагравивной гипергликемии в совокупности с характером оперативного вмешательства, наблюдали у всех больных и диктовало необходимость применения

инсулино терапии. Вместе с тем выявлена достоверная разница в суточной дозе инсулина между группами (Табл. 4). На фоне проведения НП в 1-й группе количество вводимого инсулина достигало $120,4\pm17,8$ ед/сут, во 2-й группе $93,6\pm5,1$ ед/сут на 5 сутки ($p<0,05$). Следует отметить, что в основной группе, на фоне внутривенного введения глутамин (20% дипептид аланил-глутамин) и раннего энтерального питания уровень гликемии в сыворотке крови снижается ($6,34\pm1,3$ ммоль/л на 7 сутки), и достигает рекомендованных значений (Van den Berghe, 2003) [3]. В группе сравнения гипергликемия, усиленный катаболизм белка отражали проявления некомпенсированных метаболических нарушений (Рис. 6). В результате ускоренного глюконеогенеза, источником которого в критическом состоянии становятся аминокислоты, потеря структурных белков приводит к появлению высокого уровня остаточного азота в моче. Интенсивность катаболизма с усиленным распадом смешанного мышечного белка отражало значительное повышение суточной экскреции азота с мочой – 17-19 г/сут и отрицательный баланс азота. На фоне проводимого лечения у больных 2-й группы выделение с мочой белка уменьшилось до 40-45 г/сутки. Положительный баланс азота по сравнению с 1-ми сутками к 7-8-м суткам составил +5,2 г. Тогда как, у больных 1-й группы баланс азота к 7-м суткам оставался отрицательным.

Таблица 2. Энергопластические составляющие НП в двух группах. М±σ

Группа сравнения (n=24)	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день
белки, г/кг/сут	0	$0,77\pm0,12$	$1\pm0,15$	$1,24\pm0,2$	$1\pm0,29$	$1\pm0,24$	$0,965\pm0,17$
жиры, г/кг/сут	0	$0,49\pm0,01$	$0,77\pm0,14$	$0,97\pm0,18$	$0,75\pm0,21$	$0,8\pm0,309$	$0,77\pm0,09$
углеводы, г/кг/сут	$0,6\pm0,09$	$2,248\pm0,17$	$3\pm0,11$	$3,53\pm1,02$	$3,25\pm1,02$	$3,48\pm1,1$	$3,09\pm0,2$
Энергия, ккал/сут	700 ± 31	2499 ± 364	2406 ± 400	2562 ± 390	2599 ± 408	2284 ± 289	2004 ± 329
Основная группа (n=24)	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день
белки, г/кг/сут	$0,883\pm0,03$	$1,37\pm0,14$	$1,25\pm0,18$	$1,5\pm0,12$	$1,39\pm0,23$	$1,532\pm0,12$	$1,532\pm0,29$
жиры, г/кг/сут	$0,03\pm0,001$	$0,48\pm0,08$	$0,61\pm0,11$	$0,819\pm0,23$	$0,79\pm0,1$	$0,91\pm0,28$	$0,91\pm0,18$
углеводы, г/кг/сут	$1,876\pm0,21$	$2,878\pm0,2$	$2,9\pm0,4$	$3,19\pm1,04$	$3,026\pm1,0$	$3,29\pm0,33$	$3,29\pm1,4$
Энергия, ккал/сут	855 ± 43	2308 ± 285	2200 ± 155	2002 ± 300	1877 ± 209	2011 ± 185	1799 ± 212

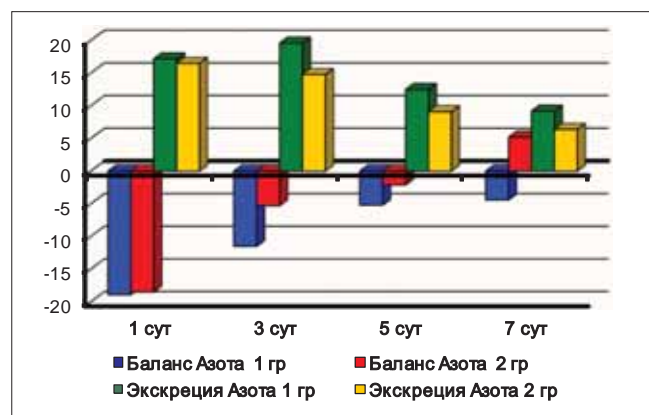
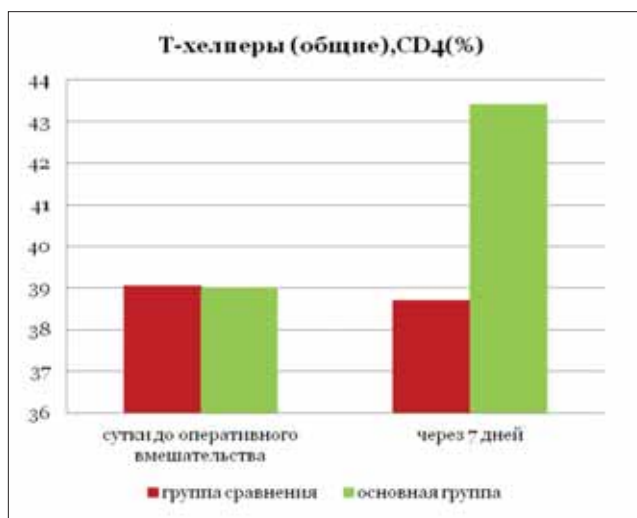
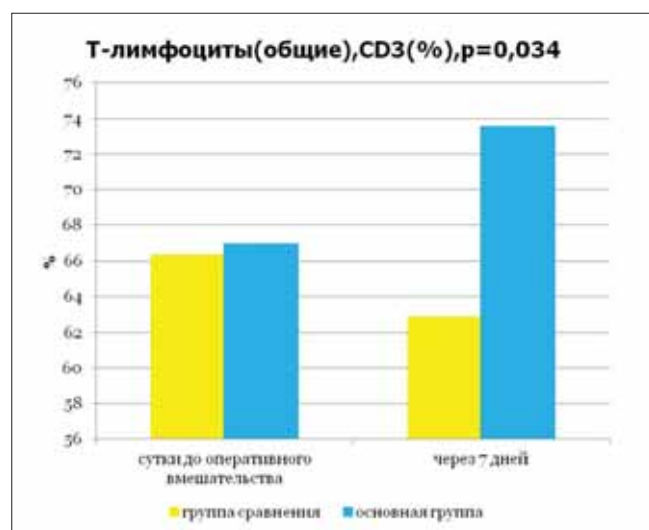
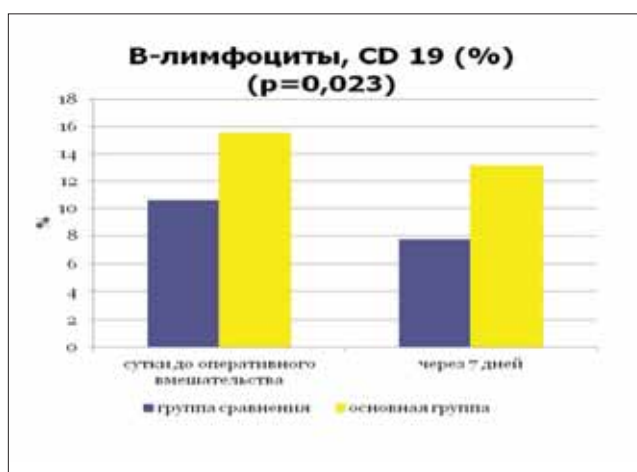
Таблица 3. Характеристика белкового обмена в двух группах. М±σ

	Основная группа (n=24)			
	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки
Общий белок, г/л	$57,4\pm9,47$	$51,7\pm7,8$	$50,8\pm8,4$	$55,3\pm7^*$
Альбумин, г/л	$31,6\pm5$	$28,8\pm4,5$	$27,8\pm4,8$	$30\pm3,9^*$
Глобулины, г/л	$23,1\pm4,8$	$32,9\pm4,5$	$23\pm4,8$	$25,3\pm4,1^*$
Преальбумин, г/л	$0,351\pm0,091$	$0,232\pm0,1$	$0,229\pm0,079$	$0,258\pm0,046^*$
Трансферрин, г/л	$1,98\pm0,79$	$1,6\pm0,71$	$1,49\pm0,48$	$1,467\pm0,45$
	Группа сравнения (n=24)			
	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки
Общий белок, г/л	$54,9\pm9,3$	$46,8\pm9,7$	$48,3\pm9,59$	$52,7\pm5,9^*$
Альбумин, г/л	$26,2\pm5,9$	$25,5\pm4,1$	$25,5\pm4,8$	$24,5\pm4,8^*$
Глобулины, г/л	$28,7\pm4,2$	$21,3\pm3,4$	$22,8\pm5,1$	$28,2\pm4,4^*$
Преальбумин, г/л	$0,244\pm0,09$	$0,175\pm0,07$	$0,175\pm0,078$	$0,19\pm0,066^*$
Трансферрин, г/л	$2\pm0,61$	$1,56\pm0,42$	$1,38\pm0,35$	$1,27\pm0,36$

*- $p<0,05$, достоверные по отношению к исходным.

Таблица 4. Постагрессивная гипергликемия и ее коррекция. $M \pm \sigma$

	1 день		3 день		5 день		7 день	
	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа	Группа сравнения	Основная группа
Средняя скорость пост. инсулина, ед/час	4,55 \pm 2,18	3,6 \pm 1,8	4,44 \pm 3,8	3,09 \pm 1,1*	7,08 \pm 4,15	3,9 \pm 2,6	6,9 \pm 1,15	3,2 \pm 1,3*
Уровень гликемии, моль/л	8,95 \pm 2,3	6,4 \pm 0,45	8,2 \pm 4,8	6,45 \pm 1,02*	9,2 \pm 5,8	6,1 \pm 2	8,88 \pm 2,04	6,34 \pm 3

* $p < 0,05$, достоверные по отношению к исходным.**Рис. 6.** Велчина азотистого баланса с 1 суток после операции по 7 сутки (г/сут). * $p < 0,05$, достоверные по отношению к исходным**Рис. 8.** Количество Т-хелперов (общие)**Рис. 7.** Количество Т-лимфоцитов (общие)**Рис. 9.** Количество В-лимфоцитов

Преимущества введения иммунной смеси перед стандартной в основной группе отчетливо прослеживается в модуляции клеточного иммунитета. На 7 сутки послеоперационного периода число общих Т-лимфоцитов (CD3+) в основной группе повышалось на 16,1 \pm 2,3%, в то время как в группе сравнения число этих клеток имело стойкую тенденцию к снижению (Рисунок 7). Та же тенденция наблюдалась и в числе Т-хелперов (CD4). В первые сутки в обеих группах % содержание этих клеток в обеих группах значимо не отличалось и составило: группа сравнения 39,1 \pm 1,8%, в основной группе – 38,9 \pm 1,58%. Но к 7 суткам показатели CD4 в основной группе выросли до 43,2 \pm 2,1%, а группе сравнения также имели тенденцию к снижению (Рисунок 8). Несмотря на то, что в результате ряда исследова-

ний доказано усиление пролиферации Т и В лимфоцитов при парентеральной инфузии растворов глутамин [1,20], в нашей работе характер полученной операционной травмы, обширные оперативные вмешательства, и нарушения белкового обмена у исследуемых пациентов определили ограниченную эффективность суточной дозы внутривенно введенного глутамин. Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение иммунной смеси на фоне расширения объема ЭП позволяют более продуктивно влиять, по всей видимости, стимулировать иммунный ответ [10]. Число В-лимфоцитов в обеих группах к 7 суткам снижается. Данные результаты могут свидетельствовать о дефектах гуморального иммунитета. Вместе с тем в основной группе, несмотря на снижение количества презентирующих антиген кле-

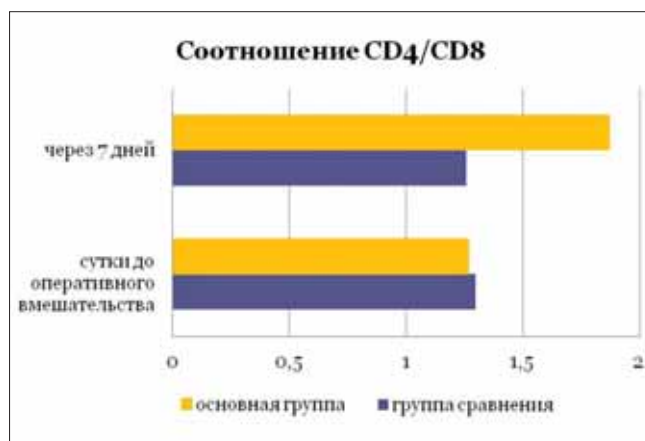


Рис. 10. Соотношение CD4/CD8. Величина индекса CD4/CD8 1,5-2,5 соответствует нормергическому состоянию; более 2,5 – гиперактивности; менее 1 – иммунодефициту

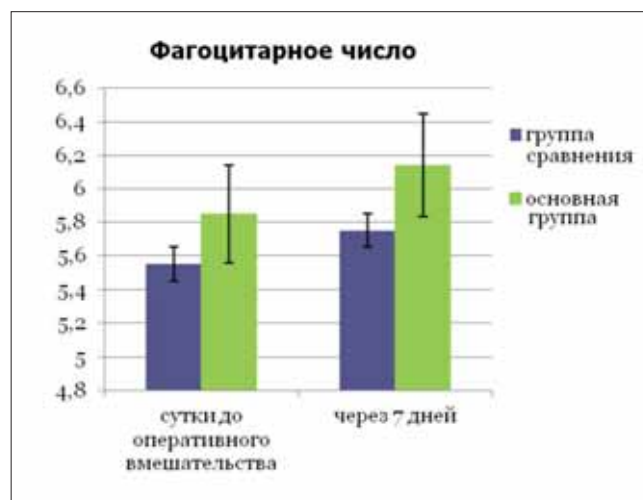


Рис. 11. Фагоцитарное число

ток, число В-лимфоцитов остается в пределах нормы, в отличие от группы сравнения. Это косвенно свидетельствует о снижении количества патологических агентов, антигены на которые надо презентировать Т лимфоцитам (Рис. 9). Влияние применения сбалансированной иммунной смеси проявляется в компенсации показателей вторичного иммунитета (Рис. 11) и возвращении к нормергическому состоянию по индексу CD4/CD8 (Рис. 10) в основной группе.

Послеоперационные осложнения и летальность – ведущими причинами послеоперационных осложнений были несостоятельность анастомозов – 1-я группа – 5, 2-я группа – 2; нозокомиальная пневмония в раннем послеоперационном периоде 1-я группа – 5,3% и 2-я группа – 3,4%. В основной группе на 5 и 6 сутки 2 случая несостоятельности анастомозов требовали повторного оперативного вмешательства. Развитие перитонита и полиорганной недостаточности в последующем ухудшили прогноз и определили послеоперационную летальность в 1-й группе – 11,9%, во 2-й – 7,1%.

Длительность лечения в ОРИТ в основной группе и группе сравнения достоверно не отличались. Сроки пребывания в стационаре показали, что в основной группе выписка для дальнейшего лечения происходила в среднем на 5 дней раньше (Таблица 5).

Заключение

В целом, результаты выполненных исследований показали, что основным проявлением метаболического ответа в послеоперационном периоде является синдром гиперметаболизма-гиперкатаболизма с нарушением всех видов обмена.

Катаболический тип обменных процессов в сочетании с морфофункциональными поражениями ЖКТ (синдром кишечной недостаточности) характеризуется развитием белково-энергетической недостаточности (БЭН), нарушением пищевого статуса и невозможностью обеспечения организма питательными веществами естественным путем. В свою очередь, БЭН и активный протеолиз способствуют замедлению регенеративных процессов, заживлению ран, анастомозов, а нарушения дифференцировки клеток иммунной системы повышают вероятность возникновения инфекционных осложнений, вторичного иммунодефицита.

Таблица 5. Сроки пребывания в ОРИТ и в стационаре в 2 группах. М±σ

	Основная группа (n=24)	Группа сравнения (n=24)
Сроки пребывания в ОРИТ, дни	7,5±2,29	6,9±1,7
Сроки пребывания в стационаре, дни	32,5±14,5	37,9±19,1

Дополнительное парентеральное введение глутамин-а в течение 3-5 суток послеоперационного периода приводит к восстановлению функций желудочно-кишечного тракта на 2-3 суток раньше по сравнению с стандартной программой лечения синдрома кишечной недостаточности (группа сравнения). Разрешение СКН в ранние сроки послеоперационного периода создают предпосылки для перехода на полное энтеральное питание, адекватную коррекцию метаболических нарушений, полноценное обеспечение энерго-пластических потребностей организма.

Полученные данные свидетельствуют о том, что внутривенное, а в последующем энтеральное применение глутамин-а в послеоперационном периоде повышает как общий уровень усвоения глюкозы, так и ее печеночный синтез. Влияние глутамин-а на углеводный обмен имеет большое практическое значение в лечении послеоперационной стресс-индуцированной гипергликемии и инсулинорезистентности у больных с обширными оперативными вмешательствами на желудке и поджелудочной железе.

Программа нутритивно-метаболической поддержки с включением фармаконутриентов (глутамин, омега-3ЖК), метабиотиков у больных с новообразованиями поджелудочной железы оказывает модулирующее влияние на иммунную систему, обеспечивает в ранние сроки коррекцию метаболических нарушений, повышение адаптационных возможностей организма и проведение реабилитационных мероприятий, влияет на течение послеоперационного периода, способствует улучшению результатов лечения у данной категории больных.

Список литературы:

References:

1. Звягин А.А., Ларионов И.Ю., соавт. Парентеральное питание у больных с хирургическим и ожоговым сепсисом. //Вестн. Интенс. Тер., 2007 г., №1, стр.34-41.
2. Зингеренко В.Б. «Роль глутамина в разрешении СКН у больных перитонитом» /В.Б. Зингеренко// Материалы 7-й всероссийск. конф.: актуальные вопросы профилактики диагностики и терапии хирургической инфекции. ЦВДО Подмоскovie, 2007:С. 110-111.
3. Лаврентьев А.А., Гришнин Ю.В., и др. Метод раненого энтерального и парентерального питания пациентов, оперированных на толстой кишке.// Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья.-Краснодар.-2007.-№30.-С.336.
4. Левит,Д.А.,Лейдерман, И.Н.,Левит,а.л.«Антикатаболическая» нутритивная поддержка при системной воспалительной реакции с полиорганной дисфункцией:эффективность и целесообразность.» Инфекции в хирургии,2008 6(4):43-47
5. Мельниченко П.П., Ефименко Н.А., Раков А.А. и др. Энтеральное лечебное питание тяжело больных, раненых и пострадавших в медицинских учреждениях МО РФ. Методические указания. М.: 2005; 95.
6. Никода,В.В., К.Ю. Куприянов, Г.Н. Щербакова, Г.А. Шатверян, О.Г. Скипенко//Раннее энтеральное питание после панкреатодуоденальных резекций. РЖГГК. – 2007. – Т.17. – №4. – С.73-78.
7. Обухова О.А., Кашия Ш.Р., Свиридова С.П.Стратегия периоперационной питательной поддержки у больных хирургического профиля.// Consilium Medicum.– М.-2010.-№12.-С. 8.
8. Патютко Ю.И., Котельников А.Г., Абгарян М.Г. «Современное хирургическое и комбинированное лечение больных экзокринным раком головки поджелудочной железы и органов периапулярной зоны»// «Практическая онкология».-М.-2004.-Т.5.№2.-С.94-95
9. Попова Т.С., Шестопапов А.Е., Тамазашвили Т.Ш., Лейдерман И.Н.// М-Вести.– М.-2002.-С. 320.
10. Харрисон Т. Р.Внутренние болезни. Книга вторая. -2005.-М:Практика.-С.565
11. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritoli M, Selga G, et al., DGEM (German Society for Nutritional Medicine), ESPEN. ESPEN guidelines on enteral nutrition: non-surgical oncology. Clin Nutr 2006;25:245-59.
12. Akbarshahi H., Andersson B., Norden M., Andersson R. «Perioperative nutrition in elective gastrointestinal surgery – potential for improvement?». Dig Surg, 2008;25(3):165-74
13. Bozzetti F, Gianotti L., Braga M., Di Carlo V., Mariani L. Postoperative complications in gastrointestinal cancer patients:the joint role of nutritional status and the nutritional support. Clin Nutr. 2007 Dec;26(6):698-709. Epub 2007 Aug 1.
14. Coëffier M., Le Pessot F., Leplingard A., Marion R., Lerebours E., Ducrotté P.,Déchelotte P.// Acute enteral glutamine infusion enhances heme oxygenase-1 expression in human duodenal mucosa. J.Nutr 2002 Sep;132(9):2570-3
15. Baracos VE. Skeletal muscle anabolism in patients with advanced cancer. Lancet Oncol 2015;16:13-4.
16. Fan BG. Parenteral nutrition prolongs the survival of patients associated with malignant gastrointestinal obstruction. J Parenter Enter Nutr 2007;31: 508-10.
17. Gianotti L, Braga M, Nespoli L, Radaelli G, Beneduce A., Di Carlo V «A randomized controlled trial of perioperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer.». Gastroenterology, 2002 Jun ;122(7):1763-70
18. Greisen, J., et al., Acute pain induces insulin resistance in humans. Anesthesiology, 2001. 95(3): p. 578-84.
19. Herbert M, Holzer P. «Standardized concept for the treatment of gastrointestinal dysmotility in critically ill patients-current status and future options». Clin Nutr.2008;27:25-41
20. Houdijk,A.P.,Rijnsburger,E.R.,Jancen,J.Randomized trial of glutamine – enriched enteral nutrition of infectious morbidity in patients with multiple trauma.//Lancet.1998;352:772-76
21. Lim,S.L.,Ong,K.C.B.,Chan,Y.H.,et al. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization,length of stay, readmission and 3-year mortality.// Clin.Nutr.2012;31(3):345-50
22. Senesse,P,Assenat,E.,Schneider,S.,et al.Nutrition support during oncologic treatment of patients with gastrointestinal cancer:who could benefit?//Cancer.Treat.Rew.2008;34(6):568-75
23. Stauffer, A., Justin H. Nguyen., Michael G.Heckman, Manpreet S. Grewal et al.,«Patient outcomes after total pancreatectomy: a single center contemporary experience.» HPB. 2009 Sept; 11 (6): 483-492
24. Weimann A., Braga M., Carli F. et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. Clin.Nutr., 2017, 36(3):623-650.
1. Zvyagin A.A., Larionov I.Yu., et al. Parenteral nutrition in patients with surgical and burn sepsis. // Vestn. Intense Ter., 2007, No. 1, pp. 34-41.
2. Zingerenko V.B. The role of glutamine in the resolution of SKN in patients with peritonitis / V.B. Zingerenko // Materials of the 7th All-Army. Conf. : Actual issues of prevention of diagnosis and treatment of surgical infection. TsVDO Moscow Region, 2007: pp. 110-111.
3. Lavrentiev A.A., Grishnin Yu.V., et al. Method of injured enteral and parenteral nutrition of patients operated on in the colon. // Scientific and Medical Bulletin of the Central Chernozem Region.-Krasnodar.-2007.-No.30.- P.336.
4. Levit, D.A., Leiderman, I.N., Levit, A.L. "Anticatabolic" nutritional support in case of a systemic inflammatory reaction with multiple organ dysfunction: efficacy and feasibility. "Infections in Surgery, 2008 6 (4): 43-47
5. Melnichenko P.P., Efimenko N.A., Rakov A.A. et al. Enteral therapeutic nutrition for seriously ill, wounded and injured in medical institutions of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Methodical instructions. M. : 2005; 95.
6. Nikoda, V.V., K.Yu. Kupriyanov, G.N. Shcherbakova, G.A. Shatveryan, O.G. Skipenko // Early enteral nutrition after pancreatodoudenal resections. RZHGGK. - 2007. - T.17. - No. 4. - pp. 73-78.
7. Obukhova O.A., Kashia Sh.R., Sviridova S.P. The strategy of perioperative nutritional support in patients with a surgical profile. // Consilium Medicum.- M.-2010.-№ 12.- P. 8.
8. Patyutko Yu.I., Kotelnikov A.G., Abgaryan M.G. "Modern surgical and combined treatment of patients with exocrine cancer of the pancreatic head and organs of the periampullar zone" // "Practical Oncology".- M.-2004.-Т.5.№2.-P.94-95
9. Popova T.S., Shestopalov A.E., Tamazashvili T.Sh., Leiderman I.N. // M-Vesti.- M. 2002.-P. 320.
10. Harrison T R. Internal diseases. The second book. -2005.-M: Practice.-P.565
11. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritoli M, Selga G, et al., DGEM (German Society for Nutritional Medicine), ESPEN. ESPEN guidelines on enteral nutrition: non-surgical oncology. Clin Nutr 2006;25:245-59.
12. Akbarshahi H., Andersson B., Norden M., Andersson R. «Perioperative nutrition in elective gastrointestinal surgery – potential for improvement?». Dig Surg, 2008;25(3):165-74
13. Bozzetti F, Gianotti L., Braga M., Di Carlo V., Mariani L. Postoperative complications in gastrointestinal cancer patients:the joint role of nutritional status and the nutritional support. Clin Nutr. 2007 Dec;26(6):698-709. Epub 2007 Aug 1.
14. Coëffier M., Le Pessot F., Leplingard A., Marion R., Lerebours E., Ducrotté P.,Déchelotte P.// Acute enteral glutamine infusion enhances heme oxygenase-1 expression in human duodenal mucosa. J.Nutr 2002 Sep;132(9):2570-3
15. Baracos VE. Skeletal muscle anabolism in patients with advanced cancer. Lancet Oncol 2015;16:13-4.
16. Fan BG. Parenteral nutrition prolongs the survival of patients associated with malignant gastrointestinal obstruction. J Parenter Enter Nutr 2007;31: 508-10.
17. Gianotti L, Braga M, Nespoli L, Radaelli G, Beneduce A., Di Carlo V «A randomized controlled trial of perioperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer.». Gastroenterology, 2002 Jun ;122(7):1763-70
18. Greisen, J., et al., Acute pain induces insulin resistance in humans. Anesthesiology, 2001. 95(3): p. 578-84.
19. Herbert M, Holzer P. «Standardized concept for the treatment of gastrointestinal dysmotility in critically ill patients-current status and future options». Clin Nutr.2008;27:25-41
20. Houdijk,A.P.,Rijnsburger,E.R.,Jancen,J.Randomized trial of glutamine – enriched enteral nutrition of infectious morbidity in patients with multiple trauma.//Lancet.1998;352:772-76
21. Lim,S.L.,Ong,K.C.B.,Chan,Y.H.,et al. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization,length of stay, readmission and 3-year mortality.// Clin.Nutr.2012;31(3):345-50
22. Senesse,P,Assenat,E.,Schneider,S.,et al.Nutrition support during oncologic treatment of patients with gastrointestinal cancer:who could benefit?//Cancer.Treat.Rew.2008;34(6):568-75
23. Stauffer, A., Justin H. Nguyen., Michael G.Heckman, Manpreet S. Grewal et al.,«Patient outcomes after total pancreatectomy: a single center contemporary experience.» HPB. 2009 Sept; 11 (6): 483-492
24. Weimann A., Braga M., Carli F. et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. Clin.Nutr., 2017, 36(3):623-650.
25. Zheng Y., Li F., Qi B., Luo B., Sun H. , Liu S., Wu X.«Application of perioperative immunonutrition for gastrointestinal surgery: meta-

25. Zheng Y., Li F., Qi B., Luo B, Sun H. , Liu S., Wu X.«Application of perioperative immunonutrition for gastrointestinal surgery: meta-analysis of randomized controlled trials. Asia Pac J Clin Nutr, 2007;16 suppl 1:253-7
26. Planas M., Alvarez-Hernandez J., Leon-Sanz M. et al. Prevalence of hospital malnutrition in cancer patients: a sub-analysis of the PREDyCES study. Support Care Cancer, 2016, 24(1):429-435.
27. Ljungqvist O., Scott M., Fearon K.C. Enhanced recovery after surgery: a review. JAMA, Surg., 2017, 152(3):292-298
- analysis of randomized controlled trials. Asia Pac J Clin Nutr, 2007;16 suppl 1:253-7
26. Planas M., Alvarez-Hernandez J., Leon-Sanz M. et al. Prevalence of hospital malnutrition in cancer patients: a sub-analysis of the PREDyCES study. Support Care Cancer, 2016, 24(1):429-435.
27. Ljungqvist O., Scott M., Fearon K.C. Enhanced recovery after surgery: a review. JAMA, Surg., 2017, 152(3):292-298

РЕЗЮМЕ

Реабилитация в онкологии – это процесс оказания помощи пациенту с поставленным диагнозом «злокачественная опухоль» с целью поддержания оптимальной физической формы, психологического и социального комфорта в пределах возможного, ограниченного самой болезнью и ее лечением.

Ключевым компонентом такого подхода является нутритивно-метаболическая поддержка (НМП), включая регулярную модифицированную диету, функциональную пищу, пищевые добавки с фармаконутриентами. У онкологических пациентов особенно велик риск возникновения нутритивной недостаточности, поскольку сама опухоль, хирургическое вмешательство, а также высокодозная химио- и лучевая терапия, приводят к нарушению нутритивного статуса (НС).

Нутритивно-метаболическая поддержка в послеоперационном периоде предполагает не только улучшение результатов лечения и прогноза заболевания, но и воздействие на повышение реабилитационного потенциала, возможности полноценной реализации реабилитационных мероприятий, качества жизни пациентов. В случае радикального или паллиативного хирургического вмешательства, периоперативный период должен способствовать улучшению долгосрочного прогноза.

Ключевые слова: нутритивно-метаболическая поддержка, послеоперационный период, злокачественная опухоль, первый этап медицинской реабилитации, реабилитационный потенциал.

ABSTRACT

Rehabilitation in oncology is the process of assisting a patient diagnosed with a "malignant tumor" in order to maintain optimal physical fitness, psychological and social comfort within the limits possible, limited by the disease itself and its treatment.

A key component of this approach is nutritional-metabolic support (NMS), including a regular, modified diet, functional foods, and nutritional supplements with pharmaconutrients. In cancer patients, the risk of nutritional deficiency is especially high, since the tumor itself, surgical intervention, as well as high-dose chemo-and radiation therapy, lead to a violation of nutritional status (NS).

Nutritional and metabolic support in the postoperative period involves not only improving treatment outcomes and disease prognosis, but also the impact on improving the rehabilitation potential, the possibility of the full implementation of rehabilitation measures, and the quality of life of patients. In the case of radical or palliative surgery, the perioperative period should help improve the long-term prognosis.

Keywords: nutritional and metabolic support, postoperative period, malignant tumor, the first stage of medical rehabilitation, rehabilitation potential.

Контакты:

Шестопалов Александр Ефимович. E-mail: ashest@yandex.ru

ReOxy®

Современные технологии в медицине:
терапевтический потенциал управляемой
гипоксии-гипероксии



Клинические эффекты

- Повышение толерантности к физической нагрузке без физических упражнений или на фоне нагрузок низкой интенсивности
- Улучшение локомоторных функций
- Улучшение когнитивных функций
- Значимое потенцирование эффекта физических нагрузок при сочетанном применении
- Повышение реабилитационного потенциала

Применение

- 1 и 2 этапы реабилитации
- Преко кондиционирование перед физической реабилитацией пациентов с ограниченными физическими возможностями

Показания

Неврология

- Инсульт на этапе реабилитации
- Транзиторные ишемические атаки
- Травма спинного мозга, неполное повреждение (группа C и D по шкале ASIA)
- Хронические прогрессирующие формы недостаточности мозгового кровообращения
- Детский церебральный паралич

Кардиология

- ИБС: стенокардия напряжения, I–III ФК
- Реабилитация после инфаркта миокарда и операций на сердце
- Подготовка к оперативным вмешательствам на сердце и сосудах
- Хроническая сердечная недостаточность
- Метаболический синдром

LAGOPHARM

ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ РОЛЬ В ОНКОЛОГИИ

УДК 616-006-08:615.83

Кучерова Т.Я., Вусик М.В., Черемисина О.В.*НИИ онкологии Томского НИМЦ, Томск, Россия*

PHYSICAL FACTORS AND THEIR ROLE IN ONCOLOGY

Kucheroва T.Ya., Vusik M.V., Cheremisina O.V.*Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Tomsk, Russia*

Основной целью онкологии является повышение эффективности лечения, увеличение продолжительности и улучшение качества жизни пациентов. В последние годы наметилась тенденция к более широкому использованию физических факторов, как в плане лечения опухолевой патологии, так и в плане реабилитации в различные сроки послеоперационного периода [1,2,3].

Физиотерапия включает два основных метода лечения: во-первых, санаторно-курортное (водо- и грязелечение, климатотерапия), во-вторых – аппаратную физиотерапию. История физиотерапии свидетельствует о том, что на разных ее этапах ученые и врачи предпринимали попытки воздействовать на опухоль различными физическими факторами. По сути, физиотерапия в онкологическую практику вошла по трем направлениям:

1. воздействие физиотерапевтическими методами лечения непосредственно на опухолевый процесс;
2. применение физиотерапии на этапах реабилитации онкологических больных;
3. лечение сопутствующей патологии онкологического больного.

С целью рассмотрения в историческом аспекте действия различных методов физиотерапии на опухолевый рост и сопоставления с собственными результатами научных наблюдений изучены такие разделы методов аппаратной физиотерапии как гальванизация (электрофорез), светотерапия (УФО, лазеры разных спектров световой волны), переменные токи (УВЧ, СВЧ, индуктотермия), механические колебания (ультразвук, вибрация), магнитное поле, импульсные токи (ДДТ, СМТ, сканер), токи высокого напряжения (дарсонвализация), тепловые факторы (грязе- и теплотечения). Представлены результаты магнитолазеротерапии лучевых реакций при воздействии на опухоль в дооперационном периоде.

В онкологии физиотерапевтические методы использовались как самостоятельный метод, так и в сочетании

с химио – и радиотерапией. Из физических факторов, получивших широкое распространение, применяется постоянный ток (гальванизация), который используется для введения многих лекарственных препаратов в виде электрофореза, в комбинации с анестезирующими и рассасывающими веществами. Экспериментальными и клиническими работами была доказана роль постоянного тока в задержке опухолевого роста, что позволило в дальнейшем применить методику электрофореза для введения противоопухолевых препаратов и других медикаментозных средств. Однако по результатам исследований различных авторов полной регрессии опухоли не происходило. В дальнейшем были разработаны методики проведения сенсibilизации новообразований при лучевой терапии. В эксперименте было доказано действие постоянного тока на опухоль, как фактора, который повышает ее чувствительность к последующей рентгенотерапии [4]. Как показали экспериментальные и клинические исследования, локальное воздействие гальваническим током на опухоль после или на фоне введения цитостатиков способствует усиленному их накоплению в ткани и повышению эффективности системной и регионарной внутриартериальной химиотерапии [5].

Многие работы посвящены изучению влияния ультразвукового воздействия. Результатами исследований было доказано, что кратковременное локальное воздействие малой и средней интенсивности (0,5-2,0 Вт/см²), т.е. дозы, которыми пользуются физиотерапевты, не имеют противоопухолевого эффекта, а в ряде случаев стимулируют рост опухолей и метастазирование основного процесса [6]. Работы американских и японских ученых показали, что для получения противоопухолевого эффекта необходимо применение более высоких дозировок, поэтому данный метод не получил широкого распространения в практической онкологии. В основном ультразвук пытаются использовать в сочетании с рентгено- и химиотерапией.

ей в виде фонофореза с введением лекарственных рассасывающих препаратов и снятия побочного действия химиотерапии. Так, имеются сообщения об успешном использовании ультразвука для лечения поздних интритазовых фиброзов, вторичных лимфом верхних конечностей, коррекции иммунодефицитных состояний, развивающихся в процессе химиотерапии злокачественных новообразований. Работ по изучению вибрации на опухолевый рост нам не встретилось.

Из литературных источников известно, что особый интерес представляет применение микроволн миллиметрового диапазона (КВЧ-терапии). По мнению Плетнева С.Д. (2000) электромагнитное излучение миллиметрового диапазона способно восстанавливать физиологические процессы, обеспечивающие нормальное функционирование организма независимо от того, подавлено оно внешними или внутренними факторами (радиация, болезнь, опухоль) [7]. Проведенные исследования показали, что этот метод лечения, направленный на повышение биологической активности и стимулирует жизненные силы организма (иммунитет). Экспериментальные работы и анализ клинического материала свидетельствует, что при использовании КВЧ-терапии признаков ускорения роста опухоли и процессов метастазирования не наблюдается [8]. Этот метод применяли при раке молочной железы IIб и IIIб стадий, как самостоятельный метод, так и при сочетании с радиотерапией и химиотерапией. Лечение проводили с длиной волны 5,6 и 7,1 мм в области затылка, грудины на уровне II и III межреберья, области надпочечников, эпигастральной области по 30-60 мин. Наилучший терапевтический эффект наблюдался при экспозиции 45-60 мин. Этот же метод использовали при лечении такого осложнения как лейкопения, причем КВЧ-излучение назначалось без кроветворных стимуляторов. Кроме того, результаты исследования показали, что КВЧ-терапия стимулирует развитие адаптационных реакций, повышая защитные силы организма.

Большое распространение метод КВЧ-терапии получил при лечении доброкачественных опухолей. Ряд авторов применяли данный метод при миоме матки и выявили протекторный и иммуномодулирующий эффект от проводимой терапии [9]. В других исследованиях с положительным эффектом использовались миллиметровые волны у больных раком матки с целью подготовки к химиотерапии и снятию побочных эффектов. Некоторые авторы применяли КВЧ терапию у больных миомой матки в комплексе с радоновыми ваннами для регулирования функции вегетативной нервной системы [9]. Методика представляла собой последовательное применение КВЧ-терапии с длиной волны 7,1 мм на БАТ: RP_6 , VC_{18} и переменное магнитное поле величиной магнитной индукции в пределах 30 мТл на низ живота в комплексе с радоновыми ваннами при той же патологии. Комплексное лечение физио- и бальнеофакторами позволило влиять на различные звенья патогенеза заболевания. Долгушина А.Ф. с соавт. (1997) использовали КВЧ терапию при диффузном или локальном фиброаденоматозе, при котором КВЧ-излучение длиной волны 7,1 мм назначали на верхнюю треть грудины и область уплотнения молочной железы и получали положительный эффект [9].

Что касается УВЧ-терапии и микроволн деци- и сантиметрового диапазона (ДМВ и СМВ-терапии), доказано их влияние на стимуляцию опухолевого роста в терапевтических дозировках. Исключение составляет такой самостоятельный метод лечения опухолей как гипертермия, где используют высокие параметры микроволн. Эти до-

зирования, к сожалению, повреждают здоровую ткань вокруг опухоли, поэтому некоторые авторы предлагают сочетать метод гипертермии с гипотермией (Лопатин В.Ф., 1980).

В онкологической практике широко используется лечебное действие магнитных полей. Ряд авторов, ссылаясь на экспериментальные работы, указывают, что магнитные поля действуют как неспецифический раздражитель, изменяющий противоопухолевую резистентность [10]. По мнению других авторов магнитотерапия рекомендуется для использования в качестве самостоятельного или вспомогательного средства оздоровления больных в практике онкологических учреждений. В экспериментальной и клинической онкологии доказано опосредованное и непосредственное противоопухолевое действие магнитного поля на злокачественные новообразования. Большие дозы магнитных полей (более 1000 мТл) оказывают непосредственное действие на опухоль, а малые дозы осуществляют свое действие опосредованно. Работы ученых Ростовского НИИ онкологии показали, что магнитные поля низкой напряженности воздействуют через иммунную систему. В последнее время магнитное поле применяют при лечении рака кожи, губы, половых органов в комбинации с другими методами лечения, такими как последующая химио- и радиотерапия [11]. Кроме того, имеются данные о применении магнитного поля в лечении больных раком гортани и при опухолях печени [12].

Описаны случаи применения магнитного поля при паллиативной лучевой терапии распространенного рака желудка. Модников О.П., Шабалина О.В. (2002г.) использовали магнитотерапию 29 пациентам при IV стадии рака желудка. Авторы за 15-20 минут до облучения проводили магнитотерапию. Подобный подход в лечении позволил предотвратить тяжелые лучевые реакции. Согласно с полученными результатами, авторы рекомендуют магнитотерапию в качестве модификатора [13]. Магнитотерапия использовалась в паллиативном лечении распространенного рака легкого у 62 пациентов III – IV стадии с наличием одышки и выраженного болевого синдрома. Положительный лечебный эффект наблюдался у 67,7% больных. Магнитотерапия увеличила среднюю продолжительность жизни больных в 2 раза [14].

Ультрафиолетовое облучение (УФО) является необходимым фактором при многих заболеваниях. Не подлежит сомнению концепция о канцерогенных свойствах ультрафиолета в чрезмерных дозах при возникновении, прежде всего рака кожи. Результаты исследований показали, что порогом малигнизации оказались 19000 эритемных доз при УФО или 250-570 часов инсоляции [15]. Исследованиями других авторов было доказано, что воздействие 3/4 биологической дозы в течение 15 дней приводит к повышению фагоцитоза и активизации мезенхимальных элементов в ретикуло-эндотелиальной ткани. Кроме того, на большом экспериментальном материале было выявлено, что УФ лучи в субэритемных дозах способны повысить противоопухолевую резистентность организма. Данные дозировки не только не являются канцерогенными, но и не стимулируют развитие перевитых опухолей. Ряд авторов предложили использовать этот лечебный фактор в процессе комплексного лечения и реабилитации онкологических больных [10, 16].

Фактором, обладающим противоопухолевым эффектом, является лазеротерапия с помощью различных спектральных характеристик. В различных областях экспериментальной и клинической медицины лазерные

установки находят все более широкое применение. Генерируемое ими излучение обладает такими свойствами как монохроматичность, высокая когерентность, огромная энергетическая плотность, строгая направленность и возможность фокусировки [17, 18]. Одним из перспективных направлений является применение низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) различных длин волн у онкологических пациентов для коррекции различных систем организма после применения стандартных методов противоопухолевого лечения, таких как лучевая терапия, химиотерапия и оперативное лечение [19].

Феномен взаимодействия лазерного излучения на биосистемы получил название сигнально-информационного. Световое воздействие носит характер пускового сигнала, выступая в роли триггерного регулятора клеточного метаболизма [20, 21]. Многочисленные экспериментальные и клинические исследования свидетельствуют о том, что НИЛИ изменяет активность ряда ферментов, активирует окислительно-восстановительные процессы в тканях, оказывает стимулирующее действие на систему ДНК-РНК-белок-репарация, повышает дыхательную активность облученных тканей, ускоряет сроки созревания грануляционной ткани и эпителия [22, 23, 24, 25, 26]. Представляет интерес тот факт, что при внутривенной лазеротерапии развивается системное вегетативное и иммунное реагирование. Лазеротерапия рассматривается как адаптогенный фактор, уменьшающий диапазон колебаний вегетативных показателей и улучшающий психоэмоциональное состояние [27].

Клинические данные, проведенные в нашем институте по применению НИЛИ в качестве средства профилактики острых лучевых реакций кожи при лучевой терапии быстрыми нейтронами энергией 6,3 МэВ злокачественных опухолей органов головы и шеи, показали, что толерантность кожи к нейтронному излучению в этом случае повышается. Это позволяет подвести запланированную суммарную дозу быстрых нейтронов на патологический очаг и проводить курс лечения без вынужденных перерывов [28].

Данные перечисленных авторов согласуются с положениями о том, что независимо от способа воздействия НИЛИ ведет к снижению активности процессов перекисного окисления липидов, и стимуляции системы антиоксидантной защиты, которая, как правило, угнетена при различных патологических процессах, в том числе и у онкологических больных. Образующиеся в мембране клеток пероксиды тормозят инициацию синтеза ДНК и приводят, вероятно, к торможению пролиферации клеток [29, 30]. По данным В.Н.Суколинского (1991), причиной такого явления следует считать развивающиеся в организме гипогликемическое давление опухоли на метаболизм нормальных тканей, что в свою очередь, в связи с хроническим дефицитом основного энергетического субстрата глюкозы, приводит к мобилизации тканями других субстратов, в том числе и жирных кислот.

В результате проведенных экспериментов Пономаренко Г.Н. с соавт. (1995г) и клинических исследований Макашовой В.В. с соавт. (2001г) показано, что «мишенью» действия НИЛИ являются не рецепторные мембраны механорецепторов, а их притерминальные электровозбудимые участки. Таким образом, наряду с местным влиянием лазерного излучения на ткани, влияние распространяется как по механизму аксон-рефлекса, так и путем сегментарно-метамерных связей. Применение физического фактора заставляет реагировать системы организма в целом (активировать железы внутренней секреции, ге-

мопоэз, репаративные процессы в нервной, мышечной, костной и других тканях) [31]. Подобный результат достигнут при сочетании магнитного поля и лазерной терапии (магнитолазер). Работ по магнитолазерной терапии в настоящее время опубликовано недостаточно. Однако все имеющиеся по данной теме исследования указывают на положительный лечебный эффект, а также на необходимость дальнейшей отработки методических подходов.

При магнитолазерной терапии основным источником является лазер инфракрасного спектра излучения. Теплов А.А. с соавт. (1993г.) в экспериментальных исследованиях провели изучение воздействия данного диапазона на рост опухоли. Как утверждают авторы, инфракрасное лазерное излучение оказывает опухолестатическое воздействие. Максимальный противоопухолевый эффект наблюдается после 5 сеансов. Лазерное излучение в комбинации с противоопухолевыми препаратами повышает эффективность противоопухолевой терапии [32]. По мнению других авторов [33], подобный эффект отмечается при проведении фотодинамической терапии (ФТД) в клинике. В Омском областном онкологическом диспансере пролечено 137 пациентов с мышечно-неинвазивным раком мочевого пузыря с использованием фотодинамической терапии [34]. Проведены 1582 экспериментальные и 684 клинические исследования, где доказано противоопухолевое действие ВЛОК и ФТД [35]. В институте МНИО им. Герцена улучшили результаты 5-летней выживаемости при комбинированном использовании метомидина-С и низкоинтенсивного лазерного излучения у 110 больных [36]. Успешное действие ФТД позволило у 46 пациентов нормализовать иммунные показатели, что выражалось в увеличении % содержания Т-лимфоцитов при лечении рака шейки матки [37].

Имеются также сведения о радиомодулирующем действии постоянного магнитного поля в сочетании с низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением у больных раком гортани. Полученные данные в экспериментальных исследованиях на животных показали, что применение магнитолазера и гамма-терапии в дозе 30 Гр приводило к уменьшению роста опухоли почти в 2 раза и снижало количество метастазов [12]. Авторы использовали методику, при которой перед радиотерапией назначался магнитолазер в течении 10 минут. В результате исследований установлено, что низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение в сочетании с постоянным магнитным полем оказывает радиомодулирующее действие при лучевой терапии у больных раком гортани, выражающееся в улучшении непосредственных и ближайших показателей безрецидивной и общей выживаемости. Магнитолазеротерапия позволяет существенно снизить (до 20%) суммарную очаговую дозу лучевого воздействия, что уменьшает опасность развития поздних местных лучевых осложнений и повышает качество жизни пациентов.

Результаты наших исследований показали высокую эффективность магнитолазерной терапии в лечении лучевых реакций у 190 больных опухолями головы и шеи и у 86 больных раком молочной железы. Наблюдения за больными в дооперационном периоде во время лечения лучевых реакций и в отдаленный период на протяжении 12 лет показали отсутствие опухолестимулирующего эффекта. Нами было отмечено параллельно уменьшение роста опухоли. Полученные результаты позволили высказать мнение о достаточной безопасности и эффективности применения магнитолазера в лечении лучевых реакций и повреждений у онкологических больных [38, 39, 40, 41].

Что касается местной дарсонвализации, то можно отметить обнадеживающие результаты, полученные при проведении рентгенотерапии больных раком кожи, лечении лучевых повреждений. Наилучший результат достигнут при комплексном воздействии дарсонвализации перед проведением рентгенотерапии, что способствует усилению регрессии опухоли [42].

В отношении тепловых процедур в литературе четко высказано общее мнение о канцерогенном эффекте этих факторов [43]. В работах Kirch и Schmidt (1977) указывают, что температура 38–40° стимулирует опухолевый рост. Поскольку данные температурные параметры имеют место при грязе- и теплелечении, их применение категорически запрещено при онкологической патологии. По этим же соображениям не применяют УВЧ-терапию и микроволны деци- и сантиметрового диапазона (ДМВ и СМВ) и индуктотермию, поскольку они обладают тепловым эффектом.

Таким образом, среди всех методов физиотерапии, предпочтительно в онкологии использовать магнитное поле, КВЧ-терапию, лазеротерапию (магнитолазер) и

гальванизацию. Поэтому эти факторы безопасно применять у больных с подозрением на опухолевый процесс и в лечении сопутствующей патологии. Категорически запрещены грязе- и теплелечение, УВЧ, СМВ и ДМВ – терапия, индуктотермия.

На наш взгляд, ведущее значение физиотерапии состоит не в лечении опухолей, а в применении данного метода на этапах реабилитации онкологических больных. Наш положительный опыт использования методов физиотерапии основывается на включение в лечебные методики магнитного поля, КВЧ-терапии, лазеротерапии и скэнar – терапии. Наблюдения за пациентами на протяжении свыше 20 лет показали, что данные факторы не стимулируют опухолевый рост, в тоже время достаточно эффективно влияют на повышение качества жизни онкологических больных. Следовательно, необходимо шире разрабатывать и использовать методы физиотерапии, в содружестве с онкологами и физиотерапевтами по разным направлениям, но все же преимущественно на этапах реабилитации онкологических больных.

Список литературы:

1. Грушина Т.И. Физиотерапия у онкологических больных. *Fizioterapiya u onkologicheskikh bol'nyh*. – М., 2001, 342 С.
2. Салатов Р.Н. Магнитотерапия в лечении воспалительных процессов и злокачественных новообразований // Автореф. дисс....д-ра мед. наук. – Ростов-на-Дону, 2001, 42 с.
3. Улащик В.С., Жуковец А.Г. Состояние и перспективы использования лечебных физических факторов в онкологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 50–54.
4. Ажигалиева Г.А. Обоснование применения постоянного тока в сочетанной терапии злокачественных опухолей. // Автореф. дисс.... канд. мед. наук. – Алма-Ата. – 1970. –31 с. – 1970. –31 с.
5. Стрелкова Р.М. Электрофорез противоопухолевых препаратов // Автореф. дисс....канд. мед. наук. – М., 1967. – 26 с.
6. Кузьменко А.П. Особенности метастазирования при низкотемпературных, ультразвуковых и оперативных воздействиях на первичный опухолевый очаг в эксперименте // Автореф. дисс....канд. мед. наук. – Киев, 1987. – 22 с.
7. Плетнев С.Д. Применение КВЧ излучения у онкологических больных с целью снятия интоксикации и системных физиологических отклонений в процессе лекарственной противоопухолевой терапии // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 2000. – с.24–29.
8. Лебедева Н.Н., Котровская Т.И. Экспериментально-клиническое исследование в области биологических эффектов миллиметровых волн // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 1999. – № 3. – с. 3–12.
9. Дикке Г.Б. Применение электромагнитных волн миллиметрового диапазона в гинекологической практике // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 2000. – с. 43–49.
10. Герасименко В.М., Дорогова Е.В., Стрелкова Р.М. Использование некоторых физических факторов в онкологической практике // Советская медицина. – 1978. – № 8. – с. 98–105.
11. Гаркави Л.К., Квакина Е.Б., Уколова М.А. К вопросу о теоретическом обосновании магнитотерапии в онкологии // Материалы III Всероссийского съезда онкологов. – Ростов-на-Дону, 1986. – с. 574–575.
12. Андреев В.Г., Мардынский Ю.С., Саенко А.С. Радиоиммунотензирующий эффект низкоинтенсивного инфракрасного излучения и постоянного магнитного поля при лучевой терапии больных раком гортани // Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях: Обнинск, 1993. – С. 53–54.
13. Модников О.П., Шабалина О.В. Использование магнитотерапии при паллиативной лучевой терапии распространенного рака желудка // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2002. – № 2–3. – С. 78.
14. Лазарев А.П., Голубцов В.Г. Магнитотерапия в паллиативном лечении распространенного рака легкого // Паллиативная медицина и реабилитация. – 1999. – № 2. – С. 73.
15. Вадова А.Н. // В кн.: Новости онкологии, Л – 1951.
16. Грушина Т.И. Физиотерапия в реабилитации онкологических больных // Вестник РОНЦ. Материалы юбилейной конференции, посвященной 70-летию проф. В.Н.Герасименко. – 2003. – С. 31–34.

References:

1. Grushina T.I. Physical therapy for cancer patients. – М., 2001, 342 P.
2. Salatov R.N. Magnetotherapy in the treatment of inflammatory processes and malignant tumors] // Avtoref. diss....d-ra med. nauk. – Rostov-na-Donu, 2001, 42 p.
3. Ulashchik V.S., Zhukovets A.G. Status and prospects for the use of therapeutic physical factors in oncology // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. – 2004. – № 4. – P. 50–54.
4. Azhigaliev G.A. The rationale for the use of direct current in the combination therapy of malignant tumors // Avtoref. diss....kand. med. nauk. – Alma-Ata, 1970, 31 p.
5. Strelkova R.M. Electrophoresis of anticancer drugs // Avtoref. diss.... kand. med. nauk. – М., 1967. – 26 p.
6. Kuz'menko A.P. Features of metastasis in low-temperature, ultrasound and surgical effects on the primary tumor in animals // Avtoref. dis....kand. med. Nauk. – Kiev, 1987. – 22 p.
7. Pletnev S.D. The usage of EHF radiation in cancer patients with the aim of removing intoxication and systemic physiological abnormalities during drug antitumor therapy // Millimetrovye volny v biologii i medicine. – 2000. – P. 24–29.
8. Lebedeva N.N., Kotrovskaya T.I. Experimental clinical research in the field of biological effects of millimeter waves // Millimetrovye volny v biologii i medicine. – 1999. – № 3. – P. 3–12.
9. Dikke G.B. The use of millimeter wave electromagnetic waves in gynecology // Millimetrovye volny v biologii i medicine. – 2000. – P. 43–49.
10. Gerasimenko V.M., Dorogova E.V., Strelkova R.M. The use of some physical factors in oncology // Sovetskaya medicina. – 1978. – № 8. – P. 98–105.
11. Garkavi L.K., Kvakina E.B., Ukolova M.A. On the issue of theoretical substantiation of magnetic therapy in oncology // Materialy III Vserossiyskogo s'ezda onkologov. – Rostov-na-Donu, 1986. – pp. 574–575.
12. Andreev V.G., Mardynskiy Yu.S., Saenko A.S. Radio-immunomodulating effect of low-intensity infrared radiation and a constant magnetic field during radiation therapy of patients with laryngeal cancer] // Lazernaya i magnitnaya terapiya v eksperimental'nyh i klinicheskikh issledovaniyah: Obninsk, 1993. – P. 53–54.
13. Modnikov O.P., Shabalina O.V. The use of magnetic therapy in palliative radiation therapy of advanced gastric cancer // Palliativnaya medicina i reabilitaciya. – 2002. – № 2–3. – P. 78.
14. Lazarev A.P., Golubcov V.G. Magnetotherapy in the palliative treatment of advanced lung cancer // Palliativnaya medicina i reabilitaciya. – 1999. – № 2. – P. 73.
15. Vadova A.N. // V kn.: Novosti onkologii, Leningrad – 1951.
16. Grushina T.I. Physiotherapy in the rehabilitation of cancer patients // Vestnik RONC. Materialy yubileynoj konferencii, posvyashchennoj 70-letiyu prof. V.N. Gerasimenko. – 2003. – P. 31–34.
17. Veselov V.V., Tret'yachenko I.V. External laser therapy in the complex treatment of duodenal ulcer // (Rossijskij zhurnal gastroenterologii,

17. Веселов В.В., Третьяченко И.В. Наружная лазеротерапия в комплексном лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Том 10. – № 5. – С. 17.
18. Бесов В.А., Сinyaкин С.Ю., Куринный А.В. Магнитно-инфракрасно-лазерная терапия в комплексном лечении больных различными формами панкреатита // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Том 10. – № 5. – С. 62.
19. Зырянов Б.Н. Евтушенко В.А., Кицманюк З.Д. Низкоинтенсивная лазерная терапия в онкологии. Томск, 1998. – 335 с.
20. Кару Т.И. Методы лазерной биофизики и их применение: Тарту. 1990. – С. 15-22.
21. Бриль Г.Е. Некоторые методологические вопросы изучения биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения // Применение низкоинтенсивных лазеров и излучения миллиметрового диапазона в эксперименте и клинике: В сборнике трудов; Саратов. – 1994. – С. 4.
22. Применение низкоинтенсивных лазеров в клинической практике // Под ред. О.К. Скобелкина. – М., 1997.
23. Shozaki H., Inoue M., Tamura S. Effect of FUT-187, oral serine protease inhibitor, on inflammation in the gastric remnant // Gan To Kagaku Ryoho. – 1996, Dec.; 23(14): 1971-9.
24. Mester E. Der Biostimulative effect von laser-strahlen // Zeits fur Exp. Chir. – 1982. – V. 15. – N 8. – P. 67-74.
25. Амантаева К.К., Капанова Г.Ж. Стимулирующее влияние лазерного излучения на функцию печени при осложненном циррозе печени // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение). – 2002. – Том 12. – № 5. – С. 79.
26. Рапопорт С.И., Лаптева О.Н., Райхлин Н.Т. Особенности заживления эрозивно-язвенных поражений пищевода при транскutánной биоуправляемой лазеротерапии // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Т. 10. – № 5. – С. 10.
27. Скупченко В.В., Посвалюк Н.Э., Маховская Т.Г. Вегето-иммунотропный эффект гелий-неоновой лазеротерапии // Новое в лазерной медицине и хирургии: В сборнике материалов конференции. – Москва, 1990. – Ч. 2. – С. 78-80.
28. Макашова В.В., Полякова А.М., Малеев В.В. Сравнительная оценка эффективности различных способов применения лазеротерапии у больных острым вирусным гепатитом В // Тер. архив. – 2001. – № 11. – С. 26-30.
29. Суколинский В.Н. Перспективы применения антиоксидантов в комбинированном лечении опухолей // Вопросы онкологии. – 1991. – Т. 36. – № 2. – С. 138-144.
30. Гамалея Н.Ф., Стадник В.Я., Рудых З.М. Экспериментальное обоснование и первый опыт применения внутривенного лазерного облучения крови в онкологии // Экспериментальная онкология. – 1988 – Е. 10. – № 2. – С. 60-63.
31. Трушин С.Н., Денисов И.Н., Чумаченко П.А. Влияние НИЛИ на процессы заживления желудочно-кишечного анастомоза // Новое в лазерной медицине и хирургии: В сборнике материалов Международной конференции. – Москва, 1991. – Вып. 2. – С. 115-117.
32. Теплов А.А., Морозова Н.Б., Хонлепен Д.Г. Возможности низкоэнергетических лазеров и их комбинации с противоопухолевыми препаратами в экспериментальной онкологии // Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях: Обнинск. – 1993. – С. 37-38.
33. Каплан М.А., Курсова Л.В. Возможность разрушения злокачественных новообразований у человека сверхмощным инфракрасным излучением // Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях; Обнинск. – 1993. – С. 39-41.
34. Копыльцов Е.И., Леонов О.В., Сихвард И.А., Гладко В.С., Водопазский В.А. Роль фотодинамической терапии в лечении мышечно-инвазивного рака мочевого пузыря // 10 съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1. – С. 258.
35. Суканко О.Г., Косенко И.А., Жаврид Э.А., Литвинова Т.М. Новые лазерные технологии в экспериментальной и клинической онкологии // 10 съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1 – С. 87.
36. Головащенко М.П., Алексеев Б.Я., Воробьев Н.В., Колпинский А.С., Василенкова Д.А., Каприн А.Д. Возможности комбинированного лазерного излучения // 10 съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1 – С. 265.
37. Косенко И.А., Василевский А.П., Егорова Н.М., Жук Е.Г., Литвинова Т.М., Церковский Д.А., Артемьева Т.П. Изменение показателей иммунитета при проведении фотодинамической терапии в плане комплексного лечения рака шейки матки // 10 съезд онкологов и радиологов-гепатологий, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Vol. 10. – № 5. – P. 17.
18. Besov V.A., Sinyakin S.Yu., Kurinnyy A.V. Magnetic infrared laser therapy in complex treatment of patients with various forms of pancreatitis // Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii (prilozhenie 11). – 2000. – Vol. 10. – № 5. – P. 62.
19. Zyryanov B.N. Evtushenko V.A., Kicmanyuk Z.D. Low-intensity laser therapy in oncology. Tomsk, 1998. – 335 p.
20. Karu T.I. Metody lazernoj biofiziki i ih primenenie: Tartu; 1990. – P. 15-22.
21. Bril' G.E. Some methodological issues of studying the biological effect of low-intensity laser radiation // Primenenie nizkointensivnyh lazerv i izlucheniya millimetrovogo diapazona v eksperimente i klinike: V sbornike trudov; Saratov. – 1994. – P. 4.
22. The use of low-intensity lasers in clinical practice // Pod red. O.K. Skobelkina. – M., 1997.
23. Shozaki H., Inoue M., Tamura S. Effect of FUT-187, oral serine protease inhibitor, on inflammation in the gastric remnant // Gan To Kagaku Ryoho. – 1996, Dec.; 23(14): 1971-9.
24. Mester E. Der Biostimulative effect von laser-strahlen // Zeits fur Exp. Chir. – 1982. – V. 15. – N 8. – P. 67-74.
25. Amantaeva K.K., Kapanova G.Zh. The stimulating effect of laser radiation on liver function in patients with complicated liver cirrhosis // Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii (prilozhenie). – 2002. – Vol. 12. – № 5. – P. 79.
26. Rapoport S.I., Lapteva O.N., Rajhlin N.T. Features of the healing of erosive and ulcerative lesions of the esophagus with transcutaneous biologically guided laser therapy // Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii (prilozhenie 11). – 2000. – Vol. 10. – № 5. – P. 10.
27. Skupchenko V.V., Posvalyuk N.E., Mahovskaya T.G. Vegetative-immunotropic effect of helium-neon laser therapy // Novoe v lazernoj medicine i hirurgii: V sbornike materialov konferencii. – Moskva, 1990. – Part 2. – P. 78-80.
28. Makashova V.V., Polyakova A.M., Maleev V.V. Comparative evaluation of the effectiveness of various methods of application of laser therapy in patients with acute viral hepatitis B // Ter. arhiv. – 2001. – № 11. – P. 26-30.
29. Sukolinskij V.N. Prospects for the use of antioxidants in the combined treatment of tumors // Voprosy onkologii. – 1991. – Vol. 36. – № 2. – P. 138-144.
30. Gamaleya N.F., Stadnik V.YA., Rudyh Z.M. Experimental justification and the first experience of using intravenous laser irradiation of blood in oncology // Eksperimental'naya onkologiya. – 1988 – Vol. 10. – № 2. – P. 60-63.
31. Trushin S.N., Denisov I.N., Chumachenko P.A. Effect of LLLT on the healing processes of the gastrointestinal anastomosis // Novoe v lazernoj medicine i hirurgii: V sbornike materialov Mezhdunarodnoj konferencii. – Moskva, 1991. – Vol. 2. – P. 115-117.
32. Teplov A.A., Morozova N.B., Hyunlepen D.G. Role of low-energy lasers and their combination with anticancer drugs in experimental oncology // Lazernaya i magnitnaya terapiya v eksperimental'nyh i klinicheskikh issledovaniyah: Obninsk. – 1993. – P. 37-38.
33. Kaplan M.A., Kursova L.V. The ability of destruction of malignant neoplasms in humans by super-powerful infrared radiation // Lazernaya i magnitnaya terapiya v eksperimental'nyh i klinicheskikh issledovaniyah; Obninsk. – 1993. – P. 39-41.
34. Kopyl'cov E.I., Leonov O.V., Sihvard I.A., Gladko V.S., Vodopazskij V.A. The role of photodynamic therapy in the treatment of muscle-invasive bladder cancer // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal. – 2018 – Vol.6. – № 1. – P. 258.
35. Sukanko O.G., Kosenko I.A., Zhavrid E.A., Litvinova T.M. New laser technologies in experimental and clinical oncology // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal. – 2018 – Vol.6. – № 1 – P. 87.
36. Golovashchenko M.P., Alekseev B.YA., Vorob'ev N.V., Kolpinskij A.S., Vasilenkova D.A., Kaprin A. The combined use of metomycin-C and low-intensity laser radiation // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal. – 2018 – Vol.6. – № 1 – P. 265.
37. Kosenko I.A., Vasilevskij A.P., Egorova N.M., ZHuk E.G., Litvinova T.M., Cerkovskij D.A., Artem'eva T.P. Changes in immunity parameters during photodynamic therapy in terms of complex treatment of cervical cancer // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal. – 2018 – Vol. 6. – № 1. – P. 315.
38. Chojnizonov E.L., Kucheroва T.YA., Evtushenko V.A., Musabaeva L.I., Chizhevskaya S.YU., Balackaya L.N., Vusik M.V. Improvement of the rehabilitation method in laryngeal cancer patients with radiation-

- стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1. – С.315.
38. Чойнзонов Е.Л., Кучерова Т.Я., Евтушенко В.А., Мусабаева Л.И., Чижевская С.Ю., Балацкая Л.Н., Вусик М.В. Совершенствование метода реабилитации при лучевых реакциях у больных раком гортани // Пути повышения эффективности онкологической службы Российской Федерации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Казань, 2009. – С. 122-123.
 39. Кучерова Т.Я., Мусабаева Л.И., Слонимская Е.М., Вусик М.В., Евтушенко В.А., Жогина Ж.А. Магнитолазеротерапия лучевых поражений у больных раком молочной железы // Совершенствование онкологической помощи в современных условиях. Материалы Российской научно-практической конференции с международным участием. Барнаул, 24-25 июня 2008 г., Барнаул. – 2008. – С. 202-203.
 40. Чойнзонов Е.Ц., Кучерова Т.Я., Мусабаева Л.И., Чижевская С.Ю., Евтушенко В.А. Магнитолазер в лечении лучевых осложнений // II Евразийский Конгресс по опухолям головы и шеи: Сборник тезисов. – Алматы. Казахстан, 2011. – С.112.
 41. Чойнзонов Е.Ц., Кучерова Т.Я., Мусабаева Л.И., Вусик М.В., Евтушенко В.А., Балацкая Л.Н. Магнитолазер в реабилитации и лечении осложнений при опухолях головы и шеи // Онкохирургия. Материалы тезисов IV Международного конгресса «Опухоли головы и шеи»; Иркутск, 2011. – С.82.
 42. Kucheroва T.Y., Evtushenko V.A., Slonimsky E.M. Lymphorrea treatment of women after surgery of brest cancer by magnetopause //International Conference. Atomic and molecular pulsed lasers. September, 2011, abstracts. – P.98.
 43. Улащик В.С., Жуковец А.Г. Состояние и перспективы использования лечебных физических факторов в онкологии //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 50-54.
 - induced reactions // Puti povysheniya effektivnosti onkologicheskoy sluzhby Rossijskoj Federacii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Kazan', 2009. – P. 122-123.
 39. Kucheroва T.Y.A., Musabaeva L.I., Slonimskaya E.M., Vusik M.V., Evtushenko V.A., Zhogina Zh.A. Magnetic radiation therapy of radiation-induced injuries in patients with breast cancer // Sovershenstvovanie onkologicheskoy pomoshchi v sovremennykh usloviyakh. Materialy Rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Barnaul.- 2008. – P. 202-203.
 40. Chojnzonov E.C., Kucheroва T.Y.A., L.I.Musabaeva, CHizhevskaya S.YU., Evtushenko V.A. Magnetolaser in the treatment of radiation complications // II Evrazijskij Kongress po opuholyam golovy i shei: Sbornik tezisov.- Almaty. Kazakhstan); 2011. – P.112.
 41. Chojnzonov E.C., Kucheroва T.Y.A., Musabaeva L.I., Vusik M.V., Evtushenko V.A., Balackaya L.N. Magnetic laser in the rehabilitation and treatment of complications in head and neck tumors // Onkohirurgiya. Materialy tezisov IV Mezhdunarodnogo kongressa «Opuholi golovy i shei»; Irkutsk, 2011. – P.82.
 42. Kucheroва T.Y., Evtushenko V.A., Slonimsky E.M. Lymphorrea treatment of women after surgery of brest cancer by magnetopause //International Conference. Atomic and molecular pulsed lasers. September, 2011, abstracts. – P. 98.
 43. Ulashchik V.S., Zhukovets A.G. Status and prospects for the use of therapeutic physical factors in oncology // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. – 2004. – № 4. – P. 50-54.

РЕЗЮМЕ

Проведен анализ действия различных методов физиотерапии на опухолевый рост в историческом аспекте и сопоставление с результатами собственных научных наблюдений. Представлен результат изучения разделов методов аппаратной физиотерапии на предмет отсутствия стимулирующего действия на опухолевый рост таких как гальванизация (электрофорез), светотерапия (УФО, лазеры разных спектров световой волны), переменные токи (УВЧ, СВЧ, индуктотермия), механические колебания (ультразвук, вибрация), магнитное поле, импульсные токи (ДДТ, СМТ, скэнар), токи высокого напряжения (дарсонвализация), тепловые факторы (грязе- и теплолечения). Результаты собственных исследований подтверждают утверждение, что использованные физиотерапевтические факторы не стимулируют опухолевый рост, достаточно эффективно влияя на повышение качества жизни онкологических больных. Таким образом, ведущее значение физиотерапии состоит не в лечении опухолей, а в применении данного метода на этапах реабилитации онкологических больных.

Ключевые слова: онкология, реабилитация онкологических больных, физические факторы, физиотерапия, магнитолазер.

ABSTRACT

The analysis of the effect of various physical therapy methods on tumor growth in the historical aspect and comparison with our own scientific results were carried out. The role of physical therapy methods such as galvanization (electrophoresis), light therapy (ultraviolet irradiation, lasers of different light wave spectra), alternating currents (UHF, microwave, inductothermia), mechanical vibrations (ultrasound, vibration), magnetic field, pulse currents (DDT, SMT), high voltage currents (darsonvalization), and thermal factors (mud and heat treatment) in stimulation of tumor growth was studied. The results of our own studies confirm the statement that the physiotherapeutic factors used do not stimulate tumor growth, and can have a beneficial influence on the improvement of the quality of life of cancer patients. Thus, there is a growing evidence that physiotherapy is a safe and effective adjunct to cancer treatment.

Key words: cancer, rehabilitation of cancer patients, physical factors, physical therapy, magnetolaser therapy.

Контакты:

Кучерова Татьяна Яковлевна. E-mail: vusik@oncology.tomsk.ru

ВЛИЯНИЕ НУТРИТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ МОТОРНОЙ ФУНКЦИИ У ДЕТЕЙ С ОПУХОЛЯМИ ЦНС И ОЛЛ В РЕМИССИИ

УДК 616.831-006; 159,94; 159,9,07; 612.39; 572.08

Вашура А.Ю., Рябова А.А., Лукина С.С., Карелин А.Ф., Касаткин В.Н.

Лечебно-реабилитационный научный центр «Русское Поле» ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения РФ

THE INFLUENCE OF NUTRITIONAL CHANGES ON THE MOTOR SKILLS IN CHILDREN WITH TUMORS OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA IN REMISSION

Vashura A.Yu., Ryabova A.A., Lukina S.S., Kasatkin V.N., Karelin A.F.

Dmitry Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology

Введение

Одним из критериев здоровья человека является физическое состояние организма, его функциональных возможностей, состава тела, которые выражаются в соотношении нутритивного статуса (НС) и моторного развития (МР) [1, 2]. Ранее, была доказана взаимосвязь МР и НС среди взрослых людей. В частности, у людей с избыточной жировой массой отмечалось достоверно более низкое моторное развитие, по сравнению с теми, у кого проблем с весом не выявлено [1].

Нарушения НС у детей приводят к зачастую необратимому снижению развития моторных функций (МФ), что, впоследствии, во взрослой жизни может влиять на физическое здоровье человека и качество жизни в целом [2, 3]. Показатели НС и МР не имеют культурной специфичности: все дети, вне зависимости от расы, среды обитания и пр., проходят одни и те же стадии развития [4]. В то же время, существует тесная связь между НС и уровнем физического развития у детей [2, 5]. Если у ребенка во младенчестве отмечался хронический дефицит питания, то впоследствии это приведет к недоразвитию моторных навыков, которое может оказаться даже необратимым [6]. Например, показано, что у школьников с хроническим дефицитом нутриентов в повседневном рационе запаздывает развитие крупной и мелкой моторики. Это приводит к тому, что у таких детей, фактически, снижена способность четко координировать свои движения. [7,8]. Дети, больные ожирением, так же показывают более низкие показатели развития моторных навыков, в отличие от их здоровых сверстников [9]. Было показано, что у детей с ДЦП нутритивный дефицит усугубляет МФ [10]. Таким образом, нутритивный статус оказывает влияние на развитие моторных навыков на протяжении всей жизни индивида, и является определяющим фактором во время роста и развития ребенка.

Дети, пережившие онкологические и гематологические заболевания, имеют как нутритивные [11], так и моторные дефициты [12], вызванные как самим онкологическим заболеванием, так и высокотоксичным его лечением. Побочное действие препаратов, применяемых для лечения онкологических и гематологических заболеваний, может приводить и усугублять инвалидизацию пациентов в дальнейшем. Дети, находящиеся в ремиссии, часто имеют снижения в когнитивной и моторной сфере [13], нутритивные проблемы [14-16], что впоследствии приводит к снижению качества жизни этих пациентов [3,17].

Для оценки состояния моторного развития стандартно используется тест Брунинкса-Озеретского (Bruninks-Oseretsky test of motor proficiency (BOT-2)). Тест направлен на оценку степени сформированности крупной моторики, навыков координации тела в пространстве, силы и ловкости. Тест стандартизирован на различных популяциях, не имеет культурной специфичности. Его можно использовать с 4 до 21 лет. BOT-2 является популярным диагностическим инструментом как в медицинских клиниках, так и в школах США [18], используется в диагностике в Австрии, Греции, Индии и Италии [19,20]. BOT-2 используется и для диагностики детей с двигательными дефицитами, ДЦП, синдромом Дауна [21]. Так же тест применялся для диагностики детей с опухолями ЦНС, локализованными в области задней черепной ямки, и показал наличие дефицита МФ у этих детей [22,23].

В данном исследовании мы проанализировали и сопоставили данные МФ, полученные с помощью BOT-2, и данные НС у детей с опухолями ЦНС и острым лимфобластным лейкозом в ремиссии, поступивших в реабилитационный центр ЛРНЦ «Русское поле». Данные нозологии были выбраны не случайно, поскольку дети

в ремиссии имеют схожесть нутритивных нарушений: высокую частоту избыточной массы тела и дефицит соматического пула белка [16].

Цель исследования: изучение влияния нутритивного статуса на показатели моторной функции детей (полученные методом Брунинкса-Озерского), находящихся в ремиссии после лечения опухоли центральной нервной системы и острого лимфолейкоза.

Материалы и методы исследования

Было проведено поперечное сравнительное исследование на базе ЛРНЦ «Русское поле» ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева. Выборка состояла из детей, которым было закончено противоопухолевое лечение, и включала 102 пациента с опухолями ЦНС, локализованными в области задней черепной ямки (n=53), и с ОЛЛ (n=49). Из них 53% мальчиков (n=54), 47% девочек (n=48). Возраст пациентов от 6 до 18 лет (медиана возраста 11 лет). Медиана срока ремиссии составила 2 года (от 3 месяцев до 10 лет).

Обследование проводилось дважды: в первые 5 дней от момента поступления ребенка в реабилитационный центр и через 3 недели после поступления (± 3 дня).

Моторная функция (МФ) оценивалась с помощью теста Брунинкса – Озерского (ВОТ-2). Ребенку предлагалось выполнить серию игровых заданий, доступных для понимания детям с 4-х лет. Пациенту дается четкая инструкция, описывающая суть поставленной задачи, затем исследователь показывает ребенку изображение на картонной карточке, где изображен ребенок, выполняющий такое же задание. При трудностях в восприятии пациентом информации, исследователь, в качестве примера, выполняет задание сам и затем предлагает ребенку повторить его. Результат фиксируется в протоколе исследования. Далее проводится анализ результатов с использованием оценочных таблиц и применением возрастного коэффициента. Результат интегрируется в показатель «Общий двигательный балл», представленный в виде перцентильной шкалы с максимальными и минимальными значениями от 20 до 80.

Направленность оценки блоков субтестов, результаты которых включены в анализ: мелкая моторика (ММ), крупная моторика (КМ), координация тела и верхних конечностей (К), сила и ловкость (СиЛ), общий двигательный балл (ОДБ) – итоговый балл, включающий в себя показатели СиЛ+К+ММ+КМ.

Для оценки нутритивного статуса использовались методы антропометрии и биоимпедансного анализа (БИА) состава тела. Вес (кг) и рост (м) – определяли на медицинских калибрующихся весах (с точностью до 100г) и с помощью ростомера (с точностью до 0,5см). Окружность плеча (ОП) и толщину кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ) измеряли с помощью гибкой ленты и электронного калипера из стандартного набора AF-FatTrack 03 («AccuFitness»). Вычисляли индекс массы тела (ИМТ) и величину окружности мышц плеча (ОМП), отражающую соматический пул белка, по формулам:

$$\text{ИМТ (кг/м}^2\text{)} = \text{Вес (кг)} / \text{Рост}^2 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$\text{ОМП (мм)} = \text{ОП (мм)} - 3,14 \cdot \text{КЖСТ (мм)}$$

Для сравнения в группах использовались как натуральные значения показателей, так и перцентили, которые определялись по стандартным номограммам [24].

БИА осуществляли с помощью прибора ABC-02 («Медасс», Москва). Обследование проводили по стан-

дартной схеме при частоте зондирующего тока 50 кГц, в положении пациентов лежа на спине с наложением адгезивных одноразовых измерительных электродов в области правых лучезапястного и голеностопного суставов. Оценивались: жировая масса тела (ЖМ), тощая (безжировая) масса тела (ТМ), скелетно-мышечная масса, активная клеточная масса (АКМ), фазовый угол (ФУ). Для корректного сравнения показателей у пациентов разного пола и возраста использовались нормативные значения данных показателей, рассчитанные относительно референтной общероссийской выборки по результатам исследования, проведенного в российских Центрах здоровья в 2010-2012гг [25].

Методы анализа

Проводилось сравнение полученных показателей МФ и НС. Анализ произведен с помощью программного обеспечения Statistica v.8.0 (StatSoft). Сравнялись первичные показатели (полученные при поступлении), а также их динамика. Для сравнения первичных показателей использовался U тест Манна-Уитни: дети с дефицитом, избытком или нормальным значением каждого показателя НС (группирующий критерий) сравнивались по величине параметров ВОТ-2.

Для сравнения динамики параметров были включены данные обследования детей на момент поступления (первая точка) и через 3 недели после (вторая точка). Распределения значений каждого показателя МФ на этих временных точках сравнивались между собой – что позволило оценить динамику.

Вычислялось изменение показателей НС в процентах по отношению к исходным. При разнице 3% и более в меньшую сторону фиксировалась «потеря», при разнице 3% и более в большую сторону – «прибавка», если показатель изменился меньше чем на 3% – «отсутствие динамики». Это позволило разделить пациентов на группы по критерию изменения НС за выбранный временной интервал и сравнить динамику показателей МФ у каждой из этих групп. Для этого анализа применялся критерий Вилкоксона.

Результаты исследования

Был проведен дескриптивный анализ данных моторной функции (табл. 1) и нутритивного статуса (табл. 2) среди полученной выборки пациентов.

Более половины поступивших детей имели снижение общего двигательного балла – ниже нормального уровня (Табл.1). Наибольшее снижение МФ выявлено у детей, переживших опухоли ЦНС (ОДБ ниже нормы более чем у 75%), но наблюдается так же и у детей, излеченных от ОЛЛ (ОДБ ниже нормы более чем у 34%). Не было выделено отдельной моторной сферы, кото-

Таблица 1. Показатели МФ у обследованных детей при поступлении

Показатели МР	Количество пациентов со значением ниже нормы		
	оЦНС (n=53)	ОЛЛ (n=49)	Всего (n=102)
СиЛ	n=35 (66%)	n=17 (34%)	n=52 (51%)
К	n=37 (69%)	n=14 (28%)	n=51 (50%)
ММ	n=40 (75%)	n=12 (24%)	n=52 (51%)
КМ	n=35 (66%)	n=15 (30%)	n=50 (49%)
ОДБ	n=40 (75%)	n=17 (34%)	n=57 (56%)

Таблица 2. Ключевые показатели НС у обследованных детей при поступлении

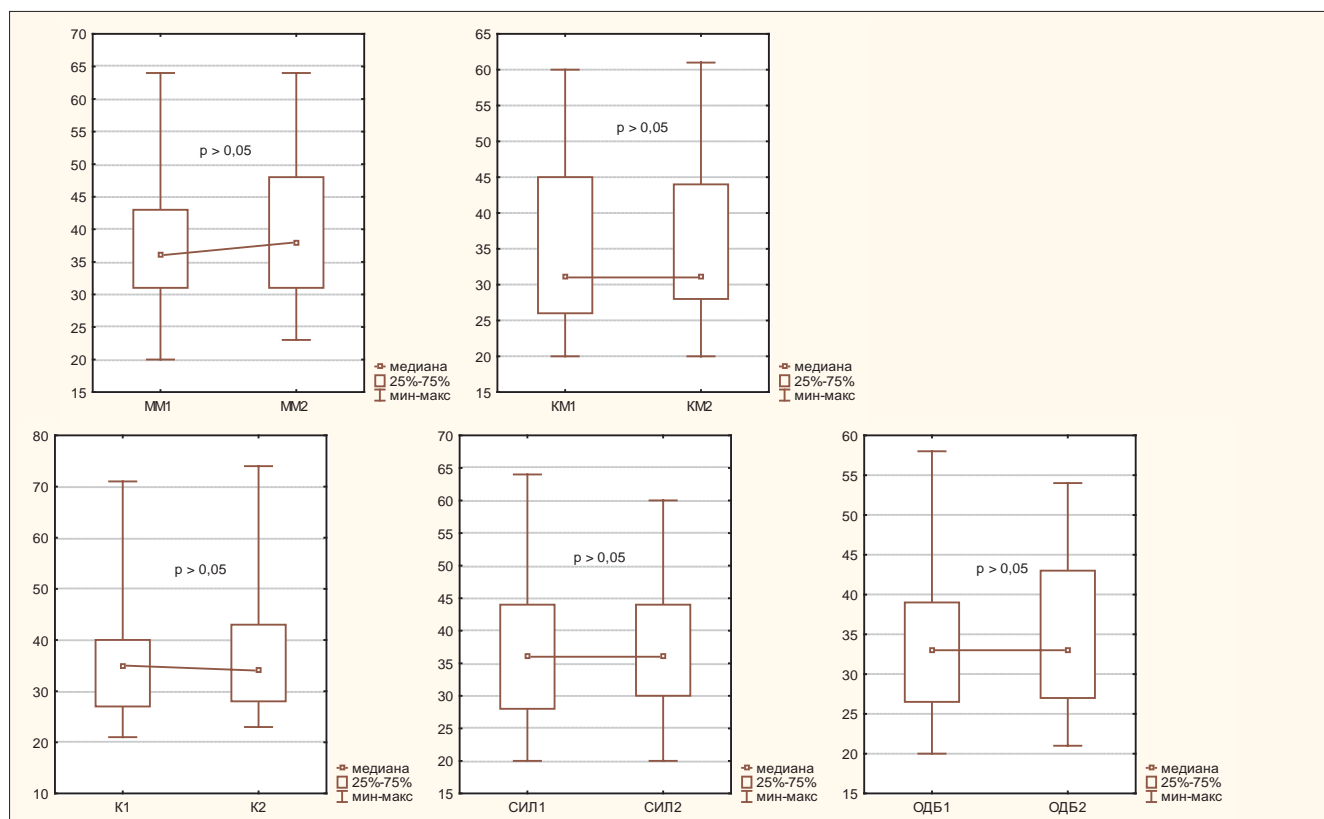
Показатели НС	Количество пациентов со значением, отклоняющимся от нормы		
	оЦНС (n=53)	ОЛЛ (n=49)	Всего (n=102)
ИМТ < 15 перцентиля	n= 2 (23%)	n=12 (24%)	n=24 (24%)
≥ 85 перцентиля	n=13 (25%)	n=21 (43%)	n=34 (33%)
ЖМ избыток	n=20 (38%)	n=20 (41%)	n=40 (39%)
ТМ дефицит	n=20 (38%)	n=10 (20%)	n=30 (29%)
АКМ дефицит	n=26 (49%)	n=16 (33%)	n=42 (41%)
ОМП < 10 перцентиля	n=14 (26%)	n=9 (18%)	n=23 (23%)
ФУ < 5 град	n=13 (25%)	n=9 (18%)	n=22 (22%)

рая была бы снижена сильнее, по сравнению с другими. Снижение силы и ловкости наблюдаются у 51% поступивших детей (у 66% поступивших с опухолями ЦНС и 34% с ОЛЛ). Снижение координации наблюдается у 50% поступивших детей (у 69% поступивших с опухолями ЦНС и 28% с ОЛЛ). Снижение мелкой моторики было выявлено у 51%, поступивших детей (у 75% поступивших с опухолями ЦНС и 24% с ОЛЛ). Снижение крупной моторики наблюдаются у 49% поступивших детей (у 66% поступивших с опухолями ЦНС и 30% с ОЛЛ). Таким образом, более выраженные моторные нарушения по исследуемым субтестам BOT-2 имеются у детей с опухолями ЦНС.

Анализ выявил, что существенная часть детей при поступлении имела различные нутритивные нарушения (табл. 2). Так, у четверти детей в ремиссии отмечался низкий уровень ИМТ (менее 15 перцентиля), что согласно рекомендациям ВОЗ и ESPEN характеризуется как ну-

тритивная недостаточность. Она отмечалась в равном процентном соотношении (23-24%) среди двух нозологических групп. А вот дети с избыточным ИМТ (более 84 перцентиля) распределялись неравномерно: 43% – среди детей с ОЛЛ и 25% – опухолями ЦНС. Т.е. среди полученной выборки у детей с ОЛЛ чаще встречался избыточный вес, чем у детей с опухолями ЦНС. Интересным при этом явилось то, что детальный анализ тканевого состава тела не выявил преобладание жировой массы у какой-либо группы пациентов. Избыток жировой массы тела отмечался у 38% детей с опухолями ЦНС и 41% детей с ОЛЛ. Дефицит тощей (безжировой) массы тела – т.е. истинная нутритивная недостаточность – выявлен у 29% детей, причем преобладали среди них дети после лечения опухоли ЦНС (38%). Другими словами, нутритивная недостаточность выявлена почти среди трети детей с опухолями ЦНС и ОЛЛ в ремиссии – пациентов, которые закончили основное лечение, находящихся дома и не имеющих никаких специальных ограничений в питании. Дефицит АКМ и вовсе отмечался у 41% всех пациентов: у 49% с оЦНС и у 33% – ОЛЛ. Низкие значения ФУ (менее 5 градусов) отмечались у 22% детей, с небольшим преобладанием пациентов с опухолями ЦНС (25%). Дефицит соматического пула белка по антропометрическому показателю, ОМП, выявлен у 23% детей: у 26% детей с опухолями ЦНС и 18% детей с ОЛЛ.

Далее был проведен сравнительный анализ показателей МФ и НС, полученных при поступлении. Для этого полученную выборку пациентов разделили на группы согласно критерию значения нутритивного показателя при поступлении: «дефицит» и «норма» (для всех показателей НС, кроме ЖМ и ИМТ), «норма» и «избыток» (для ЖМ и ИМТ), «дефицит», «норма» и «избыток» (для ИМТ). Показатели BOT-2 сравнивались у двух (трех – для ИМТ) этих групп между собой. Анализ показал, что достовер-

**Рис. 1.** Распределения показателей BOT-2 у детей с низкими и нормальными значениями ОМП

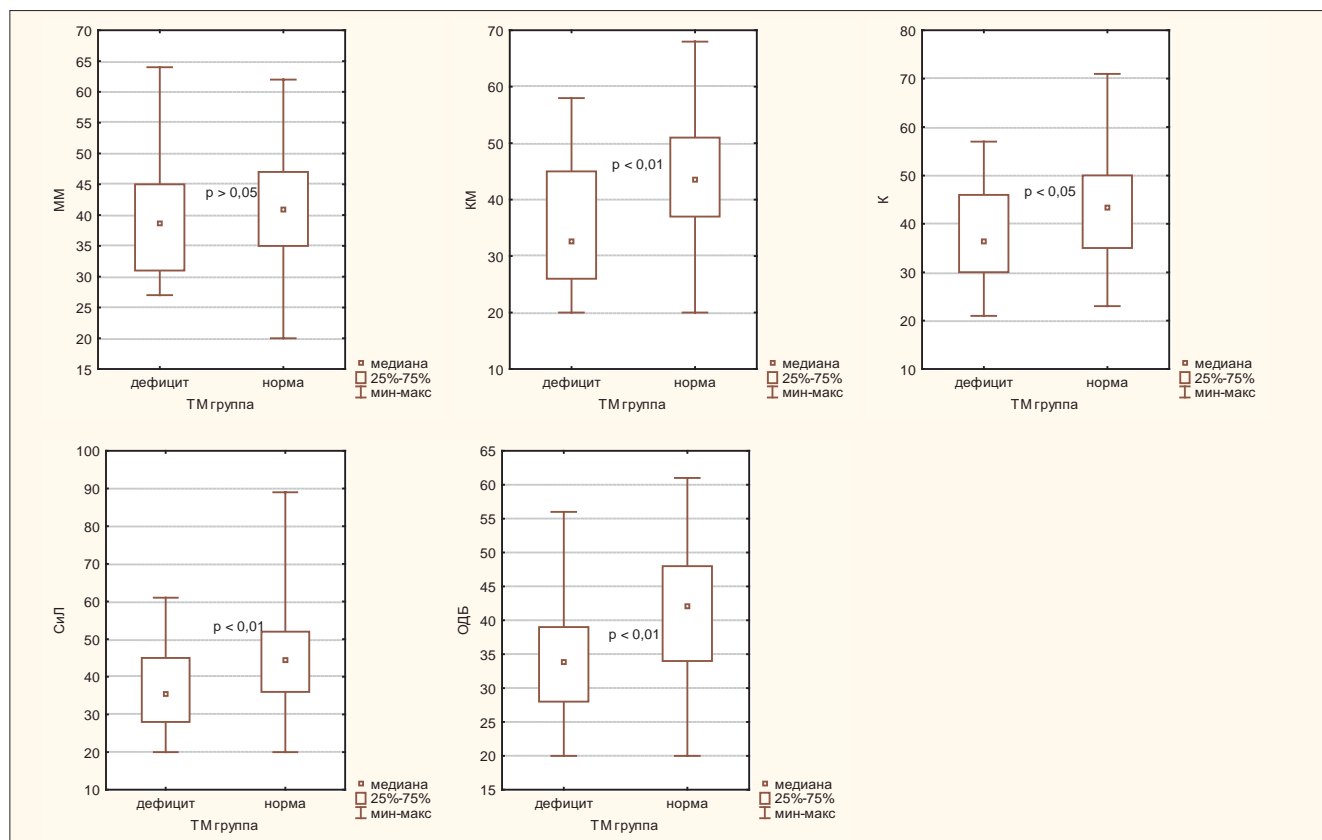


Рис. 2. Распределения показателей BOT-2 у детей с низкими и нормальными значениями ТМ

ная разница показателей BOT-2 выявляется у подгрупп, сформированных по значению ТМ, АКМ, ОМП.

На рисунке 1 представлены распределения показателей BOT-2 у детей групп с низкими и нормальными значениями ОМП. Как можно увидеть на графиках, у детей с низким значением ОМП отмечались достоверно более низкие показатели ММ ($p < 0,05$), КМ ($p < 0,05$), СиЛ ($p < 0,01$) и ОДБ ($p < 0,05$). Другими словами, дефицит соматического пула белка, в данном случае, ассоциирован со существенно более низкими значениями МФ у детей.

У детей с низким значением ТМ (рисунок 2) отмечались достоверно более низкие показатели КМ ($p < 0,01$), К ($p < 0,05$), СиЛ ($p < 0,01$) и ОДБ ($p < 0,01$) при поступлении. Другими словами, МФ у детей с дефицитом безжировой массы тела (т.е. без учета жировой) была существенно ниже, чем у тех, кто имел нормальные значения ТМ.

Показатели BOT-2 у детей с нормальной и сниженной АКМ также достоверно отличались. Так, у пациентов с низкой АКМ достоверно ниже были показатели КМ ($p < 0,05$), К ($p < 0,05$), СиЛ ($p < 0,01$), ОДБ ($p < 0,05$).

У групп детей, сформированных по значению остальных показателей НС: ЖМ, ИМТ, СММ, ФУ – показатели BOT-2 достоверно не отличались.

Учитывая полученные данные, представилось интересным проанализировать, как анализируемые показатели поведут себя в динамике (за исследуемый период) и сохранится ли взаимосвязь НС и МФ у обследованных пациентов.

Прежде всего, следует указать, что дети с дефицитом нутритивного статуса по показателям ТМ, ОМП и АКМ, а также с низкими значениями ИМТ при поступлении получали нутритивную поддержку специализированными лечебными смесями. Кроме этого, нутритивную поддержку частично получали пациенты, которые по

разным причинам не могли восполнить расчетную потребность обычным рационом – в динамике. Все дети во время нахождения в реабилитационном центре занимались групповой и индивидуальной лечебной физкультурой, а так же проходили занятия на тренажерах, тренирующих зрительно-моторную координацию, не реже чем раз в 2 дня. В динамике после поступления в ЛРНЦ исследуемые показатели МФ у большинства пациентов изменились: отмечалась как отрицательная, так и положительная динамика – хотя по общей выборке достоверной динамики в какую-либо сторону не отмечалось. На рисунке 3 представлена динамика каждого из пяти показателей BOT-2 у нашей выборки детей: распределения значений этих показателей на двух временных отрезках. Как видно на рисунках, достоверно динамики среди общей выборки не отмечено (критерий Вилкоксона).

Далее мы разделили общую выборку на 3 группы по критерию динамики НС: «без динамики», «потеря» и «прибавка» – и снова сравнили динамику показателей BOT-2, но теперь у каждой из этих групп по отдельности. Оказалось, что у детей с прибавкой ОМП и ФУ отмечалась достоверная положительная динамика отдельных показателей BOT-2 за этот же период времени (см рис. 4 и 5). Дети с прибавкой ОМП и ФУ имели достоверную положительную динамику ММ, КМ и ОДБ – чем выделяются среди общей выборки, где достоверной положительной динамики этих показателей BOT-2 не отмечено ($p > 0,05$). Следует указать, что у детей с отрицательной динамикой показателей ОМП и ФУ, равно как и с отсутствием динамики, достоверной разницы показателей МФ на выбранных временных этапах не отмечено.

Анализ показал, что динамика других показателей НС (ИМТ, ТМ, ЖМ, АКМ, СММ) не имела достоверной

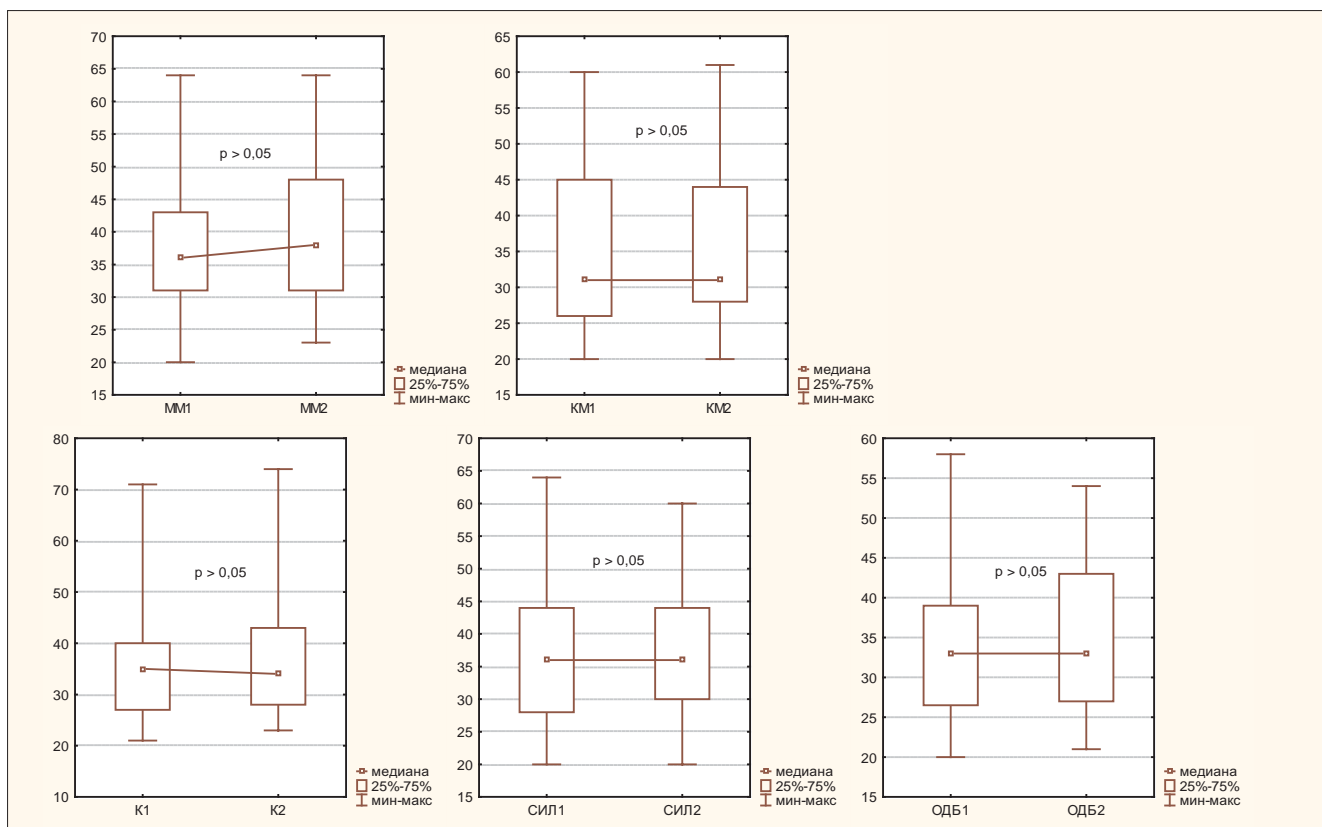


Рис. 3. Динамика показателей МФ среди общей выборки пациентов

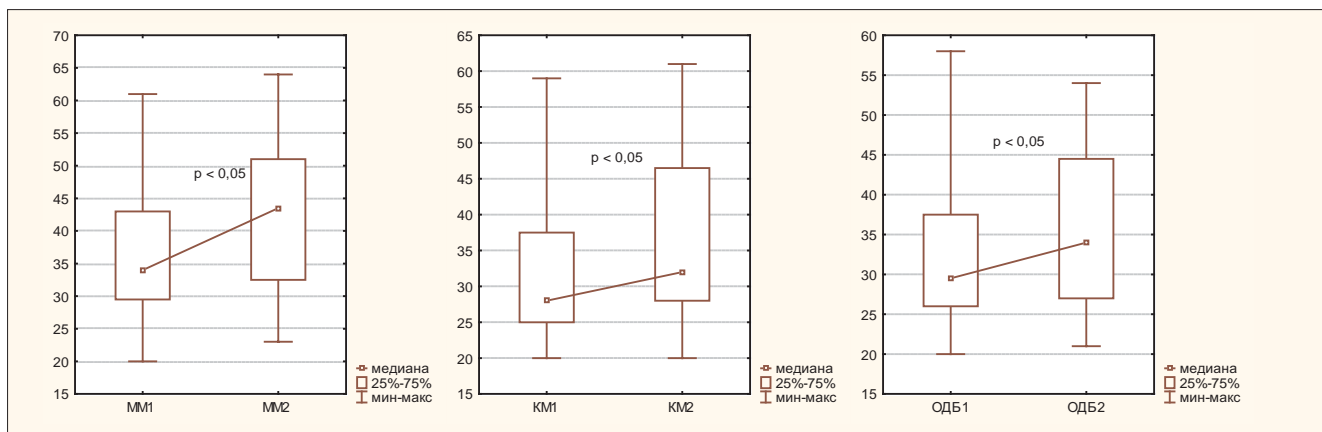


Рис. 4. Изменения показателей МФ у детей с прибавкой ОМП

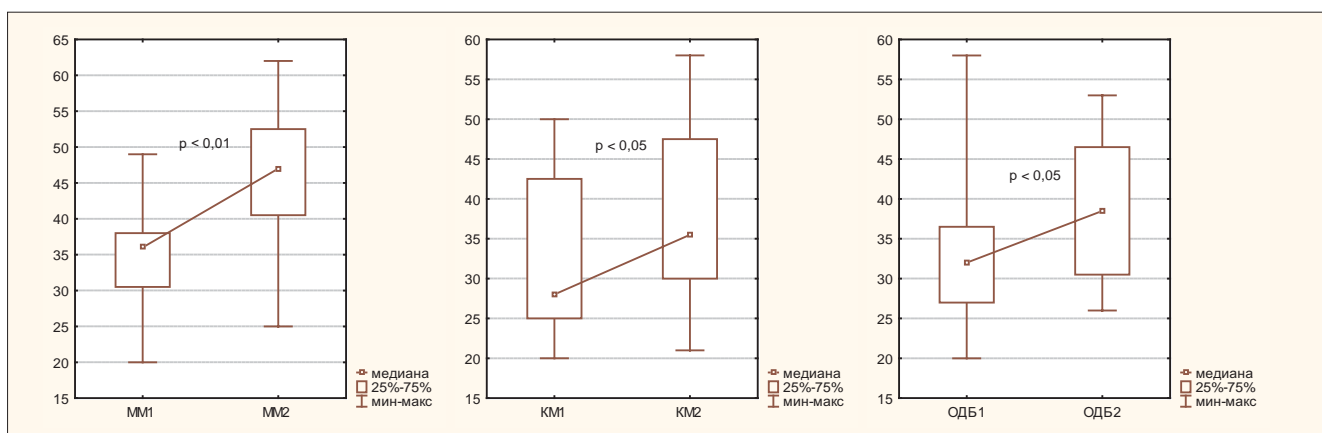


Рис. 5. Изменения показателей МФ у детей с прибавкой ФУ

связи с изменениями параметров МФ: ни в отрицательную, ни в положительную сторону. Так, положительная или отрицательная динамика указанных показателей достоверно не ассоциировалась с какой-либо динамикой показателей МФ. Другими словами, именно положительная динамика антропометрического показателя ОМП и биоимпедансного ФУ за анализируемый период была ассоциирована с положительными изменениями моторики (крупной и мелкой) и ОДБ у обследованных детей. Это при том, что по общей выборке достоверной динамики МФ мы не обнаружили (см рис 3).

Обсуждение полученных результатов

Таким образом, нами были получены результаты, подтверждающие выводы предыдущего исследования, проведенного на меньшей выборке пациентов только с опухолями ЦНС [26]. Во-первых, следует указать, что значительная часть детей с опухолями ЦНС и ОЛЛ в ремиссии, находящихся дома, которым уже не проводится специальное лечение, имеют как нарушения МФ, так и нутритивные проблемы. Самый высокий процент детей с нарушениями МФ отмечался среди детей после лечения опухоли ЦНС. Учитывая то, что в данное исследование вошли дети с опухолями, локализованными в области задней черепной ямки, более выраженные моторные нарушения у них объясняются как воздействием самой опухоли, так и лечением. Небольшая выборка пациентов не позволила проанализировать связь метода лечения и характера опухоли с тяжестью нарушения МФ, но определено, тем не менее, что у детей после лечения опухоли ЦНС значительно сильнее страдает мелкая и крупная моторика, а также координация – по сравнению с пациентами с ОЛЛ. Нутритивные нарушения отмечались у двух нозологических групп. При этом обе группы имели почти одинаковый процент детей с избыточной жировой массой тела – что интересно, поскольку причины избыточного роста жировой массы у них разные. Для детей с опухолями в области ЗЧЯ – это, преимущественно, локализация опухоли. Для детей с ОЛЛ – последствия лечения глюкокортикоидами. В работах разных авторов, где участвовали данные нозологические группы, эта тенденция также освещается [27,28]. Однако, проблемы с аппетитом у обеих групп также являются значимыми факторами, что влияет не только на величину жировой массы и избыточный вес по параметру ИМТ, но и на величину тощей массы тела. Дефицит ТМ (фактически, вес тела без учета жировой составляющей) в процентном соотношении отмечался чаще у детей с опухолями ЦНС, хотя у группы ОЛЛ это были 20% пациентов. Другие параметры, АКМ, ФУ, ОМП, также были снижены у значительной части детей после окончания противоопухолевого лечения. Косвенно, это подтверждает работы других авторов, в которых указывалось отсутствие прямой связи нутритивного статуса и состояния физических параметров от времени ремиссии [27]. И указывает, что необходимость реабилитационных мероприятий для таких детей не снижается со сроком ремиссии и времени после окончания лечения.

Анализ выявил, что у детей с низкими и нормальными значениями АКМ, ТМ и ОМП показатели МФ существенно при поступлении отличались. А именно: низкие значения этих показателей НС были ассоциированы с достоверно более низким значением некоторых параметров ВОТ-2. Особенно значимым является ОДБ, как суммарный показатель всех субтестов ВОТ-2. Этот показатель оказался существенно ниже у детей с дефицитом

АКМ, ТМ и ОМП. Кроме этого, моторика и координация также имели более низкие значения у этих пациентов. Важным является и то, что разница в таких показателях нутритивного статуса, как ИМТ, ЖМ, СММ, не оказала влияния на показатели МФ среди обследованных детей. Эти результаты разнятся с данными исследования Soares с соавт., в котором выявлена взаимосвязь избытка жировой массы с моторным дефицитом у взрослых [1].

Учитывая полученные результаты анализа при поперечном срезе (на момент поступления), логичным явился анализ изменений показателей НС и МФ – в плане поиска динамической взаимосвязи между ними. Нами обнаружено, что увеличение ОМП и ФУ достоверно сопровождается увеличением МФ: моторики и ОДБ. Это особенно важно, поскольку выбранный в данном исследовании интервал (3 недели) является достаточно краткосрочным. Интересным явилось то, что по общей выборке за этот период достоверной разницы показателей МФ не обнаружено, поскольку были пациенты с отрицательной динамикой и с ее отсутствием – и у тех, кто имел увеличение ОМП и ФУ за относительно короткий период, показатели МФ достоверно увеличились. Интересным также является связь динамики ФУ и значений МФ. Если учесть, что ФУ является отражением активности клеточных мембран и показателем интенсивности метаболизма [29,30], можно объяснить выявленную взаимосвязь увеличением метаболической активности миоцитов и организма в целом, а также увеличением трофики мышечной ткани. Как было показано другими авторами в более ранних работах, ФУ является прогностическим фактором, определяющим прогноз и дальнейшее лечение пациента [29,31]. Поэтому его положительная динамика отражает позитивные изменения в организме на тканевом уровне. Прибавка ОМП является косвенным отражением увеличения соматического пула белка, это частично подтверждает предыдущее предположение относительно трофики мышечной ткани. Улучшение моторики у детей с прибавкой ОМП также, возможно, связано с позитивными трофическими последствиями для мышц руки, что отражается в росте мышечной ткани и увеличении МФ конечностей. Этим, в частности, можно объяснить зависимость МФ от величины ОМП, описанную выше, а также снижение МФ при белковом дефиците [32]. Эти данные подтверждают наши прошлые результаты, полученные на меньшей выборке детей [26]. Отсутствие достоверной взаимосвязи между динамикой МФ и динамикой СММ с ТМ мы объясняем относительной «инертностью» данных компонентов состава тела, поскольку их изменение более 3% за указанный период отмечалось у меньшего числа детей, чем изменение ОМП и ФУ. Кроме того, ТМ включает в себя общую жидкость тела, и колебания водного баланса «сглаживают» динамику ТМ в краткосрочный период времени. Поэтому, интересным представляется далее проанализировать динамику выбранных параметров на более длинных временных отрезках. Возможно, будут выявлены взаимозависимые динамические тренды ТМ и показателей ВОТ-2, учитывая полученную взаимосвязь их на поперечном срезе при поступлении ребенка в стационар.

Безусловно, результаты работы не могут однозначно говорить о четкой вариантной зависимости НС и МФ – прежде всего, из-за относительно небольшого объема выборки, разности срока ремиссии отобранных пациентов, больших колебаний по возрасту и отсутствия разде-

ления выборки по методам реабилитационного воздействия. Требуется мультифакторный анализ, учитывающий эти и другие факторы или исключаяющий их воздействие на результат. С другой стороны, с достаточной степенью уверенности можно говорить о связи положительной динамики величины ОМП и ФУ с положительной динамикой МФ, а также взаимосвязи отдельных показателей НС с МФ. Важно, что улучшение МФ, вполне вероятно, невозможно без параллельного улучшения НС.

На основании полученных результатов, таким образом, можно сделать следующие **выводы**:

1. Дети с пролеченными опухолями ЦНС (в области задней черепной ямки) и ОЛЛ, находящиеся в ремиссии, часто имеют нарушения НС и МФ – причем эти нарушения, в целом, взаимоопосредованы. Другими словами, сам факт ремиссии основного заболевания не означает полного здоровья ребенка.

Список литературы:

1. Soares LD, Campos Fde A, Araújo Md, Falcão AP, Lima BR, Siqueira DF, Fittipaldi EO, Arruda SG, Faro ZP. Analysis of Motor Performance associated with the Nutritional Status of the Elderly enrolled in the Family Health Program in the municipality of Vitória de Santo Antão in the State of Pernambuco. *Cien Saude Colet.* 2012; 17(5):1297-1304
2. Баранов, А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Основные закономерности морфофункционального развития детей и подростков в современных условиях. *Вестник Российской академии медицинских наук*, 2012; 67(12): 35-40
3. Kushner, D. S., Amidei, C. Rehabilitation of motor dysfunction in primary brain tumor patients. *Neuro-Oncology Practice*. 2015; 2(4):185-191
4. Heywood A. H., Marshall T., Heywood P. F. Motor development and nutritional status of young children in Madang, Papua New Guinea. *Papua and New Guinea medical journal.* 1991; 34(2):109-116
5. Kitsao-Wekulo P. K., Holding P. A., Taylor H. G., Kvalsvig J. D., Connolly K. J. Determinants of variability in motor performance in middle childhood: a cross-sectional study of balance and motor coordination skills. *BMC psychology.* 2013; 1(1):29
6. Siegel E. H., Stoltzfus R. J., Kariger P. K., Katz J., Khatry S. K., LeClerq S. C., Tielsch J. M. Growth indices, anemia, and diet independently predict motor milestone acquisition of infants in south central Nepal. *The Journal of Nutrition.* 2005; 135(12): 2840-2844
7. Bénéfice E., Fouéré T., Malina R. M. Early nutritional history and motor performance of Senegalese children, 4-6 years of age. *Annals of human biology.* 1999; 26(5):443-455
8. Ghosh S., Ghosh T., Dutta Chowdhury S., Wrotniak B. H., Chandra A. M. Factors associated with the development of motor proficiency in schoolchildren of Kolkata: A cross-sectional study to assess the role of chronic nutritional and socio-economic status. *Developmental psychobiology.* 2016; 58(6):734-744
9. Cano C. M., Oyarzún A. T., Leyton A. F., Sepúlveda M. C. Relationship between nutritional status, level of physical activity and psychomotor development in preschoolers. *Nutricion hospitalaria.* 2014; 30(6):1313-1318
10. Pinto V. V., Alves L. A. C., Mendes F. M., Ciamponi A. L. The nutritional state of children and adolescents with cerebral palsy is associated with oral motor dysfunction and social conditions: a cross sectional study. *BMC neurology.* 2016; 16(1):55
11. Снеговой А. В., Салтанов А. И., Манзюк Л. В., Сельчук В. Ю. Нутритивная недостаточность и методы ее лечения у онкологических больных. *Практическая онкология.* 2009; 10(1):49-57
12. Leone M., Viret P., Bui H. T., Laverdière C., Kalinova É., Comtois A. S. Assessment of gross motor skills and phenotype profile in children 9-11 years of age in survivors of acute lymphoblastic leukemia. *Pediatric blood & cancer.* 2014; 61(1):46-52
13. Davis E. E., Pitchford N. J., Jaspan T., McArthur D., Walker D.
2. Низкие и нормальные значения показателей НС (ТМ, АКМ, ОМП) ассоциированы со снижением или увеличением МФ (координации, ловкости, моторики), соответственно.
3. За короткий интервал времени (3 недели) достоверное положительное изменение показателей МФ происходит только у тех детей, кто имеет положительную динамику ФУ и ОМП (+3%) за данный период.
4. Не выявлено зависимости (в поперечном срезе и в краткосрочной динамике) между МФ и показателями ИМТ и ЖМ.
5. Улучшение моторной функции у детей в их комплексной реабилитации возможно только в условиях улучшения их нутритивного статуса, отражающегося, прежде всего, в увеличении показателя соматического пула белка и ФУ.

References:

1. Soares LD, Campos Fde A, Araújo Md, Falcão AP, Lima BR, Siqueira DF, Fittipaldi EO, Arruda SG, Faro ZP. Analysis of Motor Performance associated with the Nutritional Status of the Elderly enrolled in the Family Health Program in the municipality of Vitória de Santo Antão in the State of Pernambuco. *Cien Saude Colet.* 2012; 17(5):1297-1304
2. Baranov A. A., Kuchma V. R., Skoblina N. A., Milushkina O. YU., Bokareva N. A. Osnovnye zakonomernosti morfofunktsional'nogo razvitiya detej i podrostkov v sovremennykh usloviyah. *Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk*, 2012; 67(12): 35-40
3. Kushner, D. S., Amidei, C. Rehabilitation of motor dysfunction in primary brain tumor patients. *Neuro-Oncology Practice*. 2015; 2(4):185-191
4. Heywood A. H., Marshall T., Heywood P. F. Motor development and nutritional status of young children in Madang, Papua New Guinea. *Papua and New Guinea medical journal.* 1991; 34(2):109-116
5. Kitsao-Wekulo P. K., Holding P. A., Taylor H. G., Kvalsvig J. D., Connolly K. J. Determinants of variability in motor performance in middle childhood: a cross-sectional study of balance and motor coordination skills. *BMC psychology.* 2013; 1(1):29
6. Siegel E. H., Stoltzfus R. J., Kariger P. K., Katz J., Khatry S. K., LeClerq S. C., Tielsch J. M. Growth indices, anemia, and diet independently predict motor milestone acquisition of infants in south central Nepal. *The Journal of Nutrition.* 2005; 135(12): 2840-2844
7. Bénéfice E., Fouéré T., Malina R. M. Early nutritional history and motor performance of Senegalese children, 4-6 years of age. *Annals of human biology.* 1999; 26(5):443-455
8. Ghosh, S., Ghosh, T., Dutta Chowdhury, S., Wrotniak, B. H., & Chandra, A. M. Factors associated with the development of motor proficiency in schoolchildren of Kolkata: A cross-sectional study to assess the role of chronic nutritional and socio-economic status. *Developmental psychobiology.* 2016; 58(6):734-744
9. Cano, C. M., Oyarzún, A. T., Leyton, A. F., & Sepúlveda, M. C. Relationship between nutritional status, level of physical activity and psychomotor development in preschoolers. *Nutricion hospitalaria.* 2014; 30(6):1313-1318
10. Pinto, V. V., Alves, L. A. C., Mendes, F. M., & Ciamponi, A. L. The nutritional state of children and adolescents with cerebral palsy is associated with oral motor dysfunction and social conditions: a cross sectional study. *BMC neurology.* 2016; 16(1):55
11. Snegovoja, A. V., Saltanov, A. I., Manzyuk, L. V., & Sel'chuk, V. YU. Nutritivnaya nedostatochnost' i metody ee lecheniya u onkologicheskikh bol'nyh. *Prakticheskaya onkologiya.* 2009; 10(1):49-57
12. Leone, M., Viret, P., Bui, H. T., Laverdière, C., Kalinova, É., & Comtois, A. S. Assessment of gross motor skills and phenotype profile in children 9-11 years of age in survivors of acute lymphoblastic leukemia. *Pediatric blood & cancer.* 2014; 61(1):46-52

- (2010). Development of cognitive and motor function following cerebellar tumour injury sustained in early childhood. *Cortex*. 2010; 46(7):919-932
14. Вaшyрa A.Ю., Бopодина И.Д., Лyкинa C.C. Нyтpитивный статус и особенности питания детей с опухолями задней черепной ямки на втором и третьем этапах реабилитации (результаты скринингового исследования). *Детская и подростковая реабилитация*. 2016; 2 (27):57-63
15. Bauer J, Jürgens H, Michael C. Frühwald. Important Aspects of Nutrition in Children with Cancer. *Adv Nutr*. 2011; 2:67-77
16. Руднев С.Г., Цейтлин Г.Я., Вaшyрa A.Ю., Лyкинa C.C., Рyмянцев A.Г. Соматотип детей и подростков с онкологическими заболеваниями в состоянии ремиссии и возможности его биоимпедансной оценки. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2017. Т. 96. № 1. С. 186-193.
17. Armstrong GT, Stovall M, Robison LL. Long-Term effects of radiation exposure among adult survivors of childhood cancer: results from the childhood cancer survivor study. *Radiat Res*. 2010; 174:840-50
18. Kambas A., Aggeloussis N. Construct validity of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Short Form for a sample of Greek preschool and primary school children. *Perceptual and motor skills*. 2006; 102(1):65-72
19. Lucas B. R., Latimer J., Doney R., Ferreira M. L., Adams R., Hawkes G., Elliott E. J. The Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency-short form is reliable in children living in remote Australian Aboriginal communities. *BMC pediatrics*. 2013; 13(1):135
20. Priscila M. Caçola; Tatiana G. Bobbio; Amabile V. Arias; Vanda G. Gonçalves; Carl Gabbard. Limitations of the Neurological Evolutional Exam (ENE) as a motor assessment for first graders *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2010; 14(5):372-376
21. Venetsanou F, Kambas A, Aggeloussis N, Serbezis V, Taxildaris K. Use of the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency for identifying children with motorimpairment. *Dev Med Child Neurol*. 2007; 49(11):846
22. Piscione P. J., Bouffet E., Mabbott D. J., Shams I., Kulkarni A. V. Physical functioning in pediatric survivors of childhood posterior fossa brain tumors. *Neuro-oncology*. 2013; 16(1):147-155
23. Lassaletta A., Bouffet E., Mabbott D., Kulkarni A. V. Functional and neuropsychological late outcomes in posterior fossa tumors in children. *Child's Nervous System*, 2015; 31(10):1877-1890
24. Department of Nutrition for Health and Development, World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2006. 312p
25. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и соавт. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493с.
26. Вaшyрa A.Ю., Рябова A.A., Касаткин В.Н., Карелин A.Ф., Рyмянцев A.Г. Результаты оценки моторной функции и нyтpитивного статуса у детей с опухолями ЦНС, находящихся в ремиссии. *Вестник восстановительной медицины*. 2017; Т.82 №6. 68-74
27. Zhang FF, Kelly MJ, Saltzman E, Must A, Roberts SB, Parsons SK. Obesity on pediatric ALL survivors: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2014; 133 (3): 704-715
28. Reilly JJ. Obesity during and after treatment for childhood cancer. *Endocr. Dev*. 2009; 15: 40-58
29. Gupta D., Lammersfeld C.A., Burrows J.L. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. *Am. J. Clin. Nutr*. 2004; 80 (6): 1634-1638
30. Николаев Д.В., Смирнов A.B., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009
31. Selberg O., Selberg D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2002; 86 (6): 509-516
32. De Luca, C. R., McCarthy, M., Galvin, J., Green, J. L., Murphy, A., Knight, S., & Williams, J. (2013). Gross and fine motor skills in children treated for acute lymphoblastic leukaemia. *Developmental neurorehabilitation*, 16(3), 180-18
13. Davis, E. E., Pitchford, N. J., Jaspan, T., McArthur, D., & Walker, D. (2010). Development of cognitive and motor function following cerebellar tumour injury sustained in early childhood. *Cortex*. 2010; 46(7):919-932
14. Vashura A.Yu., Borodina I.D., Lukina S.S. Nutritivnyj status i osobennosti pitaniya detej s opuholyami zadnej cherepnoj yamki na втором i tret'em etapah reabilitacii (rezul'taty skринingovogo issledovaniya). *Detskaya i podrostkovaya reabilitaciya*. 2016; 2 (27):57-63
15. Bauer J, Jürgens H, Michael C. Frühwald. Important Aspects of Nutrition in Children with Cancer. *Adv Nutr*. 2011; 2:67-77
16. Rudnev S.G., Cejtin G.YA., Vashura A.YU., Lukina S.S., Romyancev A.G. Somatotip detej i podrostkov s onkologicheskimi zabolevaniyami v sostoyanii remissii i vozmozhnosti ego bioimpedansnoj ocenki. *Pediatriya. ZHurnal im. G.N. Speranskogo*. 2017. T. 96. № 1. S. 186-193.
17. Armstrong GT, Stovall M, Robison LL. Long-Term effects of radiation exposure among adult survivors of childhood cancer: results from the childhood cancer survivor study. *Radiat Res*. 2010; 174:840-50
18. Kambas A., Aggeloussis N. Construct validity of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Short Form for a sample of Greek preschool and primary school children. *Perceptual and motor skills*. 2006; 102(1):65-72
19. Lucas, B. R., Latimer, J., Doney, R., Ferreira, M. L., Adams, R., Hawkes, G., Elliott, E. J. The Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency-short form is reliable in children living in remote Australian Aboriginal communities. *BMC pediatrics*. 2013; 13(1):135
20. Priscila M. Caçola; Tatiana G. Bobbio; Amabile V. Arias; Vanda G. Gonçalves; Carl Gabbard. Limitations of the Neurological Evolutional Exam (ENE) as a motor assessment for first graders *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2010; 14(5):372-376
21. Venetsanou F, Kambas A, Aggeloussis N, Serbezis V, Taxildaris K. Use of the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency for identifying children with motorimpairment. *Dev Med Child Neurol*. 2007; 49(11):846
22. Piscione, P. J., Bouffet, E., Mabbott, D. J., Shams, I., & Kulkarni, A. V. Physical functioning in pediatric survivors of childhood posterior fossa brain tumors. *Neuro-oncology*. 2013; 16(1):147-155
23. Lassaletta, A., Bouffet, E., Mabbott, D., & Kulkarni, A. V. Functional and neuropsychological late outcomes in posterior fossa tumors in children. *Child's Nervous System*, 2015; 31(10):1877-1890
24. Department of Nutrition for Health and Development, World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2006. 312p
25. Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Nikolaev D.V. i soavt. Bioimpedansnoe issledovanie sostava tela naseleniya Rossii. M.: RIO CNIIOIZ, 2014. 493s.
26. Vashura A.YU., Ryabova A.A., Kasatkin V.N., Karelin A.F., Romyancev A.G. Rezul'taty ocenki motornoj funkcii i nutritivnogo statusa u detej s opuholyami CNS, nahodyashchihsya v remissii. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2017; T.82 №6. 68-74
27. Zhang FF, Kelly MJ, Saltzman E, Must A, Roberts SB, Parsons SK. Obesity on pediatric ALL survivors: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2014; 133 (3): 704-715
28. Reilly JJ. Obesity during and after treatment for childhood cancer. *Endocr. Dev*. 2009; 15: 40-58
29. Gupta D., Lammersfeld C.A., Burrows J.L. et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. *Am. J. Clin. Nutr*. 2004; 80 (6): 1634-1638
30. Nikolaev D.V., Smirnov A.V., Bobrinskaya I.G., Rudnev S.G. Bioimpedansnyj analiz sostava tela cheloveka. M.: Nauka, 2009
31. Selberg O., Selberg D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2002; 86 (6): 509-516
32. De Luca, C.R., McCarthy, M., Galvin, J., Green, J.L., Murphy, A., Knight, S., & Williams, J. (2013). Gross and fine motor skills in children treated for acute lymphoblastic leukaemia. *Developmental neurorehabilitation*, 16(3), 180-187

РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты анализа моторных функций и нутритивного статуса у 102 детей, которые закончили лечение по поводу опухоли ЦНС (n=53) и острого лимфобластного лейкоза (n=49), находящиеся в ремиссии от 3 месяцев до 10 лет (медиана 2 года). Моторные функции (МФ) оценивались с помощью теста Брунинкса-Озерецкого, нутритивный статус (НС) – методом антропометрии и биоимпедансного анализа. Было выявлено, что значительная часть обследованных имеет нутритивные и моторные нарушения. Низкие значения показателей НС (тощая масса, клеточная масса, окружность мышц плеча (ОМП)) ассоциированы со снижением МФ: крупной и мелкой моторики, ловкости, координации. Не выявлено зависимости между величиной, динамикой жировой массы тела и МФ. У тех детей, кто имел положительную динамику (+3%) фазового угла и ОМП за 3 недели наблюдения, изменения МФ также были достоверно положительными – в отличие от общей выборки, где достоверной динамики МФ не выявлено.

Ключевые слова: детская онкология, опухоли ЦНС, острый лимфобластный лейкоз, реабилитация, нутритивный статус, моторное развитие, тест Брунинкса-Озерецкого, биоимпедансный анализ.

ABSTRACT

The paper presents the results of the analysis of associations between motor skills (MS) and nutritional status (NS) in 102 children who have received treatment of CNS tumors (n=53) and ALL (n=49). Median of remission interval was 2 years (from 3 month to 10 years). MS was evaluated by Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. NS was assessed using anthropometry and bioimpedance analysis. As a result, it was found that children after cancer treatment have motor and nutritional deficiencies. Low values of NS indicators (lean body mass, cell mass, mid-arm muscle circumference (MAMC)) are associated with a decrease in MS parameters. There was no dependence between the value, dynamics of body fat mass and MS. In those children who had a positive dynamics (+3%) of the phase angle and MAMC for 3 weeks of the observation changes in MS were also significantly positive – in contrast to the overall sample, where any reliable dynamics of MS parameters was not revealed.

Keywords: pediatric oncology, CNS tumors, acute lymphoblastic leukemia, rehabilitation, nutritional status, motor development, Bruninks-Ozeretsky test, bioimpedance analysis.

Контакты:

Вашура Андрей Юрьевич. E-mail: avashura@gmail.com

Рябова Алена Андреевна. E-mail: RyabovaAlenaAndreevna@gmail.com

Лукина Светлана Сергеевна. E-mail: sveteluk2011@yandex.ru

Касаткин Владимир Николаевич. E-mail: kasatkinv@bk.ru

Карелин Александр Федорович. E-mail: alexandr.karelin@gmail.com

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

УДК 616.83-036-07

**Каспаров Б.С., Семиглазова Т.Ю., Кондратьева К.О., Тынкасова М.А., Ключе В.А.,
Крутов А.А., Курочкина И.С., Мельникова Е.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

EXPERIENCE OF APPLICATION OF INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS REHABILITATION OF PATIENTS WITH BREAST CANCER

**Kasparov B.S., Semiglazova T.Y., Kondrateva K.O., Tinkasova M.A., Kluge V.A., Krutov A.A.,
Kurochkina I.S., Melnikova E.V.**

*Federal State Budget Institution "National Medical Research Center of Oncology na N.N. Petrov"
Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia*

Введение.

Лечение злокачественных новообразований молочной железы представляет собой длительный процесс и включает массу потенциальных побочных эффектов, которые могут отрицательно повлиять на функционирование пациента, как в процессе лечения, так и после его окончания, становясь хроническими сопутствующим заболеваниями. Более 60% пациентов сообщают о функциональных нарушениях во время или после лечения злокачественных новообразований молочной железы [1].

Проблема реабилитации в онкологии заключается в том, что современные текущие модели реабилитации пациентов часто не учитывают функциональные нарушения в процессе различных видов лечения, пока пациент не доходит до критического порога нетрудоспособности, когда, как правило, нарушения принимают хронический характер [2]. Идеальная модель реабилитации предполагает проведение мероприятий уже с момента постановки диагноза онкологического заболевания и сопровождение пациента в процессе всех этапов лечения болезни. Предполагаемая модель реабилитации, описанная G. Stout, J. Dietz, рекомендует предоперационную экспертизу всех пациентов со злокачественными новообразованиями молочной железы для оценки так называемого «предболезненного» уровня функционирования, предшествующих заболеванию и лечению физических, психических нарушений, сопутствующих заболеваний [3;4;10;9].

Учитывая бесчисленные потребности онкологических пациентов в процессе и после лечения, возрастающую продолжительность жизни, а также рассматривая реабилитацию, как средство улучшения функциональной независимости и качества жизни, существует необ-

ходимость использования диагностического инструментария, специфического для пациентов РМЖ, для оценки необходимости и эффективности реабилитационных мероприятий [10].

Международная Классификация Функционирования (МКФ) позволяет оценивать уровень функционирования и динамику изменений в результате проводимых реабилитационных интервенций по следующим доменам:

- Функции и Структуры организма – оценка физиологических функций систем организма и анатомических частей тела, их нарушения или дефицитарность.
- Активность и участие – оценка выполнения задач или действий пациентом, его участие в повседневной жизни [5; 7; 8].

Материал и методы исследования.

Для оценки эффективности реабилитационных мероприятий на базе хирургического отделения опухолей молочной железы НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова было проведено исследование, охватывающее 13 пациентов с РМЖ, получавших комплексное противоопухолевое лечение и имевших ряд побочных явлений в связи с ним. Для сравнения и верификации надежности полученных данных были сформированы 2 подгруппы пациентов: основная (n=7) и контрольная (n=5) подгруппа пациентов с РМЖ, подробные характеристики которых представлены в Таблице 1. Пациенты были обследованы в пререабилитационном и отдаленном периодах на фоне лечения онкологического заболевания.

Обследование нарушенных функций осуществлялось с использованием разработанного международными экспертами и одобренного Всемирной Организацией Здраво-

Таблица 1. Характеристика выборки

	Группа	
	Основная	Контрольная
Возраст	43±	40±
Стадия	II-III	II-III
Вид лечения	х/в, ХТ	х/в, ХТ

охранения комплексного базового набора МКФ [6], включающего 26 категорий функций организма, 9 – структур, 23 – активности и участия и 23 фактора окружающей среды. При оценке индивидуального реабилитационного потенциала были использованы специфические для пациентов с опухолями молочной железы шкалы, оценивающие наиболее часто встречающиеся нежелательные явления на фоне получаемого лечения (Таблица 2).

Результаты исследования и их обсуждение.

В результате проведенных реабилитационных мероприятий было выявлено, что у пациентов основной подгруппы, получивших хирургическое и химиотерапевтическое лечение, улучшились побудительные и волевые функции (мотивация, воля к деятельности) за счет коррекции эмоционального фона на 31,8% (степень нарушения до лечения – 42,1%, после – 12,4%; $p<0,05$); функции внутренних органов (преимущественно сердечно-сосудистая система, функции дыхания) – на 21,6% (до – 32,4%, после – 10,3%; $p<0,05$); функции подвижности суставов верхнего плечевого пояса улучшились на 62,1% (до – 72,3%, после – 20,2%; $p<0,05$).

У пациентов, перенесших хирургическое лечение с последующим возникшим лимфатическим отеком 1-3 ст. улучшились функции подвижности сустава верхней конечности – на 19,8% (до – 36,1%, после – 14,2%; $p<0,05$);

Таблица 2. Краткий базовый набор МКФ и методы оценки функционального статуса больных РМЖ (фрагмент)

Код МКФ	Категория МКФ	Метод оценки
b134	Функции сна	Балльная шкала
b280	Ощущение боли	Визуальная аналоговая шкала
b455	Функции толерантности к физической нагрузке	Шкала выраженности одышки (mMRC, modified Medical Research Council)
b710	Функции подвижности сустава	Подшкала скованности индекса Womac
s730	Структура верхней конечности	Ангулометрия (углы пассивного и активного разгибания сустава), оценка лимфатического отека (окружность конечности)
d540	Одевание	Шкала функциональной независимости (FIM, Functional Independence Measure)
d240	Преодоление стресса и других психологических нагрузок	Копинг-тест Лазауруса
d445	Использование кисти и руки	Шкала оценки функции плечевого сустава (QICK DASH, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)
d640	Выполнение работы по дому	Канадская шкала выполнения деятельности (COMP, Canadian Occupational Performance Measure)

Таблица 3. Среднегрупповые значения для пациентов РМЖ (фрагмент)

Шкала	Категория МКФ	Пререабилитация		Отдаленный период	
		Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
ШАС	b1300 Волевой уровень	2,5	3,2	1,5	3,4
b1343 Качество сна		2,4	3,1		1,7
SCL-90-R	b1521 Регуляция эмоций	2,1	1,7	0,9	1,1
ВАШ	b28014 Боль в верхней конечности	1,0	0,9	0,8	1,2
mMRC	b4550 Общая физическая выносливость	2,6	3,0	1,6	3,2
Womac	b7100 Подвижность одного сустава	2,2	2,4	0,6	2,2
s7201 Суставы плечевого пояса		2,4	2,8	1,6	2,0
s73002 Мышцы плеча		3,6	2,1	1,0	1,6
FIM	d5402 Надевание или снятие с нижних конечностей	2,8	2,4	1,8	2,8
Копинг-тест	d2401 Преодоление стресса	3,4	4,1	1,4	4,2
QICK DASH	d4453 Вращение или сгибание кистями или руками	4,5	4,1	1,0	4,8
COMP	d6408 Выполнение работы по дому	3,1	3,8	0,0	3,9

степень использования кисти и руки на 29,5% (до – 33,4%, после – 6,2%; $p<0,01$). Все пациенты РМЖ основной подгруппы по окончании реабилитационных мероприятий демонстрировали улучшения по категориям Активность и участие: одевание – на 29,6% (до – 54,3%, после – 32,1%; $p<0,05$), выполнение работы по дому – на 49,1% (до – 66,3%, после – 22,4%, $p<0,05$); преодоление стресса и других психологических нагрузок – на 24,6% (до – 59,5%, после – 22,3%, $p<0,05$); получение, выполнение и прекращение трудовых обязанностей – на 13,0% (до 63,2%, после – 39,2%, $p<0,05$) (Таблица 3).

В ходе реабилитационных мероприятий специалисты мультидисциплинарной команды оценивали степень нарушения функций и структур организма пациента, активность и участие, влияние факторов внешней среды для последующей постановки целей восстановления и разработки индивидуальной реабилитационной програм-

мы, основываясь на категориальном профиле каждого пациента с РМЖ основной подгруппы. В качестве иллюстрации приведен пример категориального профиля пациента с РМЖ после хирургического лечения с лимфедемой 2 ст., ограничением подвижности сустава верхней конечности, снижающими активность пациента в самообслуживании и его участие в бытовых, социальных и профессиональных мероприятиях (Таблица 4).

После оценки уровня функционирования пациента с РМЖ, исходя из его категориального профиля, были определены цели вмешательства. Представленный категориальный профиль иллюстрирует аспекты функционирования организма онкологического пациента с РМЖ с нарушением подвижности верхней конечности в связи с лимфедемой в компонентах функций организма (b), структуры тела (s), активности и участия (d) и степени положительного (+) или отрицательного (–) взаимодействия

Таблица 4. Категориальный профиль пациента с РМЖ (фрагмент)

Цель		Оценка															
Общая цель – независимость в обществе																	
Цель программы – участие в обществе																	
Цель 1 – мобильность																	
Цель 2 – самообслуживание																	
Цель 3 – выполнение профессиональной деятельности																	
Код МКФ	Категория МКФ	Определитель МКФ										Цель					
		Проблема															
		0	1	2	3	4											
b1343	Качество сна											3					
b1521	Регуляция эмоций											3					
b28016	Боль в суставах											1, 2					
b4352	Функции лимфатических сосудов											1, 2					
b4550	Общая физическая выносливость											1, 2, 3					
b4552	Утомляемость											2, 3					
b710	Функции подвижности сустава											1, 2					
b735	Функции мышечного тонуса											1, 2					
s4200	Лимфатические сосуды											1					
d430	Поднятие и перенос объектов											1					
d445	Использование кисти и руки											1					
d510	Мытье											2					
d540	Одевание											2					
d630	Приготовление пищи											2					
d640	Выполнение работы по дому											2					
d845	Получение работы, выполнение и прекращение трудовых отношений											3					
Факторы окружающей среды						Барьер											
+4						+3	+2	+1	0	1	2		3	4			
e1150	Основные изделия и технологии для личного повседневного использования																
e310	Семья и ближайшие родственники																
e355	Профессиональные медицинские работники																
e410	Индивидуальные установки семьи и ближайших родственников																
Влияние индивидуальных факторов												Цель					
Позитивное						Нейтральное			Отрицательное								
Принятие болезни													2, 3				
Приверженность лечению													2, 3				

с окружающей средой (е). Категориальный профиль является иллюстрацией функционального состояния пациента на момент его оценки. Основой для создания категориального профиля по МКФ являлся базовый набор и балльная

оценка каждой категории. На основании категориального профиля после проведения очередного этапа реабилитационных мероприятий оценивалась динамика реабилитационного потенциала (Таблица 5).

Таблица 5. Динамика реабилитационного потенциала пациента с РМЖ

Цель		Оценка					Оценка результата																								
Общая цель – независимость в обществе																															
Цель программы – участие в обществе																															
Цель 1 – мобильность																															
Цель 2 – самообслуживание																															
Цель 3 – выполнение профессиональной деятельности																															
Код МКФ	Категория МКФ	Определитель МКФ					Определитель МКФ																								
		Проблема					Проблема																								
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4																				
b1343	Качество сна																														
b1521	Регуляция эмоций																														
b28016	Боль в суставах																														
b4352	Функции лимфатических сосудов																														
b4550	Общая физическая выносливость																														
b4552	Утомляемость																														
b710	Функции подвижности сустава																														
b735	Функции мышечного тонуса																														
s4200	Лимфатические сосуды																														
d430	Поднятие и перенос объектов																														
d445	Использование кисти и руки																														
d510	Мытье																														
d540	Одевание																														
d630	Приготовление пищи																														
d640	Выполнение работы по дому																														
d845	Получение работы, выполнение и прекращение трудовых отношений																														
Факторы окружающей среды					Барьер					Факторы окружающей среды					Барьер																
+4					+3	+2	+1	0	1	2	3	4	+4					+3	+2	+1	0	1	2	3	4						
e1150	Основные изделия и технологии для личного повседневного использования																														
e310	Семья и ближайшие родственники																														
e355	Профессиональные медицинские работники																														
e410	Индивидуальные установки семьи и ближайших родственников																														
Индивидуальные факторы		Влияние индивидуальных факторов																													
		Позитивное					Нейтральное					Отрицательное					Позитивное					Нейтральное					Отрицательное				
Принятие болезни																															
Приверженность лечению																															

Выводы

При оценке эффективности реабилитации на основе МКФ у пациентов со злокачественными новообразованиями молочной железы было выявлено, что наибольшая динамика достигнута в восстановлении функций, связанных с аппаратом движения (верхний плечевой пояс), дыхательной системы и самообслуживания. Необходимо подчеркнуть, что использование отдельных шкал позволяет провести системный анализ состояния здоровья пациента, определить краткосрочную и долгосрочную цель медицинской реабилитации. Перемещая акцент с причины на воздействие, МКФ помещает все состояния здоровья на равную основу так, что они сравниваются по

общей шкале – шкале здоровья и ограничений жизнедеятельности.

Работами многих авторов показано, что использование МКФ позволяет выявить улучшение жизнедеятельности и участия пациента, даже если нарушения остаются на прежнем уровне, что является необходимым условием для оценки проведения качества лечения. Таким образом, применение МКФ, как индикативного показателя работы каждого специалиста, позволяет объективно оценить эффективность проводимых лечебных мероприятий, определить реабилитационный потенциал, прогноз восстановления нарушенных функций, достижение краткосрочных и долгосрочных целей.

Список литературы:

1. Schmitz K.H., Speck R.M., Rye S.A., DiSipio T., Hayes S.C. Prevalence of breast cancer treatment sequelae over 6 years of follow-up: the Pulling Through Study. *Cancer*; 2012;118(8): 2217-2225.
2. Disler P.B. Rehabilitation medicine. *Med. J. Aus.*; 2002; 177(7): 385-386.
3. Stout Gergich N.L., Levy E., Springer B., Pfalzer L., McGarvey C., Gerber L., Soballe P. Preoperative assessment enables early detection and treatment of shoulder impairments related to breast cancer treatment (abstract). *Cancer Research*; 2009; 69(2): 217-236.
4. Dietz J. Rehabilitation oncology. New York: Wiley; 1981.
5. Stucki G. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. *Disabil. Rehabil.*; 2002; 24(17): 932-938.
6. Selb M., Escorpizo R., Kostanjsek N., Stucki G., Üstün B., Cieza A. A guide on how to develop an International Classification of Functioning, Disability and Health Core Set. *Eur J Phys Rehabil Med*; 2015; 51(1):105-117.
7. Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Шамалов Н.А., Бодрова Р.А., Шмонин А.А. и др. Использование МКФ и оценочных шкал в медицинской реабилитации // Вестник восстановительной медицины. – 2018. – №3(85). – С. 14-20.
8. Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Шмонин А.А., Вербицкая Е.В., Аронов Д.М. и др. Применение международной классификации функционирования в процессе медицинской реабилитации // Вестник восстановительной медицины. – 2018. – №6(88). – С. 2-77.
9. Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А. и др. Как организовать медицинскую реабилитацию? // Вестник восстановительной медицины. – 2018. – №2(84). – С. 2-12.
10. Каспаров Б.С., Семиглазова Т.Ю., Ковлен Д.В., Пономаренко Г.Н., Ключе В.А. и др. Наукометрический анализ доказательных исследований физических факторов реабилитации больных раком молочной железы // Злокачественные опухоли. – 2018. – Т. 8. – №4. – С. 5-12.

References:

1. Schmitz K.H., Speck R.M., Rye S.A., DiSipio T., Hayes S.C. Prevalence of breast cancer treatment sequelae over 6 years of follow-up: the Pulling Through Study. *Cancer*; 2012;118(8): 2217-2225.
2. Disler P.B. Rehabilitation medicine. *Med. J. Aus.*; 2002; 177(7): 385-386.
3. Stout Gergich N.L., Levy E., Springer B., Pfalzer L., McGarvey C., Gerber L., Soballe P. Preoperative assessment enables early detection and treatment of shoulder impairments related to breast cancer treatment (abstract). *Cancer Research*; 2009; 69(2): 217-236.
4. Dietz J. Rehabilitation oncology. New York: Wiley; 1981.
5. Stucki G. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. *Disabil. Rehabil.*; 2002; 24(17): 932-938.
6. Selb M., Escorpizo R., Kostanjsek N., Stucki G., Üstün B., Cieza A. A guide on how to develop an International Classification of Functioning, Disability and Health Core Set. *Eur J Phys Rehabil Med*; 2015; 51(1):105-117.
7. Ivanova G.E., Melnikova E.V., Shamalov N.A., Bodrova R.A., Shmonin A. A. et al. Using the ICF and rating scales in medical rehabilitation. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2018;3(85): 14-20.
8. Ivanova GE, Melnikova EV, Shmonin AA, Verbitskaya EV, Aronov DM, et al. Application of the international classification of functioning in the process of medical rehabilitation. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2018;6(88): 2-77.
9. Ivanova GE, Melnikova EV, Beliaev AT, Bodrova RA, Builova TV, et al. How to organize medical rehabilitation?. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2018;2(84): 2-12 (In Russ).
10. Kasparov BS, Semiglazova TY, Kovlen DV, Ponomarenko GN, Kluge VA, et al. Scientometric analysis of evidence-based studies of rehabilitation physical factors for breast cancer patients. *Zlokachestvenny'e opuxoli*. 2018;8;4: 5-12 (In Russ).

РЕЗЮМЕ

Анализируются результаты психо-коррекционных логопедических занятий в динамике у 78 больных с различной степенью тяжести и различными формами речевых нарушений в раннем и позднем восстановительном периодах ишемического инсульта. Показана эффективность проведения занятий во время пребывания больных в неврологическом стационаре и положительное влияние этих занятий в межстационарном периоде (амбулаторные занятия, занятия на дому с логопедом и обученными родственниками). У больных не проводивших занятий по восстановлению речи в межстационарный период наблюдалось снижение речевой активности, у некоторых, даже отрицательная динамика.

Ключевые слова: постинсультная афазия, речевая реабилитация, восстановление после инсульта.

ABSTRACT

The possibility of application of the International classification of functioning, restrictions of activity and health (ICF) at assessment of efficiency of rehabilitation actions of patients with breast cancer is presented in article. Experience of application of MKF at a stage of hospitalization of patients in a hospital and also in the remote period at 13 patients with breast cancer receiving antineoplastic treatment (chemotherapy, surgery, radiation therapy) is shown. Possibilities of use of MKF are good addition to the proved and standard scales and tests on diagnostics of extent of violations of various structures and functions of an organism. Further researches for development of specialized questionnaires on the basis of ICF taking into account specifics of diseases are required.

Keywords: International Classification of Functioning, medical rehabilitation, functional status, rehabilitation potential, breast cancer.

Контакты:

Каспаров Борис Сергеевич. E-mail: boriankasparov@mail.ru

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛОГОПЕДИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В ГОЛОСОВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ЛАРИНГЭКТОМИИ

УДК 616.22-006.6-089.87:616.22-008.5-036.838

Красавина Е.А., Балацкая Л.Н., Чойнзонов Е.Л.

Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия

BIOFEEDBACK IN VOICE REHABILITATION OF PATIENTS AFTER LARINGECTOMY

Krasavina E.A., Balatskaya L.N., Choinzonov E.L.

Nauchno-issledovatel'skii institut onkologii, Tomskii natsional'nyi issledovatel'skii meditsinskii tsentr Rossiiskoi akademii nauk, Tomsk, Rossiya

Введение

Анализ литературы свидетельствует о неуклонном росте заболеваемости злокачественными новообразованиями гортани и гортаноглотки, как в России, так и за рубежом. Несмотря на доступность визуального осмотра гортани (непрямая ларингоскопия) более 70% пациентов при поступлении на специализированное лечение имеет местно-распространенный опухолевый процесс, то есть III или IV стадию заболевания. Таким пациентам показано комбинированное лечение, с хирургической операцией в объеме ларингэктомии [1,2,3].

Вследствие данного оперативного вмешательства происходит нарушение дыхательной и голосовой функций. После удаления гортани больному накладывается постоянная трахеостома. Трахея подшивается к коже на передней поверхности шеи, это приводит к разобщению дыхательных путей от глотки, полостей рта и носа, в результате верхние дыхательные пути укорачиваются на 15-18 см. Голосообразование на прежней функциональной основе становится невозможным, но при этом артикуляционный аппарат остается сохранным. Пациенты после ларингэктомии общаются малопонятной шепотной речью или с помощью письма.

Полное удаление гортани психологически весьма тяжело переносится больными, так как приводит к социальной изоляции, изменению привычного круга общения,

резко ухудшая качество жизни. Из-за отсутствия звучной речи человек становится инвалидом и лишается возможности трудовой деятельности. Проблема усугубляется тем, что большинство больных (около 60%) находятся в возрасте до 60 лет. Восстановление голосовой функции в послеоперационном периоде является основной задачей и имеет определяющее значение в плане качества жизни больного [4,5].

Восстановление коммуникативной функции дает больному возможность вести социально-активный образ жизни, при желании продолжить трудовую деятельность.

На сегодняшний день существует три метода восстановления голосовой функции больных, перенесших ларингэктомию: логопедический (формирование пищевого голоса), голосовые аппараты и хирургические методики, основанные на принципе трахеопищеводного шунтирования с установкой голосового протеза. Каждый из методов имеет свои показания и противопоказания [6,7,8].

В отделении опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского НИМЦ используются все три метода восстановления голосовой функции, но основным считается логопедический, предусматривающий формирование пищевого голоса. Данная методика является наиболее физиологичной и неинвазивной.

Восстановление голосовой функции больных раком гортани или гортаноглотки после ларингэктомии долгое

время остается серьезной проблемой, поэтому разработка методик голосовой реабилитации с применением новых технических средств является актуальной. Метод биологической обратной связи, примененный нами для формирования пищевого голоса, — это технология, в ходе которой, человеку посредством внешней цепи обратной связи, организованной преимущественно с помощью микропроцессорной или компьютерной техники, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов, недоступных контролю в обычных условиях [5].

Целью нашего исследования было улучшение качества жизни больных после полного удаления гортани путем разработки современных методических подходов к голосовой реабилитации.

Материалы и методы

В исследование включены 80 больных раком гортани и гортаноглотки в возрасте от 40 до 70 лет, которым восстановление голосовой функции проводилось в отделении опухолей головы и шеи Томского НИИ онкологии, мужчин – 77 (96,25%), женщин – 3 (3,75%). Из них 49 (68,5%) – это пациенты трудоспособного возраста до 60 лет.

Восстановление голосовой функции выполнялось путем формирования пищевого голоса по методике с применением биологической обратной связи, разработанной в Томском НИИ онкологии [9].

Статистическая обработка результатов проведена методом вариационной статистики с помощью пакета программ «STATISTICA 8.0» с использованием «t»-критерия Стьюдента для зависимых переменных. Для каждого вариационного ряда определена средняя арифметическая величина (M), среднеквадратичное отклонение (σ), средняя ошибка средней арифметической величины (m). Достоверность различий средних арифметических величин определена по абсолютному показателю точности (P), по таблице процентных точек распределения Стьюдента в зависимости от коэффициента достоверности (t) и числа степеней свободы (n). На основании критерия «t» по таблице Стьюдента определена вероятность различия (p). Различие считалось статистически значимым при $p < 0,05$, т.е. в тех случаях, когда вероятность различия составляла больше 95%. Количественная оценка исследуемых явлений в ряде случаев представлена в виде относительной величины (%).

Результаты исследования и обсуждение

После хирургического лечения в объеме ларингэктомии больной лишается фонационного органа – гортани. Вдыхаемый воздух поступает в легкие не через ротовую или носовую полость, а через трахеостому. В связи с этим работа по восстановлению голосовой функции после полного удаления гортани начинается с создания новой функциональной основы, не связанной с легочным дыханием [10].

Еще до начала комбинированного лечения, после установки диагноза рак гортани или гортаноглотки и поступления в стационар, с больным беседовала логопед и объясняла возможности послеоперационной голосовой реабилитации, рассказывала о методах восстановления звучной речи. Пациент должен знать, что большинство больных, перенесших полное удаление гортани, могут общаться звучной речью с окружающими, а многие из них продолжают трудовую деятельность по своей специальности, даже если она связана с голосовой нагрузкой.

Проводилась беседа с родными и близкими пациента, так как от них во многом зависит адаптация пациента в социальной среде. Выбор метода восстановления голосовой функции зависел от показаний и противопоказаний, а также учитывалось желание больного.

По мнению многих авторов, основным методом восстановления звучной речи у больных после полного удаления гортани считается логопедический метод, предусматривающий формирование пищевого голоса. Данная методика является физиологичной, малоинвазивной и практически не имеет противопоказаний [6,7,10].

Механизм формирования псевдоголоса включает в себя два принципиальных момента. Во-первых, формирование в верхней трети пищевода воздушного пузыря, в котором создается избыточное давление, являющееся эквивалентом избыточного давления в легких при нормальном голосообразовании. Во-вторых, создание псевдоголосовой щели в I физиологическом сужении пищевода на уровне CV – CVI и выработке ее произвольного смыкания. Большое значение имеет образование новых условных рефлексов и закрепление их многократными голосовыми тренировками, где существенную роль играют взаимодействие речеслухового, речедвигательного анализаторов и выработка новых ассоциативных путей голосообразования. По данным авторов звучную речь, достаточную для общения, можно восстановить в 62–91% случаев [10].

В отделении опухолей головы и шеи НИИ онкологии СО РМН разработана методика восстановления голосовой функции больных после ларингэктомии путем формирования пищевого голоса с применением биологической обратной связи. Во время голосовых тренировок пациент может осознанно управлять параметрами формируемого голоса (длительностью фонации, частотой основного тона, стабильностью частоты основного тона) [9].

Критериями включения пациентов в исследование являлось: состояние после ларингэктомии по поводу рака гортани при распространенности процесса T3-T4 с безканюльной трахеостомой.

Критериями не включения пациентов в исследование являлись признаки прогрессирования опухолевого процесса (метастазирование в регионарные лимфатические узлы шеи, продолженный рост опухоли), наличие глоточных свищей и фарингостомы, постоянное канюленосительство, психические заболевания с расстройствами поведения.

Логовосстановительная терапия начиналась в ранний послеоперационный период после снятия швов и удаления носопищеводного зонда. Возможность начала занятий всегда обсуждалась совместно хирургом – онкологом и логопедом, по показаниям назначалась консультация терапевта или психотерапевта. Программа проведения реабилитационных мероприятий планировалась индивидуально для каждого больного в зависимости от объема хирургического вмешательства, общего самочувствия, состояния психики. Непременным условием являлось соблюдение основных принципов реабилитации: раннее начало занятий, непрерывность, преемственность, этапность, комплексный характер, переход от простого к сложному.

Голосовая реабилитация проводилась по методике восстановления звучной речи с использованием биологической обратной связи на основе математического моделирования голосообразования [9].

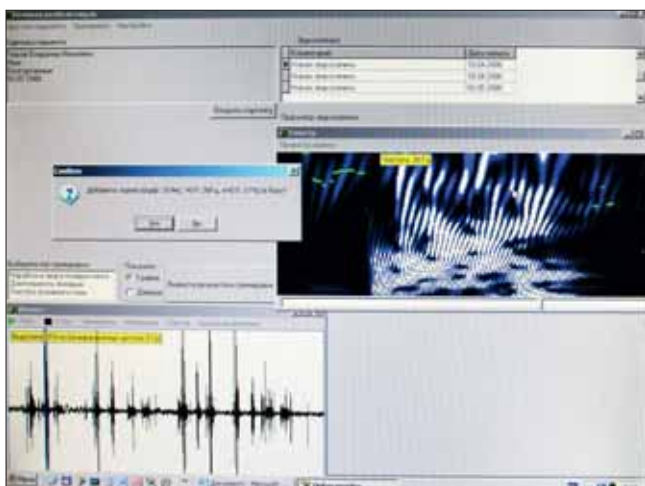


Рис. 1. Интерфейс реабилитационного компьютерно-программного комплекса «РЕАЛОГ»

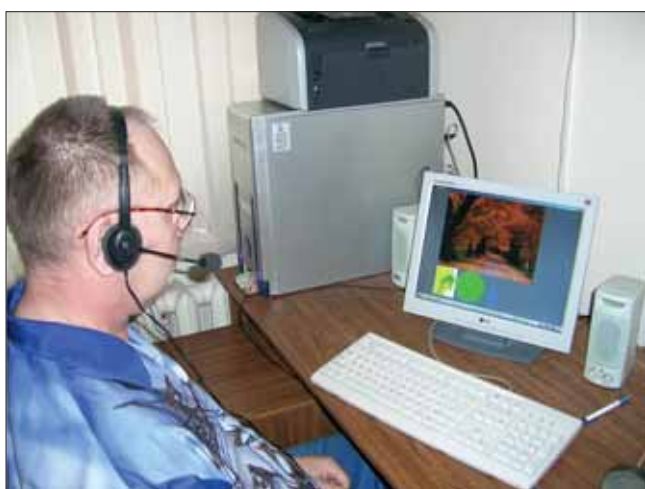


Рис. 2. Фрагмент тренировки по вызыванию звука псевдоголоса с реабилитационным компьютерно-программным комплексом «РЕАЛОГ»

Методика включает в себя 4 этапа:

Первый этап – подготовительный. Основной задачей являлась активизация нервно-мышечного аппарата наружных мышц гортани и глоточных мышц, тренировки мышц шеи и глотки с целью обучения выталкиванию воздуха из полости рта. Особое внимание уделялось лечебной физкультуре для адаптации к новому типу дыхания через трахеостому.

Второй этап – формирование псевдоголосовой щели в физиологическом сужении пищевода на уровне C5-C6, вызывание звука псевдоголоса.

На третьем этапе для голосовых тренировок используется реабилитационный компьютерно-программный комплекс «РЕАЛОГ» (Рис.1). После того как пациент свободно вызывает пищеводный голос в отраженной речи, ему предлагалось приступить к голосовым тренировкам с помощью компьютерно-программного комплекса «РЕАЛОГ» (Рис. 2). В работе программного комплекса используется специальная система цифровых фильтров, которая позволяет выделять параметры пищеводного голоса в режиме реального времени. Речевой сигнал вводится в компьютер при помощи микрофона. Поиск частоты основного тона производится в диапазоне от 30 до 441 Гц. Тренировочная подсистема комплекса включает в себя три типа тренировок: вызывание звука псевдоголоса, увеличение длительности фонации, повышение частоты основного тона. Для каждого типа тренировок использовался определенный набор параметров: число срабатываний для полного открытия картинкой, порог срабатывания (минимальная интенсивность звука, при которой начинает фиксироваться речевой сигнал) в дБ, длительность речевого сигнала в мс, частота основного тона в Гц (Рис. 3).

Задание на каждую голосовую тренировку подбиралось индивидуально, исходя из текущих возможностей пациента. Параметры вводились в программу непосредственно перед занятием. Больной произносил речевой материал в микрофон вслед за логопедом, в режиме реального времени происходил спектральный анализ речевого сигнала и сравнение его с заданными параметрами. На экране монитора больной видел диаграмму

	Вызывание звука псевдоголоса
	Количество срабатываний Порог срабатывания в дБ
	Увеличение длительности фонации
	Количество срабатываний Порог срабатывания в дБ Задание на длительность фонации в мс
	Повышение частоты основного тона
	Количество срабатываний Порог срабатывания в дБ Задание на частоту основного тона в Гц

Рис. 3. Типы и параметры голосовых тренировок реабилитационного компьютерно-программного комплекса «РЕАЛОГ»

спектра своего голоса и имел возможность сравнить ее с пороговым значением. Попытка не засчитывалась, как успешная, если заданный порог не был достигнут. Если пациенту удавалось выполнить задание правильно, открывалась небольшая часть картинки. Голосовая тренировка заканчивается тогда, когда картинка полностью открыта. Все результаты фиксируются в виде графиков, что позволяло наглядно видеть итог каждого занятия.

Задачей четвертого этапа является улучшение тембра, модуляции пищеводного голоса и внятности звуковой речи. Вырабатывается умение варьировать интенсивность и частоту основного тона. На данном этапе рекомендуется чтение стихов, составление рассказов на любую интересную для больного тему, общение по телефону. Первоначально продолжительность голосовых тренировок составляет 4-6 минут 3-4 раза в день через 45-60 минут, по мере овладения пациентом звуковой речью это время увеличивалось до 8-10 минут 3-4 раза в день через 30-45 минут.

По трехбалльной системе оценки владения псевдогласом получены следующие результаты: овладели псевдогласом и общаются звуковой речью в полном объеме на 3 балла 25 (35,25%) пациентов. Общаются звуковой речью только в быту, произнося фразы из 3-4 слов, что соответствует 2 баллам 23 (28,75%) больных. Может вызвать звук псевдогласа только в отраженной речи 23 (28,75%) больных – 1 балл. Не овладел псевдогласом 9 пациентов (11,25%).

Акустические параметры пищеводного голоса сохранялись в базе данных после каждой голосовой тренировки.

Проводился детальный анализ спектральных компонентов формируемого голоса, и отслеживалась динамика основных показателей. Согласно полученным данным индивидуально для каждого больного определялась дальнейшая тактика голосовых тренировок и оценивалась эффективность реабилитационных мероприятий. Получены следующие результаты: показатели длительности фонации, в зависимости от количества тренировок в среднем увеличились с 80мс до 850мс. Динамика частоты основного тона по результатам тренировок составила с 40 до 120Гц.

Эффективность голосовой реабилитации больных после ларингэктомии составила 88,75% в сроки от 8 до 22 дней. При динамическом наблюдении за пациентами через 6 и 12 месяцев нами отмечено, что качественные характеристики пищеводного голоса продолжали улучшаться.

Выводы

Таким образом, применение разработанной методики с использованием биологической обратной связи дает возможность осуществлять количественный мониторинг параметров пищеводного голоса в процессе всей логовосстановительной терапии; способствует скорейшему включению компенсаторных возможностей, ускоряет процесс формирования звуковой речи; позволяет повысить эффективность формирования пищеводного голоса, сократить сроки реабилитационных мероприятий и улучшить качество жизни больных после полного удаления гортани.

Список литературы:

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году. М.: РИИС ФИАН; 2018.
- Al. Perry, E. Casey, S. Cotton The Quality of Life of Patients After Total Laryngectomy. *International Journal of Language & Communication* 2015;50(4):467 – 475 <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12148>
- Чойнзонов Е.Л., Белевич Ю.В., Чижевская С.Ю., Гольдберг В.Е., Фролова И.Г., Чернов В.И., Гольдберг А.В. Современные методы лечения больных раком гортани и гортаноглотки Сибирский онкологический журнал. 2016;15(3): 91-96. <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2016-15-3-91-96>
- Карицкий А.П., Чулкова В.А., Пестерева Е.В., Семиглазова Т.Ю. Реабилитация онкологического больного как основа повышения качества его жизни. *Вопросы онкологии*. 2015;2:180-184.
- Красавина Е.А. Адаптивное биоуправление в голосовой реабилитации больных раком гортани: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Новосибирск.: 2010. Ссылка активна на 13.05.2019. <https://www.dissercat.com/content/adaptivnoe-biupravlenie-v-golosovoi-reabilitatsii-bolnykh-rakom-gortani>
- Кожанов А.Л. Современные аспекты лечения и реабилитации больных при раке гортани. *Опухоли головы и шеи*. 2016;6(2): 17-25. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2016-6-2-17-25>
- Al-Belkasy M. El-Sharnoby E. W. Behairy A.-F. Voice rehabilitation after total laryngectomy. *Menoufia Medical Journal*. 2015;28(4):800. <https://doi.org/10.4103/1110-2098.173591>
- D'Cruz AK., Sharma S., Pai PS. Current status of near-total laryngectomy: review. *J Laryngol Otol*. 2012 Jun;126(6):556-62. doi.org/10.1017/S0022215112000424
- Пат. 2286812 Российская Федерация, МПК А61Н 2/00. Способ восстановления звуковой речи у больных после полного удаления гортани. / Балацкая Л.Н.; Чойнзонов Е.Л.; Красавина Е.А.; Бондаренко В.П.; Коцубинский В.П. заявитель и патентообладатель ГУ науч. исслед. институт онкологии ТНЦ СО РАМН. – 2005108699/1; заявл.28.03.2005; опубл. 10.11.2006, Бюл. № 31.
- Таптапова С.Л. Восстановление звуковой речи у больных после резекций и удаления гортани. М.; Медицина;1985.

References

- Kaprin A.D., Starinskii V.V., Petrova G.V. Sostoyanie onkologicheskoi pomoshchi naseleniyu Rossii v 2017 godu. M.: RIIS FIAN; 2018. (In Russ.).
- Al. Perry, E. Casey, S. Cotton The Quality of Life of Patients After Total Laryngectomy. *International Journal of Language & Communication*. 2015;50(4):467 – 475. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12148>
- Choinzonov E.L., Belevich Yu.V., Chizhevskaya S.Yu., Gol'dberg V.E., Frolova I.G., Chernov V.I., Gol'dberg A.V. Modern methods of treatment of patients with cancer of the larynx and hypopharynx. *Sibirskii onkologicheskii zhurnal*. 2016;15(3): 91-96 (In Russ.). <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2016-15-3-91-96>
- Karitskii A.P., Chulkova V.A., Pestereva E.V., Semiglazova T.Yu. Rehabilitation of a cancer patient as a basis for improving the quality of his life. *Voprosy onkologii*. 2015;2:180-184(In Russ.).
- Krasavina E.A. Adaptivnoe biupravlenie v golosovoi reabilitatsii bol'nykh rakom gortani: avtoref. dis. ...kand. biol. nauk. Novosibirsk.: 2010. (In Russ.). <https://www.dissercat.com/content/adaptivnoe-biupravlenie-v-golosovoi-reabilitatsii-bolnykh-rakom-gortani>
- Kozhanov A.L. Current aspects of treatment and rehabilitation of patients with pharyngeal cancer. *Opukholi golovy i shei*. 2016;6(2): 17-25(In Russ.). <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2016-6-2-17-25>
- M. Al-Belkasy, M. El-Sharnoby, E. W. Behairy, A. Abdel-Fattah. Voice rehabilitation after total laryngectomy. *Menoufia Medical Journal*. 2015;28(4):800. <https://doi.org/10.4103/1110-2098.173591>
- D'Cruz AK., Sharma S., Pai PS. Current status of near-total laryngectomy: review. *J Laryngol Otol*. 2012 Jun;126(6):556-62. <https://doi.org/10.1017/S0022215112000424>
- Pat. 2286812 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61N 2/00. Sposob vosstanovleniya zvuchnoi rechi u bol'nykh posle polnogo udaleniya gortani. / Balatskaya L.N.; Choinzonov E.L.; Krasavina E.A.; Bondarenko V.P.; Kotsubinskii V.P. zayavitel' i patentoobladatel' GU nauch. issled. institut onkologii TNTs SO RAMN. – 2005108699/1; zayavl.28.03.2005; opubl. 10.11.2006, Byul. № 31 (In Russ.).
- Taptapova S.L. Vosstanovlenie zvuchnoi rechi u bol'nykh posle rezektsii i udaleniya gortani. M.; Meditsina;1985 (In Russ.).

РЕЗЮМЕ

В НИИ онкологии Томского НИМЦ для голосовой реабилитации больных раком гортани и гортаноглотки после ларингэктомии разработана методика восстановления голосовой функции путем формирования пищевого голоса с применением биологической обратной связи. Метод биологической обратной связи ускоряет процесс формирования голосовых навыков за счет того, что пациент получает возможность во время голосовых тренировок осознанно управлять такими параметрами формируемого голоса как длительность фонации, частота основного тона, стабильность частоты основного тона. С целью изучения эффективности разработанной нами методики проведено исследование результатов голосовой реабилитации 80 больных раком гортани и гортаноглотки. Голосовая функция восстановлена у 71 (88,75%) пациентов в сроки от 8 до 22 дней.

Ключевые слова: рак гортани и гортаноглотки, ларингэктомия, голосовая реабилитация, биологическая обратная связь.

ABSTRACT

The research Institute of Oncology of the Tomsk Research Center for Voice Rehabilitation of patients with cancer of the larynx and laryngopharynx after laryngectomy has developed a method for restoring voice function by forming an esophageal voice using the method of biofeedback.

The method of biofeedback speeds up the formation of voice skills due to the fact that the patient gets the opportunity during voice training consciously manage such parameters of the voice being formed as the duration of phonation, pitch frequency, frequency stability of the pitch.

In order to study the effectiveness of the method developed by us, a study was conducted of the results of voice rehabilitation of 80 patients with cancer of the larynx and hypopharynx. Voice function was restored in 71 (88.75%) patients in the period from 8 to 22 days.

Keywords: larynx and laryngopharynx cancer, laryngectomy, voice rehabilitation, biofeedback.

Контакты:

Красавина Елена Александровна. E-mail: krasavinaea@mail2000.ru

АРТ-ТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

УДК 615.851

Ткаченко Г.А.*ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления делами Президента» России,
Москва, Россия*

ART THERAPY IN COMPLEX REHABILITATION OF CANCER PATIENTS

Tkachenko G.A.*Central Clinical Hospital, Administration of President of Russia, Moscow, Russia*

Введение

Арт-терапия – это один из методов психологической работы, когда возможности искусства используются для достижения положительных изменений в интеллектуальном, социальном, эмоциональном и личностном развитии человека. Метод основывается на предположении, что человек может отражать свой внутренний мир в визуальных образах, что помогает избавиться от многих подсознательных негативных процессов, таких как страх, тревога, неприятные переживания.

В 1940-е годы английский врач Адриан Хилл, работая с больными в госпиталях Великобритании, заметил, что занятия творчеством отвлекают его пациентов от тяжелых переживаний и помогают справляться с болезнью. Затем этот термин стал применяться ко всем видам терапевтических занятий искусством (музыкотерапия, сказкотерапия, драматерапия и т. п.).

Приемы арт-терапии позволяют уменьшать психоэмоциональное напряжение, раздражительность и повышают жизненный тонус. В работе Huss E et al. описаны теоретико-методологические аспекты арт-терапии как методологии внедрения и конкретизации теорий позитивной психологии, а также представлен протокол использования искусства для усиления копинга в условиях стресса, связанного с онкологическим заболеванием [1].

В настоящее время арт-терапия широко используется в клиниках в работе с больными людьми, как в сочетании с другими методами психотерапии, так и в качестве самостоятельной формы психологической помощи. Предоставляя возможность самовыражения и самопознания, арт-терапия помогает больному человеку обрести гармонию. Кроме того, она дает социально приемлемый выход негативным чувствам [2].

Арт-терапия – естественный метод исцеления человеческой души через художественное творчество, поэтому ее можно использовать в работе с онкологическими больными. Развитие в человеке творческих способностей, раскрытие его внутренних возможностей помогает человеку обретать свою личностную силу

и целостность для решения возникающих проблем со здоровьем.

В ряде работ показано, что в онкологии арт-терапия уменьшает выраженность эмоциональных расстройств, способствует активизации внутренних резервов человека, улучшает качество жизни [3, 4].

Из общего числа видов арт-терапии нами чаще используется работа с рисунком. Этот вид искусства является наиболее безопасным способом снятия напряжения: внутренние переживания человеку порой легче выразить с помощью зрительных образов, а не просто в разговоре с психологом. Следует заметить, что для некоторых людей вообще очень сложно говорить о своих проблемах, и только посредством рисунка пациент способен выразить себя, свои чувства и свое состояние. Поэтому задача психолога – предоставить возможность выразить себя каждому онкологическому пациенту [5].

Сегодня существует довольно много различных способов и техник работы с рисунком. Как показывает наш практический опыт, наиболее эффективны следующие методики индивидуальной работы с рисунком: «здоровье» и «болезнь», «автопортрет», «настроение», «дерево жизни» [6].

Арт-терапия онкологическим больным осуществляется в несколько этапов. На 1-м этапе решаются социально-коммуникативные задачи: необходимость преодоления сопротивления, связанного с распространенным комплексом «неумения рисовать».

На 2-м этапе, когда пациент преодолевает смущением перед непривычным занятием, что, как правило, определяется по уменьшению формальности в работе, следует приступить к непосредственному решению терапевтических задач. В начале работы целесообразно выдвигать тему для рисования, в дальнейшем активность предоставляется самому пациенту. Темы могут охватывать различные области жизни человека, в том числе и до болезни. Основными требованиями к темам являются их потенциальная способность вызывать последующее обсуждение.

На следующем этапе в центре внимания психолога оказывается не само произведение, а личность его автора: его интерес к работе, предположения и комментарии по заданной теме, его эмоции.

В завершении непосредственно после окончания рисования происходит обсуждение работы. Дискуссия начинается в форме вопросов психолога, чтобы понять, что говорит этим рисунком автор. Задачей психолога при обсуждении является стимуляция дискуссии и использование информации, полученной в ходе занятия.

Через цветовую гамму рисунка больные выражают свое эмоциональное состояние, боль, тревогу, страх. Благодаря этому техники арт-терапии помогают пациенту открыто проявлять свои чувства и переживания, способствуя отреагированию негативных чувств, агрессии социально приемлемыми способами, позволяют изменить иррациональные установки поведения, взять на себя контроль над ходом лечения, жизненными решениями и взаимоотношениями.

Материал и методы

В нашем исследовании приняли участие 112 больных в возрасте от 21 до 45 лет, которые проходили лечение (хирургическое, химиотерапевтическое и/или лучевое), которым параллельно проводилась психологическая реабилитация больных с использованием арт-терапии. С каждым пациентом было проведено 5 индивидуальных занятий по арт-терапии продолжительностью от 45 до 60 мин.

Для выявления расстройств эмоциональной сферы применяли госпитальную шкалу тревоги и депрессии (HADS) [7]. Психологическое тестирование осуществляли до и после курса арт-терапии. При интерпретации результатов учитывался суммарный показатель по каждой шкале, при этом выделяли 3 области его значений: 0–7 баллов – «норма» (отсутствие достоверно выраженных симптомов тревоги и депрессии); 8–10 баллов – «субклинически выраженная тревога/депрессия»; 11 баллов и более – «клинически выраженная тревога и депрессия».

Для сравнительного анализа использовали параметрический t-критерий Стьюдента. В тексте представлены средняя арифметическая величина и ошибка средней ($M \pm m$).

Полученные результаты и их анализ

По данным шкалы HADS до и после арт-терапии отмечалось снижение уровня тревоги у обследованных нами больных соответственно с $(12,1 \pm 2,1)$ до $(8,6 \pm 1,2)$ балла. Достоверных различий указанных величин не обнаружено (t -Стьюдента = 1,47, $p > 0,05$). В то же время у больных после проведенного курса арт-терапии нами прослеживалась явная динамика улучшения самочувствия, уменьшения напряжения и изменения установки на болезнь. Больные занимали более активную жизненную позицию, что уменьшало проявление депрессивного состояния, которое выявлено изначально у большинства больных.

Качественный анализ тестирования показал, что депрессивная симптоматика различной степени выраженности в исходный период была отмечена у 94 (83,9 %) больных. После проведения курса арт-терапии статистически достоверно снизилось количество пациентов с высоким уровнем депрессивной симптоматики и увеличилось количество больных без депрессивной симптоматики (таблица).

Данные шкалы HADS (%)

Показатель	Исходный уровень	После арт-терапии	t-Стьюдента	p <
Без депрессивной симптоматики	16,1	37,5	4,58	0,001
Высокий уровень депрессии	28,6	19,6	2,39	0,05

Опыт нашей работы убедительно свидетельствует об эффективности использования арт-терапии в работе с онкологическими больными, причем было замечено, что арт-терапия особенно рекомендуется с больными, устойчивыми к другим психологическим методам коррекции.

Заключение

Арт-терапия снижает уровень тревоги и депрессии, активизирует внутренние резервы организма, способствует преодолению кризисной ситуации, связанной с болезнью, стимулирует принятие новой жизненной ситуации, что, в конечном итоге, улучшает качество жизни больного.

Таким образом, арт-терапия может использоваться в комплексной реабилитации онкологических больных.

Список литературы:

- Huss E, Samson T. Drawing on the Arts to Enhance Salutogenic Coping With Health-Related Stress and Loss //Front Psychol. 2018 Sep 25;9:1612. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01612.
- Копытин А.И. Теория и практика арт-терапии / А.И. Копытин. – СПб.: Питер, 2002. – 368 с.
- Czamanski-Cohen J, Wiley JF, Sela N et al. The role of emotional processing in art therapy (REPAT) for breast cancer patients // J Psychosoc Oncol. 2019 Apr 1:1-13. doi: 10.1080/07347332.2019.1590491.
- Wiswell S, Bell JG, McHale J et al. The effect of art therapy on the quality of life in patients with a gynecologic cancer receiving chemotherapy //Gynecol Oncol. 2019 Feb;152(2):334-338. doi: 10.1016/j.ygyno.2018.11.026
- Ткаченко Г.А. Психологическая коррекция психоэмоциональных нарушений у онкологических больных //Академический журнал Западной Сибири. 2013. Т. 9. № 1 (44). С. 43.
- Ткаченко Г.А. Психологическая помощь онкологическим больным с использованием арттерапии //Вестник психотерапии. – 2010. №33(38). С.65-69.
- Zigmond A.S. The Hospital Anxiety and Depression scale / A.S. Zigmond, R.P. Snaith // Acta Psychiatr. Scand. 1983 – Vol. 67 – P. 361–370.

References:

- Huss E, Samson T. Drawing on the Arts to Enhance Salutogenic Coping With Health-Related Stress and Loss //Front Psychol. 2018 Sep 25;9:1612. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01612.
- Kopytin A.I. Teoriya i praktika art-terapii / A.I. Kopytin. – SPb.: Piter, 2002. – 368 s.
- Czamanski-Cohen J, Wiley JF, Sela N, Caspi O, Weihs K. The role of emotional processing in art therapy (REPAT) for breast cancer patients // J Psychosoc Oncol. 2019 Apr 1:1-13. doi: 10.1080/07347332.2019.1590491.
- Wiswell S, Bell JG, McHale J, Elliott JO, Rath K, Clements A. The effect of art therapy on the quality of life in patients with a gynecologic cancer receiving chemotherapy //Gynecol Oncol. 2019 Feb;152(2):334-338. doi: 10.1016/j.ygyno.2018.11.026
- Tkachenko G.A. Psikhologicheskaya korrektsiya psikhooemotsional'nykh narusheniy u onkologicheskikh bol'nykh //Akademicheskii zhurnal Zapadnoy Sibiri. 2013. T. 9. № 1 (44). S. 43.
- Tkachenko G.A. Psikhologicheskaya pomoshch' onkologicheskim bol'nym s ispol'zovaniem artterapii //Vestnik psihoterapii. – 2010. №33(38). S.65-69.
- Zigmond A.S. The Hospital Anxiety and Depression scale / A.S. Zigmond, R.P. Snaith // Acta Psychiatr. Scand. 1983 – Vol. 67 – P. 361–370.

РЕЗЮМЕ

Экспериментально-психологическое исследование 112 больных с использованием шкалы HADS показало, что после 5 индивидуальных занятий продолжительностью от 45 до 60 мин. уменьшается уровень тревоги с $12,1 \pm 2,1$ до $8,6 \pm 1,2$ баллов, достоверное снижается количество больных с высоким уровнем депрессии и увеличивается количество больных без депрессивной симптоматики. Нами использовались техники работы с рисунком «здоровье» и «болезнь», «автопортрет», «дерево жизни». Арт-терапия снижает уровень тревоги и депрессии, способствует преодолению кризисной ситуации, связанной с болезнью, и адаптации к новой жизненной ситуации.

Ключевые слова: арт-терапия, онкологический больной, реабилитация, тревога, депрессия, кризисная ситуация.

ABSTRACT

Experimental psychological study of 112 patients using the scale of HADS showed that after 5 individual sessions lasting from 45 to 60 minutes the level of anxiety decreases from 12.1 ± 2.1 to 8.6 ± 1.2 points, the number of patients with a high level of depression decreases significantly and the number of patients without depressive symptoms increases. We used techniques of drawing "health" and "disease", "self-portrait", "tree of life". Art therapy reduces anxiety and depression, helps to overcome the crisis situation associated with the disease, and adapt to a new life situation.

Keywords: art therapy, oncology, rehabilitation, anxiety, depression, crisis situation.

Контакты:

Ткаченко Галина Андреевна. E-mail: mitg71@mail.ru

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

УДК 159.99

Вагайцева М.В., Семиглазова Т.Ю., Кондратьева К.О.*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ, г. Санкт-Петербург, Россия*

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF THE REHABILITATION OF CANCER PATIENTS

Vagaytseva M.V., Semiglazova T.Yu., Kondratieva K.O.*“National Medical Research Center of Oncology na N.N. Petrov” Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia*

Реабилитация соматических пациентов сегодня актуальна именно потому, что современная медицина позволяет излечивать большинство заболеваний. При этом последствия тяжелых заболеваний могут затруднять возврат к повседневной продуктивной деятельности индивида. Продуктивная деятельность взрослого человека подразумевает, в том числе, его экономическую состоятельность. Восстановление продуктивного функционирования индивида экономически выгодно обществу. В свою очередь, продуктивное функционирование в большой степени подразумевает эмоциональную состоятельность личности.

«Реабилитация вообще – это комплекс мероприятий по восстановлению утраченных или ослабленных функций организма, возникших в результате заболевания, повреждения или функционального расстройства» – читаем мы в учебнике по клинической психологии под редакцией Бориса Дмитриевича Карвасарского [1].

В последнее время во всем мире актуальной становится реабилитация людей в ситуации онкологического заболевания. Это обусловлено тем, что большинство онкологических заболеваний сегодня подлежат активному лечению. Все больше онкологических пациентов достигают устойчивой ремиссии. Однако непредсказуемость развития все еще остается одной из особенностей злокачественных новообразований. Люди в ситуации онкологического заболевания часто чувствуют себя беспомощными перед угрозой неопределенности своего будущего, утрачивая иллюзию контроля собственной жизни. Неопределенность порождает тревогу, страхи, формирует фиксацию на чувстве беспомощности и может провоцировать избыточное эмоциональное напряжение даже в период ремиссии. Именно поэтому особое внимание уделяется развитию психосоциального направления в реабилитации. В США, например, в Институте медицины выделен Комитет медицины по психосоциальным услугам для онкологических пациентов / семей в условиях сообщества [2]. Наши наблюдения также указывают на

важность психосоциальной реабилитации семей онкологических пациентов.

С учетом распространенности злокачественных образований сегодня формируется слой людей, проживающих в условиях пролонгированного сверхсильного эмоционального напряжения, обусловленного ситуацией онкологического заболевания – это онкологические пациенты на разных этапах заболевания. Также пролонгированное избыточное напряжение может характеризовать ближайшее окружение онкологического пациента, так как сверхсильное эмоциональное напряжение является индуцирующим фактором. Это означает, что человек в состоянии сверхсильного эмоционального напряжения способен эмоционально «заражать» других людей в процессе контакта. Носитель сверхсильного эмоционального напряжения непроизвольно размещает свое напряжение в зоне контактов, вызывая сходные переживания у контактеров. В нашем случае – в случае онкологических заболеваний – это переживания смертного ужаса, отчаяния и безнадежности. Такие переживания могут осознаваться или не осознаваться человеком. Неосознаваемые переживания сказываются на функционировании личности, зачастую приводят к формированию дисфункциональных отношений.

Заражение (индуцирование) контактеров имеет целый ряд негативных последствий с точки зрения психического здоровья общества. На поведенческом уровне такое индуцирование проявляется в дефицитарно-деструктивном отношении к заболеванию. Например, массовое бессознательное вытеснение угрозы заболевания – так проявляется дефицитарность отношения – способно существенно снижать усилия медицины по профилактике и ранней диагностике онкологических болезней. А на стадии постановки диагноза индуцирование проявляется в недоверии к традиционной медицине и выборе нетрадиционных, зачастую губительных методов лечения – так себя предъясняет деструктивность отношения к болезни.

По данным Международного психоонкологического общества (IPOS) в европейских странах формируются национальные профессиональные психоонкологические общества в рамках национальных программ борьбы с раком. При этом авторы пишут: «Результаты показывают, что хотя психосоциальная онкология выросла за последнее десятилетие, она либо не установлена, либо не полностью установлена, либо не является неотъемлемой частью медицинской помощи в некоторых странах, особенно в развивающихся странах, где базовая помощь иногда не предоставляется больным раком. Будущие цели должны быть сосредоточены на интеграции программ психосоциальной онкологии в комплексную помощь при лечении рака и их координации в рамках многопрофильных бригад» [3]. В 2018 году в Санкт-Петербурге Минюстом России зарегистрирована Ассоциация онкопсихологов Северо-Западного региона под председательством Валентины Алексеевны Чулковой, многолетнего сотрудника Федерального научного медицинского исследовательского центра онкологии имени Николая Николаевича Петрова (ранее научно-исследовательский институт) и одной из основоположников российской психоонкологии. Целью Ассоциации является профессиональное объединение специалистов, оказывающих психологическую помощь людям в ситуации онкологического заболевания, выработка и обоснование стандартов оказания такой помощи.

В России в Федеральном научном медицинском исследовательском центре онкологии имени Николая Николаевича Петрова психологическая помощь онкологическим пациентам оказывается с 70-х годов XX века. Проводятся научные исследования, консультации пациентов и их близких. С 2016 года направление реабилитации выделено в самостоятельный отдел, в работу которого включены онкопсихологи (психоонкологи) [4]. В российской традиции практическое направление науки «психоонкология» принято называть «онкопсихология», что обусловлено особенностями восприятия термина на русском языке. Таким образом, изучением психологических аспектов онкологического заболевания – влияния болезни на личность, а также разработкой методов психологической помощи людям в ситуации онкологического заболевания в России занимаются психоонкологи. Тогда как в специализированных учреждениях здравоохранения экстренную помощь и психологическую реабилитацию пациентов и их ближайшего окружения проводят онкопсихологи – клинические психологи, психологи-реабилитологи с повышением квалификации в области онкопсихологии. Например, учебник для высших учебных заведений, выпущенный на кафедре психологии кризисных и экстремальных ситуаций под редакцией Нелли Сергеевны Хрустальной содержит разделы по психоонкологии (теории вопроса) и онкопсихологии (практическим рекомендациям) [5]. А Федеральным центром онкологии имени Петрова выпущено и переиздано в дополненном виде Руководство по онкопсихологии под редакцией Валентины Алексеевны Чулковой [6]. Проводится скрининг эмоционального напряжения у пациентов на различных этапах заболевания.

Скрининговые исследования проводятся в разных странах с целью выявления запроса на психосоциальную реабилитацию и ее экономического обоснования. Например, в Германии данные общенационального опроса в центрах рака молочной железы показывают, что такой скрининг проводят 76% центров. При этом чаще всего используют такие инструменты как термометр дистресса

и клиническое интервью. [7] Дистресс – устойчивое избыточное эмоциональное напряжение – по данным IPOS является шестым показателем выживаемости при онкологических заболеваниях.

При любом заболевании устойчивое избыточное эмоциональное напряжение может приводить к дезадаптации пациента. Новейшие достижения медицины позволяют перевести группу онкологических болезней в разряд хронических. При этом онкология имеет свои существенные отличия от иных тяжелых хронических заболеваний. Наряду с непредсказуемостью своего развития злокачественные новообразования характеризуются сложным, длительным и дорогостоящим лечением, что несет в себе дополнительные угрозы, охватывающие все сферы существования личности. Именно поэтому онкологические заболевания принято рассматривать как экстремальную и одновременно как кризисную ситуацию, проявляющуюся, как «внутренние состояния человека, предельные по масштабу душевных затрат, которые необходимы для сохранения целостности и идентичности личности» [8].

Как упоминалось выше, онкологические заболевания существенно отличаются от иных хронических заболеваний. Эти отличия влияют на выбор специальных методов реабилитации, в том числе на выбор методов психологической реабилитации. Процесс лечения и течения онкологического заболевания часто приводит к нарушениям психического функционирования, в том числе у пациентов может наблюдаться снижение когнитивных функций, в этом случае реабилитационные мероприятия направлены на поддержание адаптивного уровня функционирования высших психических функций (ВПФ). Основы ВПФ заложены в 20-е годы российскими учеными Львом Семеновичем Выготским и Александром Романовичем Лурия. К ВПФ относят восприятие, воображение, память, мышление и речь. Нарушения ВПФ наблюдаются при врожденных дисфункциях головного мозга, черепно-мозговых травмах, последствиях распространенных сосудистых поражений.

Безусловно, при некоторых локализациях злокачественных новообразований высшие психические функции (восприятие, память, мышление, речь) могут быть снижены или нарушены. В данном случае целесообразно рассматривать к применению стандартные методы нейропсихической диагностики и реабилитации. В других случаях, например, при поражениях в области головы и шеи могут возникать механические повреждения собственно речевого аппарата. В такой ситуации целесообразно дифференцировать нарушение ВПФ от эмоционального нарушения – дезадаптации в ситуации повреждения. Особенностью онкологического заболевания является именно высокий риск дезадаптации, влияющий на дальнейшее восстановление продуктивности индивида. Чаще всего злокачественные образования формируются у людей зрелого возраста, именно в этот период человек призван реализовать свой потенциал во всех сферах жизни, тогда как заболевание может вносить существенные изменения в профессиональную деятельность и межличностные отношения пациентов. В свою очередь особенности восприятия заболевания оказывают влияние на лечение и восстановление пациентов. Итак, в большинстве случаев мишенью психологической реабилитации становится восприятие ситуации заболевания, а целью – диагностика, профилактика либо коррекция дезадаптации пациента и его ближайшего окружения.

Проблему влияния болезни на личность – восприятия личностью ситуации заболевания – на наш взгляд целесообразно рассматривать в контексте психологической теории отношений Владимира Николаевича Мясичева В.Н. (1998), российского психиатра и медицинского психолога, основателя ленинградской (петербургской) школы психотерапии. В этой теории система отношений рассматривается как ядро личности, наиболее чувствительное к развитию болезни, определяющее адаптационный потенциал личности и ее способность принятия изменений, связанных с соматическим заболеванием [9].

Итак, целью психореабилитационных мероприятий в нашей практике становится коррекция эмоционального напряжения, вызванного ситуацией онкологического заболевания. При этом рассматриваются три целевые группы – пациенты, близкие люди пациентов и специалисты, постоянно взаимодействующие с онкологическими пациентами.

Задачами психологической реабилитации являются выявление, профилактика либо коррекция сверхсильного пролонгированного эмоционального напряжения (дистресса) с целью дальнейшей адаптации человека к изменениям, обусловленным ситуацией онкологического заболевания.

Технологии работы клинического (медицинского) психолога в учреждениях здравоохранения (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова) включают в себя наблюдение,

стандартизированный экспресс-опрос, клинико-психологическую беседу, кризисную интервенцию (инициация отреагирования, терапевтическое слушание, помощь в выражении и принятии негативных чувств, информирование, нормализация изменений, связанных с ситуацией тяжелого заболевания), индивидуальное консультирование (очное, телефонное).

Направления и методы работы психологической реабилитации в онкологии носят эклектичный характер: «используются элементы экзистенциальной, когнитивной и поддерживающе-экспрессивной терапии. Психодинамическая и когнитивно-поведенческая модели используются в работе с сотрудниками организации. Элементы межличностной психологической коррекции могут использоваться в работе с родственниками больных. Клинический (медицинский) психолог осуществляет экспресс-диагностику коморбидных психических расстройств пациентов с их последующей коррекцией, устно рекомендует медикаментозную коррекцию врачам» [10].

Все исследователи и практические психологи, участвующие в процессе реабилитации людей в ситуации онкологического заболевания, поддерживают основной принцип реабилитации – «чем раньше, тем лучше». Однако существенно значимым в оказании психологической помощи человеку, существующему в условиях тяжелой хронической болезни, на любом этапе остается принцип – «не поздно никогда».

Список литературы:

1. Клиническая психология. Учебник для вузов. 4-е изд. / Под ред. Б. Д. Карвасарского. – СПб.: Питер, 2013. -864 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов» 289 с.
2. Б. Д. Бульц, Г. Дж. Каммингс, Л. Грасси, М. Уотсон, Пленарное заседание Президента 2013 года Международное общество психоонкологов: использование стандартов IPOS как средства улучшения комплексного лечения рака – Психоонкология 23 (9) · сентябрь 2014, https://www.researchgate.net/publication/263321391_2013
3. Л. Грасси, М. Уотсон, Б. Це, Психосоциальная помощь при раке: обзор психосоциальных программ и национальных планов борьбы с раком в странах в рамках Международной федерации психоонкологических обществ – Психоонкология 21 (10): 1027-1033 · Октябрь 2012
4. Карицкий А.П., Чулкова В.А., Пестерева Е.В., Семиглазова Т.Ю. Реабилитация онкологического больного как основа повышения качества его жизни. Вопросы онкологии. -2015. – № 2. – С. 180-184.
5. Психология кризисных и экстремальных ситуаций: психодиагностика и психологическая помощь: учебник для ВУЗов под ред. Н.С. Хрустальной – СПб.: Из-во СПбГУ.-2013.
6. Онкопсихология для врачей-онкологов и медицинских психологов. Руководство под редакцией Чулковой В.А. – https://www.niioncologii.ru/science/inno/_2018.pdf
7. Н. Эрнстманн, А. Эндерс, С. Хальбах, Х. Наката, К. Керер, Х. Пфафф, Ф. Гейзер, Психоонкологическая помощь в центрах рака молочной железы: общенациональный опрос <https://spcare.bmj.com/content/bmjspcare/early/2019/04/13/bmjspcare-2018-001704.full.pdf>
8. Бочаров В.В. Экстремальные и кризисные ситуации с позиции клинической психологии / В.В. Бочаров, Э.Б. Карпова, В.А. Чулкова, А.М. Ялов // Вестник СПбГУ, Сер. 12, вып.1, 2010, с.9-17.
9. Иовлев Б.В. Психология отношений. Концепция В.Н. Мясичева и медицинская психология / Б.В. Иовлев, Э.Б. Карпова // СПб.: «Сенсор», 1999.-76с.
10. Вагайцева М.В. Отношение к болезни у мужчин с диагнозом рака предстательной железы после хирургического лечения. – <http://medpsy.ru/library/library230.php>

References:

1. Clinical psychology. Textbook for universities. 4th ed. / Ed. B.D. Karvasarsky. – SPb.: Peter, 2013. -864 p.: ill. – A series of «Textbook for universities» 289 p.
2. B. D. Bulz, G. J. Cummings, L. Grassi, M. Watson, 2013 Plenary Session of the President International Society of Psycho-Oncologists: Using IPOS Standards as a Tool to Improve Comprehensive Cancer Treatment – Psycho-Oncology 23 (9) · September 2014, https://www.researchgate.net/publication/263321391_2013
3. L. Grassi, M. Watson, B. Ce, Psychosocial care for cancer: a review of psychosocial programs and national plans for cancer control in countries within the framework of the International Federation of Psycho-oncological Societies – Psycho-Oncology 21 (10): 1027-1033 · October 2012
4. Karitsky A.P., Chulkova V.A., Pestereva E.V., Semiglazova T.Yu. Rehabilitation of a cancer patient as the basis for improving the quality of his life. Questions oncology. -2015. – № 2. – p. 180-184.
5. Psychology of crisis and extreme situations: psychodiagnostics and psychological assistance: a textbook for universities, ed. N.S. Khrustaleva – SPb.: From-in SPSU.-2013.
6. Oncopsychology for oncologists and medical psychologists. Ed. by Chulkova V.A. – https://www.niioncologii.ru/science/inno/_2018.pdf
7. N. Ernstmann, A. Enders, S. Halbach, H. Nakata, C. Kerer, H. Pfaff, F. Geyser, Psycho-oncological Aid in Breast Cancer Centers: A National Survey <https://spcare.bmj.com/content/bmjcare/early/2019/04/13/bmjspcare-2018-001704.full.pdf>
8. Bocharov V.V. Extreme and crisis situations from the perspective of clinical psychology / V.V. Bocharov, E.B. Karpova, V.A. Chulkova, A.M. Yalov // SPbSU Bulletin, Ser. 12, issue 1, 2010, pp 9-17.
9. Iovlev B.V. Relationship psychology. VN concept Myasishchev and medical psychology / B.V. Iovlev, E.B. Karpova // SPb.: «Sensor», 1999.-76s.
10. Vagaytseva M.V. Attitude towards the disease in men diagnosed with prostate cancer after surgical treatment. – <http://medpsy.ru/library/library230.php>

РЕЗЮМЕ

Развитие медицины увеличивает количество людей, живущих в ситуации тяжелого хронического заболевания, например, онкологических заболеваний. Во всем мире развивается направление реабилитации таких людей с целью профилактики дезадаптации. Психологическая реабилитация является существенно значимой составляющей реабилитации. Психологическая реабилитация людей в ситуации онкологического заболевания имеет свои особенности. Представлены основы психологической реабилитации отдела реабилитации ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» МЗ РФ.

Ключевые слова: онкология, психология, реабилитация, психологическая реабилитация, медицинская психология.

ABSTRACT

The development of medicine increases the number of people living in situations of severe chronic illness, such as cancer. Around the world, the direction of the rehabilitation of such people is being developed in order to prevent disadaptation. Psychological rehabilitation is an essential component of rehabilitation. Psychological rehabilitation of people in a situation of cancer has its own characteristics. Presents the basics of psychological rehabilitation of the rehabilitation department of the Federal State Budgetary Institution "NMIC of Oncology named after NN Petrov" of the Ministry of Health of the Russian Federation.

Keywords: oncology, psychology, rehabilitation, psychological rehabilitation, medical psychology.

Контакты:

Вагайцева Маргарита Валерьевна. E-mail: 7707170m@gmail.com

Семиглазова Татьяна Юрьевна. E-mail: tsemiglazova@mail.ru

Кондратьева Кристина Орхановна. E-mail: cris.condratiewa@yandex.ru

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА В ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ КАК ОСНОВА ПРЕОДОЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРАЖДАН С НАРУШЕНИЕМ ЗДОРОВЬЯ И ИХ СОЦИАЛИЗАЦИИ

УДК 342.415:614.21

Пузин С.Н.^{1,2}, Гречко А.В.², Пряников И.В.², Шургая М.А.¹, Погосян Г.Э.³

¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва, Россия

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва, Россия

³ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Е.О.Мухина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

MEDICAL-SOCIAL REHABILITATION AS THE BASIS OF OVERCOMING THE LIMITATIONS OF LIVING ACTIVITIES OF CITIZENS WITH DISTURBANCES OF HEALTH AND THEIR SOCIALIZATION

Puzin S.N.^{1,2}, Grechko A.V.², Pryanikov I.V.², Shurgaya M.A.¹, Pogosyan G.E.³

¹FGBOU DPO "Russian Medical Academy of Postgraduate Education" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitology», Moscow, Russia

³GBUZ "City Clinical Hospital named after E.O. Mukhina of the Moscow City Health Department», Moscow, Russia

Актуальность

Здоровье и продолжительность жизни населения рассматриваются как критерии развития страны, уровня и качества жизни населения, как важнейшая составляющая человеческого развития [1]. Современные подходы к охране здоровья населения в мире все более ориентируются на концепцию предотвратимых потерь здоровья, которая предусматривает концентрацию усилий здравоохранения на профилактику заболеваемости и инвалидности [1-4].

Инвалидность – одна из глобальных проблем, затрагивающих интересы практически всех сфер деятельности в современном мире [5-6]. В Российской Федерации [7] по состоянию на 01.01.2019 года общая численность инвалидов составляла 12111 тыс. человек, в том числе в возрасте от 18 лет и старше – 11460 тыс., дети – инвалиды – 651 тыс. В структуре инвалидности по полу преобладали мужчины с удельным весом 53,4% в 2016-2017 гг., в 2018 году – в общей структуре инвалидности преобладали женщины – 57,0%. Численность инвалидов I группы была равна 1,44 млн. человек (10,7%), II группы – 5,52 млн. (45,5%), III группы – 4,55 млн. человек (36,6%), детей-инвалидов – 651 тыс. человек (7,2%). В структуре

инвалидности по возрасту на территориях Российской Федерации (за исключением Северо-Кавказского федерального округа) преобладали инвалиды пожилого возраста (Рис. 1).

Нозологический спектр причин инвалидности включает многочисленный перечень заболеваний, среди которых лидирующими являются хронические неинфекционные болезни для которых характерен эпидемический тип распространения (социально значимые заболевания) [8]¹. К их числу в первую очередь относятся болезни системы кровообращения (БСК) рассматривается как «сердечно-сосудистый континуум» – цепь взаимосвязанных изменений в сердечно-сосудистой системе (ССС). Прогрессирующее течение поражения ССС вызывает развитие необратимых изменений в органах (макро- и микрососуды сердца, головного мозга, почек, органа зрения, нижних конечностей), что сопровождается развитием их выраженной функциональной недостаточности

¹ Постановление Правительства РФ от 13 июля 2012 г. N 710 "О внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2004 г. № 715 "Об утверждении перечня социально значимых заболеваний и перечня заболеваний, представляющих опасность для окружающих" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 49, ст. 4916)

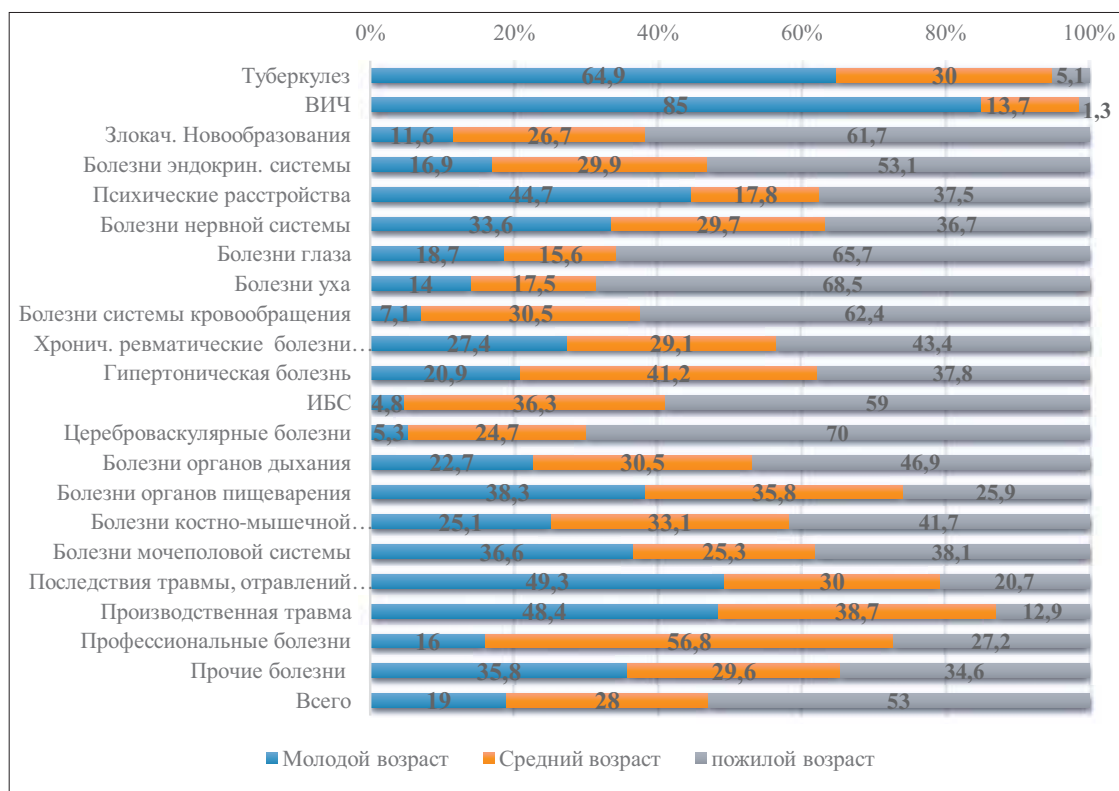


Рис. 2. Структура первичной инвалидности по возрасту с учетом классов болезней в Российской Федерации (2016 г., %)

родную группу классификаций (Family of International Classifications) и вместе с МКБ являются основными в семействе международных классификаций ВОЗ. Ключевое понятие МКФ – функционирование на трех уровнях: организм – человек – общество. Этим уровням функционирования соответствуют (Рис. 3): функции и структуры организма, активность (выполнение задач и действий) и участие (вовлечение в жизненную ситуацию, инклюзия).

Организм	Человек	Общество
<ul style="list-style-type: none"> • Функции и структуры организма 	<ul style="list-style-type: none"> • Активность - выполнение задач и действий 	<ul style="list-style-type: none"> • Участие - вовлечение в жизненную ситуацию, инклюзия

Рис. 3. Концепция МКФ [22]

К основным видам стойких расстройств функций организма человека относятся:

- нарушения психических функций (сознания, ориентации, интеллекта, личностных особенностей, волевых и побудительных функций, внимания, памяти, психомоторных функций, эмоций, восприятия, мышления, познавательных функций высокого уровня, умственных функций речи, последовательных сложных движений);
- нарушения языковых и речевых функций (устной (ринолалия, дизартрия, заикание, алалия, афазия); письменной (дисграфия, дислексия), вербальной и невербальной речи; нарушение голосообразования);
- нарушения сенсорных функций (зрения; слуха; обоняния; осязания; тактильной, болевой, температур-

ной, вибрационной и других видов чувствительности; вестибулярной функции; боль);

- нарушения нейромышечных, скелетных и связанных с движением (статодинамических) функций (движения головы, туловища, конечностей, в том числе костей, суставов, мышц; статики, координации движений);
- нарушения функций сердечно-сосудистой системы, дыхательной системы, пищеварительной, эндокринной систем и метаболизма, системы крови и иммунной системы, мочевыделительной функции, функции кожи и связанных с ней систем;
- нарушения, обусловленные физическим внешним уродством (деформации лица, головы, туловища, конечностей, приводящие к внешнему уродству; аномальные отверстия пищеварительного, мочевыделительного, дыхательного трактов; нарушение размеров тела).

Функционирование является общим термином для констатации положительного или нейтрального аспектов функций организма, активности и участия. Предложены **два определителя активности и участия:**

- реализация (претворение в жизнь, осуществление);
- потенциальная способность.

МКФ рассматривает понятие «**жизнедеятельность**» как выполнение человеком определённого действия или задачи, комплекса деятельности в той или иной жизненной ситуации. Стойкие расстройства функций организма, обусловленные заболеваниями, последствиями травм и дефектами могут приводить к ограничениям жизнедеятельности – полной или частичной утрате лицом способности или возможности осуществлять:

- самообслуживание,
- самостоятельно передвигаться,

- ориентироваться,
- общаться,
- контролировать свое поведение,
- обучаться,
- заниматься трудовой деятельностью.

Многие функции организма одновременно обеспечивают деятельность нескольких сфер жизни. Так, стойкие нарушения функций, обеспечивающих возможность обучения и применения знаний, могут приводить к ограничениям жизнедеятельности не только в категории «Способность к обучению», но и в категории «Способность к ориентации» или в категории «Способность к передвижению», если нарушения касаются, например, нарушений слуха или зрения. Это говорит о тесной взаимосвязи различных категорий жизнедеятельности, обусловленной тем, что одни и те же функции организма отвечают за различные сферы деятельности человека.

В тесном взаимодействии с функциями организма находятся факторы окружающей среды. Так, качество воздуха влияет на функцию дыхания, свет – на функции зрения, звук – на функции слуха, отвлекающие раздражители – на функции внимания, рельеф грунта – на равновесие, окружающая температура – на регуляцию температуры тела и т.д.

Поэтому факторы окружающей среды могут положительно или отрицательно влиять на потенциальную способность выполнения тех или иных функций, стойкое нарушение которых может приводить к трудностям в выполнении определенных действий, то есть к ограничениям жизнедеятельности.

МКФ содержит перечень факторов окружающей среды, которые взаимодействуют с функциями организма. Ограничение жизнедеятельности является следствием не только изменения здоровья и нарушений, но и ограничений в результате барьеров окружающей среды (вместо термина «социальная недостаточность» – «уничтожительный»). Барьеры окружающей среды могут быть решающим фактором в формировании инвалидности, а снятие барьеров может предупредить инвалидность или привести к реабилитации при одном и том же нарушении здоровья!

В Законе «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»⁵ определено понятие «инвалид» как лицо, которое имеет нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты.

Классификации⁶, используемые при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями, медико-социальной экспертизы, определяют основные виды стойких расстройств функций организма человека, обусловленных заболеваниями последствиями травм или дефектами, и степени их выраженности, а также основные категории жизнедеятельности человека и степени выраженности ограничений этих категорий (Рис. 4).

Забота об интеграции инвалидов в общество во всем мире иницируемая, как правило, главами госу-

3-я группа	2-группа	1-я группа	«Ребенок инвалид»
<ul style="list-style-type: none"> • нарушение здоровья человека • со II степенью стойких нарушений функций в диапазоне от 40 до 60 процентов 	<ul style="list-style-type: none"> • нарушение здоровья человека • с III степенью стойких нарушений функций организма • в диапазоне от 70 до 80 процентов 	<ul style="list-style-type: none"> • нарушение здоровья человека • с IV степенью стойких нарушений функций организма • в диапазоне от 90 до 100 процентов 	<ul style="list-style-type: none"> • наличие у ребенка II, III либо IV степени стойких нарушений функций организма • в диапазоне от 40 до 100 процентов

Рис. 4. Критерии для установления групп инвалидности

дарств, включает целый ряд мероприятий по устранению всех возможных барьеров, а также по созданию отдельных государственных институтов, координирующих и контролирующих проведение государственной политики в отношении инвалидов. **Социальная защита инвалидов** – система гарантированных государством мер поддержки, обеспечивающих инвалидам условия для преодоления, замещения (компенсации) ограничений жизнедеятельности и направленных на создание им равных с другими гражданами возможностей участия в жизни общества⁷. В этой связи неуклонно растет значение медико-социальной реабилитации и абилитации [23].

Реабилитация инвалидов – система и процесс полного или частичного восстановления способностей инвалидов к бытовой, общественной, профессиональной и иной деятельности⁸. Абилитация инвалидов⁹ – система и процесс формирования отсутствовавших у инвалидов способностей к бытовой, общественной, профессиональной и иной деятельности. Реабилитация и абилитация инвалидов направлены на устранение или возможно более полную компенсацию ограничений жизнедеятельности инвалидов в целях их социальной адаптации, включая достижение ими материальной независимости и интеграции в общество.

Индивидуальная программа реабилитации и абилитации инвалида (ИПРА) содержит комплекс оптимальных для инвалида реабилитационных мероприятий, включающий в себя отдельные виды, формы, объёмы, сроки и порядок реализации реабилитационных мероприятий, направленных на восстановление, компенсацию нарушенных или утраченных функций организма, восстановление, компенсацию способностей инвалида к выполнению определенных видов деятельности⁸.

Основные направления реабилитации и абилитации инвалидов включают в себя:

– **медицинскую реабилитацию**, реконструктивную хирургию, протезирование и ортезирование, санаторно-курортное лечение;

– **профессиональную ориентацию**, общее и профессиональное образование, профессиональное обучение, содействие в трудоустройстве (в том числе на специальных рабочих местах), производственную адаптацию;

⁷ Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации» [ред. от 07.03.2018 г., с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2018].

⁸ Приказ Минздрава РФ «О порядке организации медицинской реабилитации» № 1705-н от 29.12.2012 г.

⁹ Приказ Минтруда России от 13.06.2017 N 486н «Об утверждении Порядка разработки и реализации индивидуальной программы реабилитации или абилитации инвалида, индивидуальной программы реабилитации или абилитации ребенка-инвалида, выдаваемых федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы, и их форм».

⁵ Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ (ред. от 07.03.2018 г.) "О социальной защите инвалидов в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018)

⁶ Приказ Минтруда России от 17.12.2015 г. № 1204н «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы»

– **социальную:** социально-средовую, социально-педагогическую, социально-психологическую и социокультурную реабилитацию, социально-бытовую адаптацию;

– **физкультурно-оздоровительные** мероприятия, спорт.

Реализация основных направлений реабилитации, абилитации инвалидов предусматривает использова-

ние инвалидами технических средств реабилитации (ТСР), создание необходимых условий для беспрепятственного доступа инвалидов к объектам социальной, инженерной, транспортной инфраструктур и пользования средствами транспорта, связи и информации, а также обеспечение инвалидов и членов их семей информацией по вопросам реабилитации, абилитации инвалидов. Федеральный перечень реабилитационных



Рис. 5. Технические средства реабилитации: А – тифлотехника, протезы, санитарно-гигиенические ТСР; Б – киберпротезы

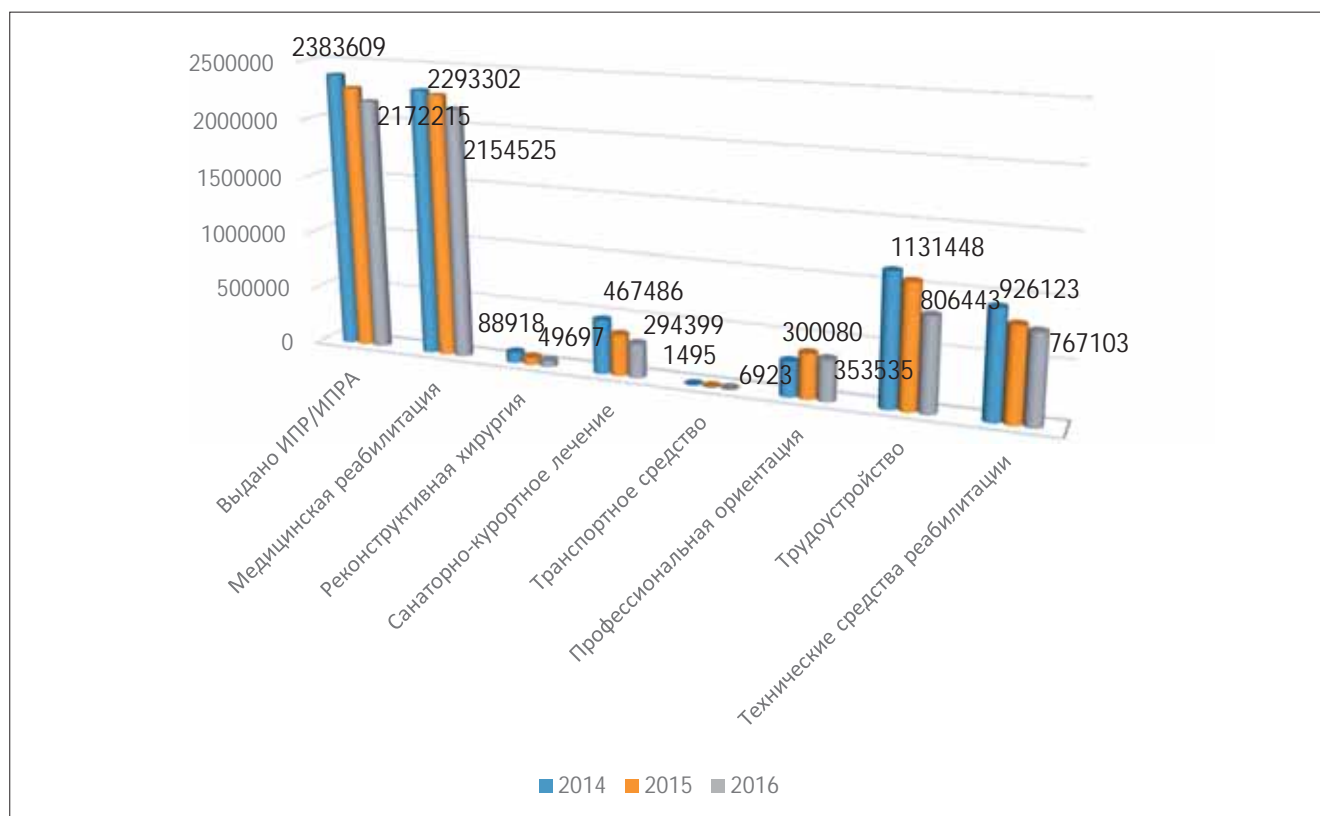


Рис. 6. Рекомендации по реабилитации и абилитации граждан (ИПРА), признанных инвалидами, за исключением пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (абс. ч.)

мероприятий, технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалиду, утверждает Правительством Российской Федерации¹⁰.

Техническими средствами реабилитации (ТСР) являются устройства¹¹, которые обеспечивают компенсацию или устранение ограничений жизнедеятельности (Рис. 5А, Б):

- Специальные средства для самообслуживания, в том числе устройства, помогающие захватывать и удерживать различные предметы, средств личной гигиены;
- Специальные средства для ориентирования (включая собак-проводников с комплектом снаряжения). Общения и обмена информацией;
- Специальные средства для обучения, образования (включая литературу для слепых) и занятий трудовой деятельностью;
- Протезные изделия (включая протезно-ортопедические изделия, ортопедическую обувь и специальную одежду, глазные протезы и слуховые аппараты (тифлоприборы);
- Специальное тренажерное и спортивное оборудование, спортивный инвентарь;
- Специальные средства передвижения (кресла-коляски).

Огромный вклад в улучшение качества жизни людей с ограниченными возможностями вносит **биомехатроника** – одна из новейших наук, изучающая взаимодей-

ствие биологических организмов и мехатронных агрегатов. Это системы электропривода с исполнительными органами сравнительно небольшой мощности, способные обеспечить прецизионные движения и имеющие развитую систему управления. Протез представляет собой аппарат, включающий в себя множество электромоторчиков и насосных систем. На эти приспособления поступает сигнал с датчиков, которые прикреплены на сохранившейся части конечности. Эти импульсы генерируются сокращением мышц (Рис. 5Б).

Оценка ИПРА инвалидов из числа взрослого населения в Российской Федерации свидетельствует, что наибольшее число рекомендаций дано о нужде в медицинской реабилитации и технологиях социальной реабилитации (2172215 ИПРА за исключением пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в 2016 г.). Практически все инвалиды (99,2%) нуждались в медицинской реабилитации (Рис. 6).

Нуждаемость инвалидов в ТСР высокая (35,3%). Наибольшее число рекомендаций было дано по обеспечению инвалидов ТСР с целью компенсации нарушения нейромышечных, скелетных и связанных с движением (статодинамических) и сенсорных функций, а также специальными средствами компенсации нарушений функций выделения, средствами по уходу за стомой и абсорбирующим бельем (Рис. 7).

В настоящее время сохраняется низкий уровень реабилитации и абилитации инвалидов в Российской Федерации. Положительные результаты реализации ИПРА инвалидов из числа взрослого населения были достигнуты у 48,4% инвалидов, за исключением пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и про-

¹⁰ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2005 года № 2347-р о «Федеральном перечне реабилитационных мероприятий, технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалиду»

¹¹ ГОСТ Р ИСО 9999-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Вспомогательные средства для людей с ограничениями жизнедеятельности. Классификация и терминология (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 23.09.2014 N 1177-ст)

фессиональных заболеваний, в контингенте которых положительные результаты реабилитации были достигнуты у 63,8% инвалидов (в 2016 г.) [19]. Доля работающих инвалидов трудоспособного возраста в Российской Федерации составляет порядка 31,8 % (около 1,1 млн. человек) от общего числа инвалидов трудоспособного возраста (около 3,7 млн человек). Из них стабильно работающих только 25%, в европейских странах этот показатель достигает 40% [7].

Необходимо подчеркнуть, что трудность эффективного осуществления реабилитационного процесса со-

стоит в том, что динамика показателей функционального состояния организма в процессе реабилитации чаще всего не повторяет динамику перехода организма от состояния «норма» в состояние болезни. Траектория движения организма к норме характеризуется сочетанием новых стационарных состояний, новым набором рисков и выбором новых управляющих воздействий. Поэтому крайне важным элементом реабилитационного периода следует считать необходимость мониторинга состояния пациента, а также работы с большими базами данных, формирующимися в процессе мониторинга (Рис. 8). Ре-

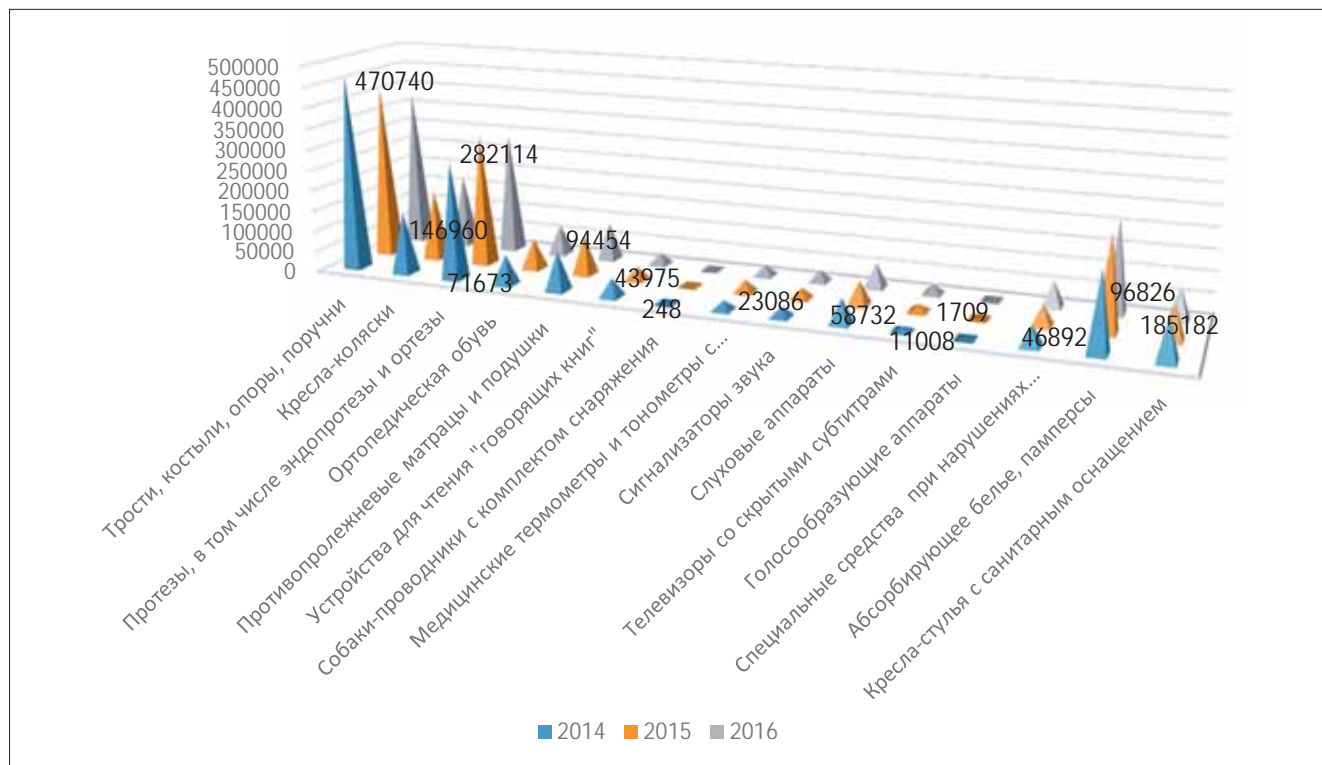


Рис. 7. Технические средства реабилитации, рекомендованные (ИПРА) гражданам, признанным инвалидами, за исключением пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (абс. ч.)



Рис. 8. Технические средства реабилитации, рекомендованные (ИПРА) гражданам, признанным инвалидами, за исключением пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (абс. ч.)

шать эти задачи сегодня приходится уже иначе, чем это было раньше, перед лицом вызовов 4 технологической революции. Как известно, под этим термином понимается массовое внедрение кибер-физических систем в производство (индустрия 4.0) и обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг.

Одним из проектов, сочетающих в себе вышеупомянутые технологии, является разработанный в ФГБОУ «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» метод глубокого анализа биопотенциалов человека на основе универсальной интеллектуализированной модульной платформы сверхвысокого разрешения (УИМП). Удобство работы с платформой обеспечивают малые габариты и мобильность устройства, позволяющие проводить диагностику как в условиях клиники, так и на дому, в спортивных и оздоровительных учреждениях. На данный момент облик УИМП уже сформирован. Планируется апробация данной платформы в ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии». С помощью УИМП удалось снять сигнал электрокардиограммы (ЭКГ) в режиме сверхвысокого разрешения, что в дальнейшем позволит, путем ранней диагностики, снизить риск внезапной кардиальной смерти. Ожидается, что использование разрабатываемого метода глубокого изучения биопотенциалов позволит усовершенствовать существующие способы ранней диагностики и профилактики заболеваний, значительно расширить наблюдаемость биологических процессов, проводить мониторинг эффективности реабилитации и снизить нагрузку на медицинский персонал при использовании устройства в клинической практике.

Заключение

Ключевым направлением социальной политики Российской Федерации по оптимизации использования потенциала людей с ограничением жизнедеятельности, в том числе старшего поколения, как для самореализации, так и для роста ресурсного потенциала государства, является стратегия совершенствования медико-социальной реабилитации и абилитации инвалидов. Рост продолжительности жизни требует особого внимания к проблеме компенсации нарушенных функций и обусловленных ими ограничений жизнедеятельности у людей старшего поколения. Важнейшим разделом реализации реабилитационных мероприятий является обеспечение гражданина, признанного инвалидом, ТСР, которые позволяют

инвалиду восстановить или компенсировать утраченные способности к различным видам деятельности.

Представляется целесообразным считать приоритетными направлениями повышения эффективности медико-социальной реабилитации:

- Оптимизация координации между службами здравоохранения и социальной защиты в их деятельности по оказанию медицинской помощи и обеспечению социальной адаптации граждан с ограничениями жизнедеятельности на всех этапах реабилитации;
- Организация широкого внедрения ТСР инвалидов в деятельность медицинских организаций и учреждений социальной защиты, обучение инвалидов их использованию для поддержки навыков самообслуживания в среде жизнедеятельности и преодоления зависимости от посторонней помощи (достижение автономности инвалидов, особенно в случаях длительного ухода);
- Развитие реабилитационной индустрии. Внедрение новых технических средств реабилитации и абилитации в рамках федеральных целевых программ (на основе государственных заказов) для обеспечения компенсации нарушенных функций с целью создания безбарьерной среды с учетом индивидуальных категорий ограничения жизнедеятельности;
- Внедрение именного реабилитационного сертификата на реабилитационные мероприятия, технические средства реабилитации и абилитации и услуги, предоставляемые инвалидам за счет средств федерального бюджета;
- Внедрение в практическую деятельность стандартов современных технологий медико-социальной реабилитации, в том числе с использованием технических средств компенсации нарушенных функций с целью достижения максимально возможного (оптимального) уровня компенсации/ восстановления нарушенных функций и профилактики прогрессирования ограничений жизнедеятельности;
- Интеграция вычислительных кибер-физических систем в реабилитологию (автоматизация диагностических и лечебных методик; организационно-информационная поддержка врачебных решений; телереабилитация), что будет способствовать рациональному осмыслению динамики показателей функционального состояния организма в ходе медико-социальной реабилитации.

Список литературы:

1. Стародубов В.И. Состояние здоровья населения и перспективы развития здравоохранения в России [Электронный ресурс] // Инновационное развитие здравоохранения. – 2013. – С. 125–142.
2. Ткачева О. Н. Современная концепция развития гериатрической помощи в Российской Федерации. // Вестник Росздравнадзора. – 2016. – № 4. – С 31 – 35.
3. World Health Organization. Multisectoral action for a life course approach to healthy ageing., 2016.
4. World population prospects: the 2017 revision. United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division]. New York, 2017. – 46 p.
5. World Health Organisation, World Bank. World Report on Disability. Geneva. WHO; 2011.
6. Дымочка М.А., Гришина Л.П., Волкова З.М. Особенности динамики показателей инвалидности среди взрослого и детского населения Российской Федерации // Медико – социальные проблемы инвалидности. – 2017. – № 3. – С. 8–16.
7. Положение инвалидов: Федеральная служба государственной статистики. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/disabilities/

References:

1. Starodubov V.I. The state of public health and the prospects for the development of healthcare in Russia [Electronic resource] // Innovative development of healthcare. – 2013. – S. 125–142.
2. Tkacheva O. N. The modern concept of the development of geriatric care in the Russian Federation. // Bulletin of Roszdravnadzor. – 2016. – No. 4. – C 31 – 35.
3. World Health Organization. Multisectoral action for a life course approach to healthy ageing., 2016.
4. World population prospects: the 2017 revision. United Nations Department of Economic and Social Affairs / Population Division]. New York, 2017. -- 46 p.
5. World Health Organization, World Bank. World Report on Disability. Geneva. WHO 2011.
6. Dymochka M.A., Grishina L.P., Volkova Z.M. Features of the dynamics of indicators of disability among adults and children of the Russian Federation // Medical and social problems of disability. – 2017. – No. 3. – S.8–16.
7. The situation of persons with disabilities: Federal State Statistics Service. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/disabilities/

8. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases "Attaining the nine global noncommunicable diseases targets; a shared responsibility". Printed in Switzerland. 2014. – 280 p.
9. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В., Ощепкова Е.В. и др. Распространенность факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний в российской популяции больных артериальной гипертензией. // Кардиология. – 2014. – №10. – С. 4 – 12.
10. European Society of Cardiology. Cardiovascular disease prevention in clinical practice (European Guidelines), Published in 2016. // European Heart Journal. 2016 Aug. 1. 37(29). 2315–81. doi/10.1093/eurheartj/ehw106.
11. Чандирли С.А. показатели повторной инвалидности вследствие ишемической болезни сердца с учетом группы при ранжировании субъектов российской федерации. Вестник всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2015. – №3. – С.89-94.
12. Puzin S.N., Shurgaya M.A., Odebaeva R.O. Disability in Elderly People due to Hypertensive Disease in the Russian Federation. // Uspekhi Gerontologii. – 2018. – Vol. 31. – No. 1. – pp. 32–38.
13. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России. Москва. 2017 г. – 250 с.
14. Заболеваемость раком: сделан прогноз до 2030 года [Электронный ресурс] // Новости онкологии: независимый информ.- аналит. ресурс по онкологии. – Санкт-Петербург, 2011– режим доступа: <http://www.oncc.ru/zabolevaemost-rakom-sdelan-prognoz-do-2030-goda>
15. West P., J. Gerber, P. Engstrom, N. Mueller, K. Brauman, K. Carlson, and others. Leverage Points for Improving Global Food Security and the Environment. // Science 2014. – 345. – P. 325–28.
16. Чиссов В.И. Модернизация онкологической службы – важнейшее направление системного совершенствования онкологической помощи населению России / В.И. Чиссов // Терапевтический архив. – 2012. – Т. 84, № 10. – С. 4–8.
17. Дмитриев, В.Н. Возрастные особенности повторной инвалидности взрослого населения вследствие злокачественных новообразований в Белгородской области в динамике за 2000-2015 гг. / В.Н. Дмитриев // Успехи геронтологии. – 2017. – Т. 30, № 5. – С. 692-697.
18. Болтенко, Ж.В. Анализ структуры инвалидности вследствие болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани по группам инвалидности в Российской Федерации и Центральном федеральном округе и его субъектах в 2008-2013 гг. / Ж.В. Болтенко // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2015. – № 1. – С. 32-34.
19. Пузин С.Н., Шургая М.А., Меметов С.С., Свириденко А.В. Современные тенденции региональной дифференциации инвалидности вследствие болезней системы кровообращения у граждан пожилого возраста в Российской Федерации. // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2017. – №1. – С. 33-41.
20. Rockwood K. Frailty defined by deficit accumulation and geriatric medicine defined by frailty // Clin. Geriatr. Med.– 2011.– No. 27 (1).– P. 7–26.
21. Чукаева И.И., Ларина В.Н. «Возраст-ассоциированные состояния (гериатрические синдромы) в практике врача-терапевта поликлиники». // Лечебное дело. – 2017. – №1. – С. 6 – 15.
22. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems In 3 volumes. M.: Medicine. – 2003. – Volume 1 (part 1). – 698 p.
23. Иванова Г.Е. Медицинская реабилитация в России. Перспективы развития. Consillium Medicum. (Прил.). 2016. – С. 9-13.
8. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases "Attaining the nine global noncommunicable diseases targets; a shared responsibility ". Printed in Switzerland. 2014. – 280 p.
9. Chazova I.E., Zhernakova Yu.V., Oshchepkova E.V. et al. The prevalence of risk factors for the development of cardiovascular diseases in the Russian population of patients with arterial hypertension. // Cardiology. – 2014. – No. 10. – S. 4 – 12.
10. European Society of Cardiology. Cardiovascular disease prevention in clinical practice (European Guidelines), Published in 2016. // European Heart Journal. 2016 Aug. 1. 37 (29). 2315–81. doi / 10.1093 / eurheartj / ehw106.
11. Chandirli C.A. indicators of repeated disability due to coronary heart disease, taking into account the group when ranking the subjects of the Russian Federation. Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and the Rehabilitation Industry. – 2015. – No. 3. – P.89-94.
12. Puzin S.N., Shurgaya M.A., Odebaeva R.O. Disability in Elderly People due to Hypertensive Disease in the Russian Federation. // Uspekhi Gerontologii. – 2018. – Vol. 31. – No. 1. – pp. 32–38.
13. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. Malignant neoplasms in Russia. Moscow. 2017 – 250 s.
14. The incidence of cancer: a forecast is made until 2030 [Electronic resource] // Oncology News: independent inform.– analyte. oncology resource. – St. Petersburg, 2011– access mode: <http://www.oncc.ru/zabolevaemost-rakom-sdelan-prognoz-do-2030-goda>
15. West P., J. Gerber, P. Engstrom, N. Mueller, K. Brauman, K. Carlson, and others. Leverage Points for Improving Global Food Security and the Environment. // Science 2014. – 345. – P. 325–28.
16. Chissov V.I. Modernization of the oncological service is the most important area of systemic improvement of oncological care to the population of Russia / V.I. Chissov // Therapeutic Archive. – 2012. – T. 84, No. 10. – S. 4–8.
17. Dmitriev, V.N. Age features of repeated disability of the adult population due to malignant neoplasms in the Belgorod region in the dynamics for 2000-2015 / V.N. Dmitriev // Successes of gerontology. – 2017. – T. 30, No. 5. – S. 692-697.
18. Boltenko, J.V. Analysis of the structure of disability due to diseases of the musculoskeletal system and connective tissue by disability groups in the Russian Federation and the Central Federal District and its subjects in 2008-2013. / J.V. Boltenko // Medical and social examination and rehabilitation. 2015. – No. 1. – S. 32-34.
19. Puzin S.N., Shurgaya M.A., Memetov S.S., Sviridenko A.V. Current trends in the regional differentiation of disability due to diseases of the circulatory system in elderly citizens in the Russian Federation. // Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and the Rehabilitation Industry. – 2017. – No. 1. – S. 33-41.
20. Rockwood K. Frailty defined by deficit accumulation and geriatric medicine defined by frailty // Clin. Geriatr. Med.– 2011.– No. 27 (1). – R. 7–26.
21. Chukaeva I.I., Larina V.N. "Age-associated conditions (geriatric syndromes) in the practice of a general practitioner of a polyclinic." // Medical business. – 2017. – No. 1. – S. 6 – 15.
22. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems In 3 volumes. M.: Medicine. – 2003. – Volume 1 (part 1). – 698 p.
23. Ivanova G.E. Medical rehabilitation in Russia. Development prospects. Consillium Medicum. (Adj.). 2016. – S. 9-13.

РЕЗЮМЕ

Современные подходы к охране здоровья населения в мире все более ориентируются на концепцию предотвратимых потерь здоровья, которая предусматривает концентрацию усилий здравоохранения на профилактику заболеваемости и инвалидности. Нозологический спектр причин инвалидности включает многочисленный перечень заболеваний, среди которых лидирующими являются хронические неинфекционные болезни для которых характерен эпидемический тип распространения. Наиболее высокий уровень инвалидности отмечается в связи с болезнями системы кровообращения, злокачественными новообразованиями, болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани. Из общего числа граждан, признанных инвалидами, значительное число составляют инвалиды первой и второй группы. Значимость проблемы инвалидности усугубляет особая демографическая ситуация «старения» населения, что сопряжено с накоплением патологии различных важнейших систем организма. Стойкие расстройства функций организма, обусловленные заболеваниями, последствиями травм и дефектами могут приводить к ограничениям жизнедеятельности. Развитие международной правовой базы ООН (Конвенция

ООН о правах инвалидов, «Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья») способствовало формированию социальной политики в России, направленной на защиту прав инвалидов. Медико-социальная реабилитация и абилитация инвалидов является основой социальной защиты граждан с нарушением здоровья. Реализация основных направлений медико-социальной реабилитации и абилитации инвалидов (медицинской, профессиональной социальной) предусматривает использование инвалидами технических средств реабилитации, которые позволяют компенсировать нарушенные или утраченные функции организма, что способствует преодолению ограничений жизнедеятельности и социализации граждан со стойким нарушением здоровья.

Ключевые слова: инвалидность, функционирование, жизнедеятельность, медико-социальная реабилитация, абилитация, социальная защита.

ABSTRACT

Modern approaches to protecting public health in the world are increasingly guided by the concept of preventable loss of health, which provides for the concentration of health efforts on the prevention of morbidity and disability. The nosological spectrum of causes of disability includes a large list of diseases, among which the leading ones are chronic non-communicable diseases, which are characterized by an epidemic type of spread. The highest level of disability is observed in connection with diseases of the circulatory system, malignant neoplasms, diseases of the musculoskeletal system and connective tissue. Of the total number of citizens recognized as disabled, a significant number are disabled people of the first and second groups. The significance of the disability problem is aggravated by the special demographic situation of the "aging" of the population, which is associated with the accumulation of pathology of various major body systems. Persistent dysfunctions of the body due to diseases, consequences of injuries and defects can lead to disabilities. The development of the UN international legal framework (UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities, "International Classification of Functioning, Disability and Health") contributed to the formation of social policy in Russia aimed at protecting the rights of persons with disabilities. Medical and social rehabilitation and habilitation of persons with disabilities is the basis of social protection of citizens with health problems. The implementation of the main directions of medical and social rehabilitation and habilitation of persons with disabilities (medical, professional social) involves the use by persons with disabilities of technical means of rehabilitation that can compensate for impaired or lost functions of the body, which helps to overcome the limitations of life and socialization of citizens with persistent health problems.

Keywords: disability, functioning, vital functions, medical and social rehabilitation, habilitation, social protection

Контакты:

Пузин Сергей Никифорович. E-mail: s.puzin2012@yandex.ru

Шургая Марина Арсеньевна. E-mail: daremar@mail.ru

Погосян Гагик Эдуардович. E-mail: offi.gp@gmail.com

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ПОМОЩИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ГРАЖДАН ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

УДК 614.21:616-036.865

Меметов С.С., Шаркунов Н.П., Ким В.В.*ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия*

SOME ASPECTS OF IMPROVEMENT OF MEDICAL AND SOCIAL ASSISTANCE AND REHABILITATION OF ELDERLY AND SENIOR CITIZENS AT THE REGIONAL LEVEL

Memetov S.S., Sharkunov N.P., Kim V.V.*Rostov state medical University, Ministry of health of Russia, Rostov-on-Don, Russia*

Введение

Постоянное увеличение доли пожилого населения и, соответственно, пожилых больных являются одними из важнейших проблем, унаследованных XXI веком от века ушедшего. Актуальны они как для развитых стран, так и для развивающихся стран. [1,2]

При этом нельзя не учитывать, что в результате успехов медицины растёт количество хронических больных и инвалидов, в том числе пожилых и стариков. Это рождает множество этических проблем, без решения которых невозможно выполнение разнообразных приемов реабилитации. [3]

Старость является заключительным периодом в развитии любого организма, для человека это генетически заданное обретение определённого личного социального статуса. Человек, достигший пожилого возраста, сталкивается с трудностями взаимодействия в обществе, в защите своих прав, с проблемой занятости, с иными формами ограничений жизнедеятельности. [4,5]

Старение населения – глобальный социальный феномен, который влияет на важнейшие показатели здоровья населения. Старшее поколение особенно уязвимо в современных условиях урбанизации и связанной с ней экономической ситуацией. [6]

С целью решения проблем лиц пожилого и старческого возраста президент Российской Федерации В. В. Путин по итогам заседания президиума Государственного совета Российской Федерации «О развитии системы социальной защиты граждан пожилого возраста», состоявшегося 5 августа 2014 года, поручил Правительству Российской Федерации разработать и утвердить стратегию действий в интересах пожилого возраста, направленную на стимулирование активного долголетия, улучшение качества жизни, использование знаний, опыта и трудового потенциала старшего поколения как важного ресурса экономического роста страны. [7]

Во исполнение поручений Президента Российской Федерации Правительство Российской Федерации сво-

им распоряжением № 164 – р от 05.02.2016г. утвердило Стратегию действий в интересах граждан старшего поколения в России до 2025 года [8]. Её цель – поддержка долгой и здоровой жизни граждан нашей страны, создание условий для их самостоятельной жизнедеятельности.

В соответствии с мероприятиями, предусмотренными Стратегией в Российской Федерации формируется и развивается гериатрическая служба, в том числе активно внедряется комплексная гериатрическая оценка, которая включает в себя исследование не только физического здоровья, но и функционального статуса, психического здоровья и социально-экономических условий жизни пациента.

К 2024 году в России будет выстроена трехуровневая система гериатрической службы. [9]

Третий уровень – это сформированный и действующий на сегодняшний день – Российский геронтологический медико-клинический центр ФГБОУ ВО РНИМУ им. Пирогова Минздрава России.

Второй уровень – в рамках федерального проекта «Старшее поколение» предполагает создание в каждом регионе гериатрических центров. Предполагается создание региональных гериатрических центров на базе госпиталей ветеранов войн.

И, наконец, первый уровень – это организация медицинской помощи пожилым в амбулаторных условиях. В поликлиниках должны появиться гериатрические кабинеты, в которых врач-гериатр будет консультировать пожилых пациентов, проводить комплексную гериатрическую оценку и, при наличии показаний, направлять их на госпитализацию в гериатрические центры.

По словам главного внештатного гериатра Минздрава России О.Н. Ткачёвой по результатам реализации пилотных проектов подобная трёхуровневая система уже имеется в 7 регионах Российской Федерации. В 2020 году этот опыт будет распространён на 61 регион России.

Материалы и методы

В рамках реализации федерального проекта «Старшее поколение» в Ростовской области с 01.01.19 на базе государственного бюджетного учреждения «Госпиталь для ветеранов войн» создан геронтологический центр (далее Центр) на 70 коек. На сегодняшний день «Центр» укомплектован штатами и осуществляет свою деятельность в соответствии с требованиями действующего законодательства. В «Центр», как правило, госпитализируются пациенты пожилого и старческого возраста с уже установленным синдромом старческой астении, либо с подозрением на наличие у них синдрома старческой астении.

Результаты исследования и обсуждение

Ведение пациентов в «Центре», в отличие от других структурных подразделений госпиталя, имеет свою специфику и некоторые особенности.

Диагностикой старческой астении занимается не один врач, а специальная гериатрической комиссия. Она состоит из трёх обязательных специалистов: врача-гериатра, гериатрической медсестры и специалиста по социальной работе. При необходимости состав комиссии включается врач-диетолог, физиотерапевт, логопед, медицинский психолог, инструктор-методист по лечебной физкультуре.

Оказание медицинской помощи пациенту при наличии старческой астении, заболеваний и гериатрических синдромов осуществляется в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учётом стандартов оказания медицинской помощи.

Пациентам с синдромом старческой астении в день госпитализации оформляется карта сестринского наблюдения за пациентом, в которой в первую очередь отражаются основные проблемы, которые имеют место у конкретного пациента, в том числе определяются нарушения жизненно важных функций, в частности зрения, слуха, речи, физиологических отклонений. Важное значение при формировании карты сестринского наблюдения за пациентом является определение риска падения, так как смена привычной обстановки в быту, при госпитализации в стационар, значительно увеличивает риск падения, что может привести к нежелательным последствиям в виде различных травм и переломов. Медицинская сестра также должна уточнить перечень технических средств реабилитации, используемых пациентом в повседневной жизни и в быту и убедиться в их наличии у пациента на момент госпитализации. Если же используемые технические средства реабилитации (слуховой аппарат, средства для передвижения, очки, абсорбирующее белье и т. д.) отсутствуют, необходимо попросить родственников привезти их в стационар на период госпитализации. Лечащий врач в первый день госпитализации в разделе объективного осмотра пациента делает запись по результатам опросника «Возраст не помеха», который позволяет выявить у лиц пожилого и старческого возраста ранние признаки старческой астении или факторы риска её развития и прогрессирования. Далее лечащий врач, в зависимости от общего состояния пациента и преобладания тех или иных клинических проявлений, имеющих место заболеваний у конкретного пациента, а также степени выраженности функциональных нарушений различных органов и систем, определяется с перечнем необходимых дополни-

тельных шкалы и тестов, которые необходимо провести в отношении этого пациента, с целью объективизации его статуса и разработки конкретных мероприятий по проведению лечебных, реабилитационных и медико-социальных мероприятий, которые включаются в индивидуальный план ведения и ухода пациента.

Обязательным является оценка социального статуса пациента с синдромом старческой астении. Предварительная оценка социального статуса, как правило, проводится в день поступления пациента специалистом по социальной работе.

Развёрнутый диагноз синдрома старческой астении в стационаре устанавливается на второй день госпитализации на основании комплексной гериатрической оценки (далее – КГО).

КГО – это междисциплинарный диагностический процесс, включающий оценку физического и психоэмоционального статуса, функциональных возможностей и социальных проблем пожилого человека с целью разработки плана лечения и наблюдения, направленного на восстановление или поддержания уровня его функциональной активности. В проведении КГО участвует мультидисциплинарная команда, в состав которой входят:

- врач-гериатр;
- медицинская сестра, подготовленная для работы в гериатрии;
- специалист по социальной работе;
- инструктор-методист по лечебной физкультуре;
- другие специалисты (например, диетолог, логопед, физиотерапевт, медицинский психолог и другие).

Набор проводимых в рамках КГО шкал и тестов может меняться в зависимости от состояния пациента. Предпочтительно проводить КГО в присутствии человека, ухаживающего за пациентом с целью получения более достоверной оценки проблем и функциональных возможностей пациента, а также обсуждения дальнейшего плана ведения пациента. Необходимо также уточнить предпочтения и ожидания самого пациента и членов его семьи.

После проведения КГО уточняется степень тяжести старческой астении согласно клинической шкале старческой астении и разрабатывается индивидуальный план ведения пациента, включающий рекомендации по следующим направлениям:

- уровень физической активности;
- питание;
- организация безопасности быта;
- оптимизация лекарственной терапии;
- необходимые лабораторные и инструментальные обследования, консультация специалистов;
- использование средств и методов, адаптирующих окружающую среду к функциональным возможностям пациента (средства передвижения, протезирование и ортезирование, коррекция сенсорных дефектов и другие);
- уровень потребности в посторонней помощи и в уходе, который может быть представлен медицинской или социальной службами.

В период нахождения пациента в стационаре лечащий врач ежедневно в дневниках отмечает дополнительно ко всем общепринятым объективным показателям состояния здоровья, динамику его функционального и когнитивного статуса, а также, при необходимости, уровень болевого синдрома, нарушение сна и других показателей, принимая во внимание также данные ре-

зультатов наблюдения среднего медицинского персонала и записи в сестринской карте.

Важно подчеркнуть, что при ведении пациентов с синдромом старческой астении реализуется междисциплинарный подход к оценке состояния пациента при определённой тактике лечения. С этой целью привлекаются врачи различных специальностей в соответствии с клинической ситуацией (невролог, кардиолог, эндокринолог, клинический фармаколог, психиатр, врач ЛФК, отоларинголог, офтальмолог, уролог, гинеколог, хирург и другие специалисты). Вместе с тем, важно отметить, что решить кардинально все проблемы пациентов пожилого и старческого возраста с синдромом старческой астении, в период нахождения их в стационаре практически невозможно по следующим причинам: во-первых, пациенты госпитализируются в стационар, как правило, связи с ухудшением состояния здоровья, то есть функциональное состояние на момент поступления в стационар обычно ниже оценки его функционального статуса в повседневной жизни, и за период стационарного лечения не всегда удается восстановить функциональный статус до уровня, который, имелся до госпитализации; во-вторых период стационарного лечения этой категории больных из сложившейся практики в большинстве случаев составляет 10 – 15 дней. Более того, пожилых больных стараются выписывать из стационара как можно раньше; в-третьих, сам факт пребывания больного в стационаре, как мы указывали выше, может привести к дополнительным факторам риска, связанными с изменениями привычной для пациента обстановки в быту, возможными побочными действиями лекарственных препаратов, сменной режимом питания и т.д.

На наш взгляд, период пребывания пациентов с синдромом старческой астении в стационаре необходимо использовать с целью проведения максимально возможных диагностических мероприятий, в том числе осуществление по показаниям консультации узких специалистов, адекватного подбора необходимых лекарственных препаратов, определение его функционального и когнитивного статусов и на этой основе разработки плана долговременного наблюдения и медико-социальной помощи этой категории пациентов.

Процесс оказания медико-социальной помощи и реабилитации лицам пожилого и старческого возраста должен быть непрерывным, должна в обязательном порядке соблюдаться преемственность и междисциплинарный подход. В связи с этим, важное значение приобретает сам «Выписной эпикриз» стационарного больного, в котором должна быть отражена информация о результатах КГО, динамика функционального и когнитивного статуса за период нахождения пациента в стационаре, рекомендации по дальнейшему ведению пациента должны содержать рекомендации по питанию, уровню физической активности, лекарственной терапии, социальной помощи с указанием способов наблюдения, кратности осмотров, предполагаемых повторных консультаций специалистов и, при необходимости, повторных госпитализаций в специализированные гериатрические центры или профильные отделения круглосуточных стационаров. То есть, выписной эпикриз для этой категории больных является своего рода планом мероприятий по медико-социальной помощи и реабилитации на определённый промежуток времени до изменения функционального статуса. С учётом междисциплинарного подхода к решению

проблем пациентов с синдромом старческой астении, считаем необходимым направление выписного эпикриза не только в медицинскую организацию по месту жительства пациента, но и в территориальные органы социальной защиты населения для координации совместных действий.

К сожалению, на сегодняшний день при формировании гериатрической службы на уровне региона возникает множество организационных проблем при формировании так называемого первого уровня. В первую очередь – это наличие дополнительных площадей в муниципальных медицинских организациях для открытия гериатрических кабинетов, во вторую очередь – приобретение необходимого медицинского оборудования, что потребует дополнительных финансовых затрат. Не менее важной, а скорее основной проблемой, является кадровая проблема. Справедливости ради необходимо отметить, что огромного желания у врачей – терапевтов и педиатров переквалифицироваться в врача-гериатра нет. Чтобы стать врачом – гериатром необходимо, в первую очередь желание самого врача, а не желание руководителя. На наш взгляд, в первую очередь необходима популяризация специальности врача-гериатра и, во вторую очередь, разработать систему мер, направленных на повышение материального и социального статуса медицинских работников, оказывающих помощь пациентам пожилого и старческого возраста. Ещё хуже обстоят дела с социальным работником и медицинским психологом, наличие которых необходимо для проведения комплексной гериатрической оценки. Уровень заработной платы этих специалистов в медицинских организациях колеблется от 6,5 тыс. руб. до 10 тыс. руб. Найти желающих работать за такую заработную плату практически невозможно.

Серьезную озабоченность вызывает нежелание самих пациентов лечиться у врача-гериатра или в гериатрическом отделении. По мнению большинства пациентов, гериатрические отделения – это отделения для «никому не нужных стариков» от которых хотят «избавиться». Пожилые же пациенты хотят, как правило, «подлечить» либо сердца, либо давление, либо какую другую конкретную болезнь в специализированном отделении. Конечно же, в сложившейся ситуации необходима просветительская работа, направленная на привлечение внимания гражданского общества к решению проблем людей старшего поколения, популяризацию потенциала и достижений геронтологии и гериатрии, содействие созданию дружественной инфраструктуры и психологической атмосферы для граждан старшего поколения.

Также следует подчеркнуть, что помощь пациентам пожилого и старческого возраста это не чисто медицинская проблема, это медико-социальная проблема, решение которой осуществляется в тесном взаимодействии органов здравоохранения и органов социальной защиты населения. Здесь важна преемственность в ведении этих пациентов. Процесс оказания медико-социальной помощи пациентам пожилого и старческого возраста не ограничивается определённым промежуток времени, это непрерывный процесс, продолжающийся с момента установления синдрома старческой астении до конца жизни пациента, причём с годами, несмотря на получаемую медицинскую и социальную помощь, потребность в медико-социальной помощи, как правило, увеличивается, в связи с естественным процессом старения.

Выводы

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- процесс формирования гериатрической службы в Российской Федерации находится на этапе становления;
- формирование первого и второго уровня гериатрической службы на региональном уровне сталкивается с серьезной кадровой проблемой;

- необходима просветительская работа, направленная на привлечение внимания гражданского общества к решению проблем людей старшего поколения;
- популяризация потенциала и достижений геронтологии и гериатрии.

Список литературы:

1. Каукунова Т. Пенсионное обеспечение в КНР // URL: <http://www.easttime.ru/analitic/3/8/520.html>.
2. Мальных Ф.Т. Качество жизни, обусловленное состоянием здоровья лиц пожилого и старческого возраста // Качественная клиническая практика. – 2011. – № 1. – С. 11-19.
3. Scfield G.R. Ethical Considerations in Rehabilitation Medicine // Arch. Phys. Med. Rehabil. 1992. Vol 74.-№8.- P. 341-346.
4. Чухина Н.В., Салагаев А.Л. Актуальные проблемы качества жизни населения пожилого возраста // Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история: сб. ст. матер. XI международной науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2012.
5. Меметов С.С. Шаркунов Н.П. Социальные проблемы лиц пожилого и старческого возраста на современном этапе // Colloquium – journal, 2019, №5(29) с. 38-41.
6. Пузин С.Н. Мячина О.В. Есауленко И.Э. Зуйкова А.А. Башков А.Н. Шургая М.А. Меметов С.С. Влияние антропогенной нагрузки на медико-социальные аспекты первичной заболеваемости и инвалидности населения // Успехи геронтологии, 2018, Т. 31(№4), с. 569-573.
7. Перечень поручений Президента РФ по итогам заседания президиума Госсовета РФ «О развитии системы социальной защиты граждан пожилого возраста» 05.08.2014 г., Пр- 2159.
8. Распоряжение Правительства РФ №164-р от 05.02.2016 «О стратегии действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2025 года».
9. Электронный ресурс: <https://medvestnik.ru/content/news> (дата посещения 10.07.2019)

References:

1. Kaukenova T. Pension in China // URL: <http://www.easttime.ru/analitic/3/8/520.html>.
2. Malykhin F.T. The quality of life due to the state of health of elderly people // High-quality clinical practice. – 2011. – No. 1. – S. 11-19.
3. Scfield G.R. Ethical Considerations in Rehabilitation Medicine // Arch. Phys. Med. Rehabil. 1992. Vol 74.-No. 8. – P. 341-346.
4. Chukhina N.V., Salagaev A.L. Actual problems of the quality of life of the elderly // Actual problems of the social sciences: sociology, political science, philosophy, history: Sat. Art. Mater. XI international scientific and practical. conf. – Novosibirsk: SibAK, 2012.
5. Memetov S.S. Sharkunov N.P. Social problems of the elderly and senile at the present stage // Colloquium – journal, 2019, No. 5 (29) p. 38-41.
6. Puzin S.N. Myachina O.V. Esaulenko I.E. Zuykova A.A. Bashkov A.N. Shurgaya M.A. Memetov S.S. The influence of anthropotechnogenic load on the medical and social aspects of the primary morbidity and disability of the population // Successes of gerontology, 2018, T. 31 (No. 4), p. 569-573.
7. The list of instructions of the President of the Russian Federation following the meeting of the Presidium of the State Council of the Russian Federation "On the development of a system of social protection for elderly citizens" on 05.08.2014, Pr-2159.
8. Decree of the Government of the Russian Federation No. 164-r dated 02/05/2016 "On the strategy of actions in the interests of senior citizens in the Russian Federation until 2025".
9. Electronic resource: <https://medvestnik.ru/content/news> (date of visit 10.07.2019)

РЕЗЮМЕ

В статье отражены проблемы формирования гериатрической службы на региональном уровне, как при формировании второго уровня, так и при организации работы первого уровня – гериатрических кабинетов. Серьезную озабоченность на региональном уровне вызывает кадровая проблема и уровень материального обеспечения сотрудников, оказывающих медико-социальную помощь пациентам пожилого и старческого возраста. Указано на недостаточную информированность населения достижениями геронтологии и гериатрии, недостаточное взаимодействие медицинских организаций и органов социальной защиты населения в решении комплексных медико-социальных проблем лиц старших возрастных групп.

Ключевые слова: геронтология, гериатрия, врач-гериатр, пациент, пожилой возраст, старческий возраст, медицинская организация, гериатрический центр, социальная защита.

ABSTRACT

The article reflects the problems of formation of geriatric service at the regional level, both in the formation of the second level and in the organization of the first level – geriatric offices. A serious concern at the regional level is the personnel problem and the level of material support of employees providing medical and social assistance to elderly and senile patients. The insufficient awareness of the population about the achievements of gerontology and geriatrics, insufficient interaction of medical organizations and social protection bodies in solving complex medical and social problems of older people are pointed out.

Keywords: gerontology, geriatrics, geriatric doctor, patient, elderly age, senile age, medical organization, geriatric center, social protection.

Контакты:

Меметов Сервир Сентягьяевич. E-mail: memetov.57@mail.ru

НОВЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ, ДИСКУССИИ, ОБСУЖДЕНИЯ

РАННЯЯ ИММУНОХИМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РАКА. ПРОТОТИП МЕТОДА

УДК 614.4

Ганцев Ш.Х.^{1,2}, Пухаленко А.И.³, Романюха А.А.⁴, Чулина И.А.⁵, Чулин А.Н.⁵, Полетаев А.Б.^{3,6}

¹Кафедра хирургии и онкологии БГМУ, Уфа

²НИИ онкологии БГМУ, Уфа

³МИЦ «Иммункулус», Москва

⁴Институт вычислительной математики РАН, Москва

⁵Филиал Института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.В. Овчинникова, Пущино МО

⁶Научно-практический центр детской психоневрологии, Москва, Россия

IMMUNOCHEMICAL DIAGNOSIS OF CANCER. PROTOTYPING

Gantsev S.Kh.^{1,2}, Pukhalenko A.I.³, Romaniukha A.A.⁴, Chulina I.A.⁵, Chulin A.N.⁵, Poletaev A.B.^{3,6}

¹Department of Surgery and Oncology BSMU, Ufa

²Scientific research Institute of Oncology BSMU, Ufa

³MRC "Immunculus", Moscow

⁴Institute of computational mathematics RAS, Moscow

⁵Branch of the Institute of Bioorganic chemistry. M. M. Shemyakin and Yu. Ovchinnikov, Pushchino, Moscow Region

⁶Scientific and Practical Center of Children's Psychoneurology, Moscow, Russia

Одной из важнейших задач практической онкологии является выявление и диагностика активно растущих злокачественных опухолей на самых ранних стадиях заболевания. Решение этой проблемы должно помочь обратить вспять повсеместный рост злокачественных заболеваний, который наблюдается, по крайней мере в течение последних полувека. Отмечается, что заблаговременное раннее (доклиническое) выявление формирующихся опухолей и снижение рисков может предотвратить около 50% всех видов рака [Cancer prevention and control in the context of an integrated approach – Seventieth World Health Assembly | WHA70.12 | Agenda item 15.6 | 31 May 2017]. Можно полагать, что решающую роль здесь могут сыграть иммунохимические методы [Дамиров и др., 2011].

В инфекционной иммунологии серологические методы давно стали рутинными. По повышению титров специфических антител (АТ) к антигенам, например, *HIV-1*, *Chlamidia trachomatis* и др. вирусам или бактериям, судят о наличии или отсутствии в организме определен-

ных микробов. Парентеральные введения в организм собственных антигенов, например, избытка хорионического гонадотропина человека (ХГЧ), ведет к росту сывороточного содержания АТ к ХГЧ, несмотря на то, что он является не «чужим», а «своим» [Poletaev, 2013]. Повышение продукции организмом собственных антигенов также вызывает подъем синтеза АТ. Например, рост экспрессии инсулиновых рецепторов, предшествующее развитию сахарного диабета типа 2, сопровождается ростом АТ к рецепторам инсулина [Полетаев, 2013], а повышенный синтез регулятора апоптоза p53 сопровождается подъемом продукции АТ к этому белку [Полетаев, 2010]. Эти примеры иллюстрируют важнейшее свойство иммунной системы, а именно ее способность к иммунной рефлексии, т.е. к реакции на количественные изменения ЛЮБЫХ антигенов в организме человека повышением синтеза соответствующих АТ, не зависимо от того, являются ли антигены «своими» или «чужими». В основе этого явления лежит базисная (архетипическая) функция иммунной системы – ее участие в клиренсе

организма от избытка любых молекул, способных нарушить гомеостаз – и антигенов болезнетворных микробов, и молекул собственного происхождения, синтезирующихся в аномальных количествах или выходящих из гибнущих клеток определенных органов [Полетаев, 2010].

Для малигнизации типичны оба явления: и аномальная экспрессия ряда опухолеассоциированных антигенов (РА-АГ, например, р53, РЭА, АФП и др.) и активация апоптоза/некроза с высвобождением избытка антигенов опухолевых клеток. Что индуцирует повышенный синтез АТ к ним. Это было многократно подтверждено экспериментальными наблюдениями [Belousov et al., 2008]. Закономерен вывод, что иммунная система, «видит» растущую опухоль [Xie et al., 2011], хотя и не разрушает ее. Характерна амплификация иммунохимического сигнала: на каждую молекулу РА-АГ может синтезироваться 100-1000 и более молекул АТ. Поэтому методы, основанные на выявлении АТ к РА-АГ во много раз чувствительнее методов, основанных на выявлении собственно РА-АГ.

Феномен опухолеассоциированных «сдвигов» в составах сывороточных АТ заманчиво использоваться в диагностических целях. Подбор адекватных наборов антигенов позволит разработать диагностические тест-системы, с помощью которых можно будет выявлять изменения, типичные для неопластических процессов. Это может стать одним из наиболее эффективных инструментов массовых диагностических обследований населения для выявления онкологических заболеваний на ранних стадиях развития, а также для подтверждения (или отвержения) злокачественной природы образований, выявленных, например, с помощью МРТ или УЗИ без биопсии и гистологических исследований.

Материалы и методы

Пациенты. Исследовали иммунореактивность образцов сывороток крови пациентов Группы-1 с гистологически подтвержденными раками различной локализации (n = 38; табл. 1) и Группы-2 с хроническими неонкологическими заболеваниями одноименных органов (n = 40; табл. 2).

Образцы сывороток были предоставлены Республиканским онкологическим диспансером республики Башкортостан, г. Уфа. Сыворотки прогревали 30 мин. при 56°

Таблица 1. Подтвержденные онкологические заболевания различной локализации

№	Локализация	Кол-во пациентов
1	Яичники	9
2	Предстательная железа	15
3	Легкие	7
4	Желудок	7
Итого: n = 38 (м = 25, ж = 13, средний возраст 64)		

Таблица 2. Подтвержденные незлокачественные хронические заболевания тех же органов

№	Локализация	Кол-во пациентов
1	Яичники	10
2	Предстательная железа	10
3	Легкие	10
4	Желудок	10
Итого: n = 40 (м = 16, ж = 24, средний возраст 59)		

С, после чего замораживали и хранили до исследования при температуре -20°С не более 6 месяцев.

Иммунохимические методы.

С помощью твердофазного ИФА на 96-луночных полистироловых планшетах NUNC MaxiSorp (Дания) определяли профили иммунореактивности образцов сывороток, зависящие от содержания ауто-АТ к РА-АГ, как было описано выше (раздел Технология). Предварительно в лунки планшетов сорбировали синтетические фрагменты (пептиды-эпитопы) белков – РА-АГ. Синтез пептидных фрагментов-эпитопов РА-АГ был выполнен в филиале ИБХ РАН (Пушино-на-Оке, МО, Россия). Иммуноферментный анализ сывороточной иммунореактивности с отобранными антигенами проводили на 96-луночных планшетах MaxiSorp (Nunc, Дания) как описано ранее [Полетаев и др., 2013].

Таблица 3. Используемые компоненты тест-системы-прототипа

№	Белок (РА-АГ)	Шифр фрагмента белка
1	NOTCH3	N15Y
2	Clusterin	Q15Y
3	Jagged-1	Abu20D
4	NOTCH-1	K14A
5	DNA-topoisomerase 2-alpha	K14K
6	Тот же РА-АГ, др. эпитоп	K14KC
7	MYC proto-oncogene	A15S
8	Тот же РА-АГ, др. эпитоп	A15SC
9	MAGE Family Member A3	F16E
10	Тот же РА-АГ, др. эпитоп	F16EC
11	Kita-kyushu lung cancer antigen 1	L15T
12	Тот же РА-АГ, др. эпитоп	L15TC
13	p53	E25L
14	Myb transcriptional activator	N15S
15	p90	KEE
16	Human Epidermal growth factor Receptor 2	QVV

Сведения о соответствующих белках можно найти в Интернет-ресурсе <http://www.uniprot.org/uniprot/>

Расчет данных

Среднюю индивидуальную иммунореактивность сывороток и нормализованное содержание ауто-АТ к каждому из антигенов (сывороточные паттерны ауто-АТ) рассчитывали как описано ранее [Полетаев, 2013], используя специализированную компьютерную программу, разработанную МИЦ «Иммункулус».

1. Рассчитывали средние арифметические значения величин ОП в реакции с каждым из антигенов для контрольной сыворотки и для образцов анализируемых сывороток крови.

2. Рассчитывали среднюю индивидуальную иммунореактивность каждого анализируемого образца сыворотки крови со всеми используемыми антигенами по формуле:

$$\text{СИР} = \left(\frac{R(ar1) \times 100}{R(k1)} - 100 + \frac{R(ar2) \times 100}{R(k2)} - 100 + \dots + \frac{R(ar16) \times 100}{R(k16)} - 100 \right) : 16,$$

где:

СИР – средняя индивидуальная иммунореактивность сыворотки конкретного пациента, выраженная в процентах от среднепопуляционных (контрольных) значений

$R(ag1, 2, \dots, 16)$ – величина оптической плотности анализируемой сыворотки крови в лунках с антигенами-1, 2, ..., 16;

$R(k1, k2, \dots, 16)$ – величина оптической плотности контрольной сыворотки крови в лунках с антигенами-1, 2, ..., 16.

3. Рассчитывали отклонения (в процентах от среднего нормализованного уровня) иммунореактивности анализируемого образца сыворотки крови с каждым из используемых антигенов по формуле:

$$R(\text{норм}) ag1 = \left(\frac{ОП(ag1) * 100}{ОП(k1)} \right) - 100 - СИР,$$

$$R(\text{норм}) ag2 = \left(\frac{ОП(ag2) * 100}{ОП(k2)} \right) - 100 - СИР,$$

.....

$$R(\text{норм}) ag16 = \left(\frac{ОП(ag16) * 100}{ОП(k16)} \right) - 100 - СИР,$$

где:

$R(\text{норм}) ag1, ag2, \dots, ag16$ – отклонения (в процентах от среднего нормализованного уровня) иммунореактивности анализируемого образца сыворотки крови с антигеном-1, антигеном-2, ... антигеном-16.

$ОП(ag1, ag2, \dots, ag16)$ – оптическая плотность реакции образца сыворотки крови с антигенами $ag1, ag2, \dots, ag16$.

$ОП(k1, k2, \dots, k16)$ – оптическая плотность реакции контрольной сыворотки с антигенами $ag1, ag2, \dots, ag16$.

СИР – средняя индивидуальная иммунореактивность сыворотки конкретного пациента, выраженная в процентах от средних популяционных (контрольных) значений, полученных с помощью метода ЭЛИ-Висцеро-Тест.

Оценка особенностей профилей сывороточной иммунореактивности

Для дифференциальной диагностики проб сывороток онкологических больных и контрольных лиц с хроническими воспалительными заболеваниями без признаков малигнизации был использован следующий статистический подход;

1. Диагноз пациентов в исследуемой выборке кодировался единицей у онкологических больных и нулем у контрольных пациентов. Эту новую переменную назовем индекс онкологического заболевания.
2. Анализ корреляций между уровнями ауто-АТ к РА-АГ и индексом онкологического заболевания показал, что многие ауто-АТ коррелированы между собой и что информация по уровню иммунореактивности любого одного ауто-АТ была недостаточна для дифференциальной диагностики.
3. Для построения метода оценки индексом онкологического заболевания и, следовательно, дифференциального диагноза использовался метод пошагового регрессионного анализа [Драйпер Смит, 2007]. Этот метод выделяет 2-4 вида ауто-АТ к РА-АГ с учетом их корреляции между собой и одновременно наиболее тесно связанных с развитием онкологического заболевания и строит регрессион-

ную формулу для оценки величины индекса онкологического заболевания (далее ИОЗ). Пошаговая регрессия проводилась с условием включения переменных $p < 0.05$ и условием исключения $p > 0.10$.

4. В ряде экспериментов, определяемый таким образом набор наиболее информативных аутоантител, давал неустойчивые результаты, которые могли меняться при незначительных изменениях в данных (например, при исключении из анализа 2-3 онкологических пациентов или пациентов контроля). Для повышения устойчивости (робастности) получаемых результатов использовался метод «resampling» [Cameron, Trivedi, 2005]: из данных многократно случайным образом исключались данные для 10% больных и контрольной группы и для уменьшенной выборки проводилась пошаговая регрессия. В результаты этих расчетов выделялись виды ауто-АТ включаемые в формулу чаще других. Эти виды ауто-АТ и рассматривались как устойчивые предикторы наличия онкологического заболевания.

Результаты

На основании полученных данных по иммунореактивности проб сыворотки крови пациентов Группы-1 и Группы-2 с фрагментами РА-АГ (Табл. 3) была проведена оценка коэффициентов формулы (1) для расчета ИОЗ. В результате проведенных расчетов было получено уравнение линейной регрессии следующего вида:

$$ИОЗ = 0.51 - 0.0127 * K14A - 0.0118 * K14K-Cys - 0.0143 * Q15Y \quad (1)$$

При расчете ИОЗ для конкретного пациента используются его нормализованные значения ауто-АТ.

Коэффициент корреляции между расчетным ИОЗ, вычисленным по формуле (1) и исходными значениями (0 – хроника, 1 – рак) равен $R = 0.45$, что характеризуется как слабая связь по шкале Чеддока.

Рассчитанная по формуле (1) величина ИОЗ принимает произвольные дробные значения, а не 1 или 0. Чтобы использовать эти значения для диагностики необходимо следующим образом округлить расчетные значения: если расчетный ИОЗ больше 0.5, то пациенту присваивается признак наличия онкологического заболевания ($ИОЗ=1$), если расчетный ИОЗ меньше или равен 0.5, то пациенту присваивается признак наличия хронического заболевания ($ИОЗ=0$). Сопоставление округленных значений расчетного ИОЗ с исходными значениями позволяет подсчитать чувствительность (71%) и специфичность (68%) формулы (1) для диагностики рака.

Обсуждение

Неоднократно отмечалось, что малигнизующиеся клетки не остаются без внимания, иммунной системы организма-опухоленосителя [Полетаев, 2010; Дамиров и др., 2011; Backes et al., 2011]. Если бы первопричиной рака являлись мутаций онкогенов, опухолевые клетки продуцировали бы качественно новые РА-АГ. В этом случае очевидная недостаточность противораковой активности иммунной системы была бы труднообъяснима. Иное дело, если в основе злокачественного роста лежат не мутации, ведущие к появлению неоантигенов, а выход из-под контроля собственных стволовых клеток, экспрессирующих привычные собственные антигены [Полетаев, 2010]. РА-АГ таких клеток не расцениваются иммунной системой как нечто чуждое (опасное) и иницируют лишь

индикативную, но не деструктивную иммунную реакцию в виде повышенной продукции АТ к онкофетальным белкам (АФП, РЭА) и некоторым другим РА-АГ (например, р53) [Poletaev 2013]. Эти антигены не являются новыми поскольку продуцируются клетками плода, и взрослого организма (в небольших количествах). При туморогенезе наблюдается лишь многократная активация их экспрессии. Таким образом, проверенная информация свидетельствует, что критические изменения в антигенном составе растущей опухоли являются, по всей видимости, количественными. Эти изменения сопровождаются вторичными (количественными же) сдвигами в продукции естественных ауто-АТ соответствующей антигенной направленности. Поэтому при формировании и росте раковых опухолей основное отличие сывороточной иммунореактивности будет заключаться лишь в изменениях относительного содержания многих естественных ауто-АТ, присутствующих и в норме, ведущих к изменениям профилей иммунореактивности сыворотки крови, связанных со многими ауто-АТ. Не исключено, что в результате мутагенеза или посттранскрипционных «ошибок» в организме регулярно возникают злокачественные клетки, экспрессирующие качественно новые антигены. Однако, в соответствии со всеми канонами иммунологии, такие клетки быстро и эффективно элиминируются и не дают начало злокачественному росту.

Известно, что для процессов малигнизации характерно постепенное увеличение доли менее зрелых клеток (феномен эмбрионализации), несущих все меньше черт ткани-прародительницы (феномен конвергенции опухолевых признаков [Черезов, 1997]); при этом опухолевые клетки, происходящие из разных тканей, приобретают сходство между собой в антигенном составе. Последнее обуславливает принципиальную возможность создания универсальных скрининговых «онко-тестов», пригодных для выявления лиц группы риска по развитию злокачественных опухолей разных типов. А также на будущие разработки унифицированных терапевтических вакцин, пригодных для профилактики и лечения опухолей разных типов. С учетом того, что используемые сегодня тесты на «онкомаркеры», за годы применения показали невысокую специфичность и чувствительность [Xie et al., 2011], потребность в новых лабораторных методах диагностики онкологических заболеваний весьма велика.

Примененный в нашей работе подход позволил выявить различия в профилях сывороточной иммунореактивности у лиц, относимых к группе хронических воспалительных заболеваний легких, почек, яичников, простаты и больных раками тех же органов. В результате по особенностям сывороточной иммунореактивности удалось дифференцировать лиц с хроническими воспалительными заболеваниями и раками одноименных ор-

ганов с чувствительностью и специфичностью порядка 71% и 68% соответственно. Т.е. была продемонстрирована принципиальная возможность создания простых лабораторных иммунохимических методов выявления онкологических заболеваний, пригодных для массовых диагностических обследований. Ранее мы показали возможность различения сывороток здоровых лиц и раковых больных с чувствительностью и специфичностью около 90% с использованием сходных подходов [Дамиров и др., 2011]. Однако добиться дифференцировки сывороток раковых больных и больных хроническими воспалительными заболеваниями долгое время не удавалось. Для достижения сегодняшних (достоверных) показателей чувствительности и специфичности, нам пришлось провести эмпирический перебор множества вариантов наборов из сочетаний десятков разных РА-АГ и их фрагментов, на что ушло 8 лет экспериментальной работы (уже после отработки иммунохимической дифференцировки проб сывороток клинически здоровых лиц и онкологических больных). Этот факт сам по себе представляет явный интерес и ставит вопрос: почему наборы сывороточных АТ у клинически здоровых лиц и раковых пациентов различаются весьма значительно, а у раковых пациентов и больных с неонкологическими хроническими заболеваниями эти различия значительно слабее? Следует ли полагать, что любое хроническое воспаление несет в себе «зародыши злокачественности»? Не является ли это косвенным подтверждением идеи, высказанной Harold Dvorak в своей знаменитой статье «*Tumors: wounds that do not heal*» [Dvorak, 1986] о хроническом воспалении, как предтече малигнизации?

Как отмечалось, близкие по содержанию работы ведутся во многих лабораториях мира, однако, судя по публикациям, пока ни одна из разработок не доведена до стадии практического использования. По всей вероятности, трудности в дифференцировке между иммунореактивностью сывороток от больных с *Хроническими незлокачественными воспалительными заболеваниями* и *Раковых* больных являются главным «камнем преткновения» в попытках создания иммунохимических методов выявления злокачественных новообразований. Мы надеемся, что продолжение исследований, в основном, направленных на проработку вариантов мультикомпонентных тест-систем на основе сочетаний многих РА-АГ, позволит достичь чувствительности и специфичности в дифференцировке проб сывороток раковых и не раковых хронических больных не менее 85-90%. Что, в свою очередь, позволит приступить к практическому внедрению методов ранней диагностики первичных и рецидивных злокачественных опухолей. Результатом чего должно стать снижение частоты поздно диагностируемых мало курабельных случаев онкологических заболеваний.

Список литературы:

1. Дамиров М.М., Тютерева И.Н., Ганцев Ш.Х., Поletaева А.А., Поletaев А.Б., Юсупов А.С. Аутоиммунитет и рак. Новые подходы к ранней диагностике злокачественного роста. Креативная хирургия и онкология, 2011, 3, 89-93.
2. Дрейпер Н. Р., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М., Финансы и статистика, 2007.
3. Поletaев А.Б. Физиологическая иммунология. М., Миклош, 2010
4. Поletaев А.Б. Иммунохимические маркеры опухолевого роста или как мы можем выявлять рак на ранних стадиях развития. Вестник МЕДСИ, 2011, 12, 19-24.

References:

1. Damirov M.M., Tyutereva I.N., Gantsev Sh.Kh., Poletaeva A.A., Poletaev A.B., Yusupov A.S. Autoimmunity and cancer. New approaches to early diagnosis of malignant growth. Creative surgery and oncology, 2011, 3, 89-93.
2. Draper N. R., Smith G. Applied regression analysis. M., Finances and statistics, 2007.
3. Poletaev A.B. Physiological immunology. M., Miklos, 2010
4. Poletaev A.B. Immunochemical markers of tumor growth or how we can detect cancer in the early stages of development. Vestnik of MEDSI, 2011, 12, 19-24.

5. Поletaев А.Б. Антитела к инсулиновым рецепторам как биомаркеры-предвестники сахарного диабета 2-го типа. *Terra Medica*, 2013, 71, 1, 22-26.
6. Поletaев А.Б. Про пьяного и потерянные ключи. *Клинич. Патобиология*, 2017, 23, 3, 3-13.
7. Черезов а.е. общая теория рака: тканевой подход. М.: изд-во МГУ, 1997.
8. Backes C., Ludwig N., Leidinger P., et al. Immunogenicity of autoantigens. *BMC Genomics* 2011, 12:340 doi:10.1186/1471-2164-12-340.
9. Bergenfelz C., Medrek C., Ekström E. et al. Wnt5a Induces a Tolerogenic Phenotype of Macrophages in Sepsis and Breast Cancer Patients. *J Immunol.* 2012 [Epub ahead of print] PMID: 22547701 [PubMed – as supplied by publisher].
10. Cameron A.C., Trivedi P.K. *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge; New York: Cambridge University Press; 2005.
11. Dvorak H.F. Tumors: wounds that do not heal. Similarities between tumor stroma generation and wound healing. *N. Engl. J. Med.* 1986, 315, 1650-1691.
12. Meroni P.L., De Angelis V., Tedesco F. Future Trends. In: *Autoantibodies*, (Y. Shoenfeld, M. E. Gershwin, P. L. Meroni. Eds.), 823-826, Elsevier, B.V., 2007
13. Poletaev A. The Main Principles of Adaptive Immune System Function: Self-Recognition, Self-Interaction, and Self-Maintenance. In: Poletaev A. B., ed. *Physiologic Autoimmunity and Preventive Medicine*. Sharjah, Oak Park, Bussum: Bentham Science Publishers; 2013, 3–20.
14. Xie C., Kim H. J., Haw J.G. et al. novel multiplex assay combining autoantibodies plus PsA has potential implications for classification of prostate cancer from non-malignant cases. *J. Translational Medicine*, 2011, 9, 43-53.
5. Poletaev A.B. Antibodies to insulin receptors as biomarkers harbin-gers of type 2 diabetes. *Terra Medica*, 2013, 71, 1, 22-26.
6. Poletaev A.B. About drunk and lost keys. *Clinic. Pathophysiology*, 2017, 23, 3, 3-13.
7. Cherezov A.U. *general cancer theory: tissue approach*. M.: publishing house of Moscow State University, 1997..
8. Backes C., Ludwig N., Leidinger P., et al. Immunogenicity of autoantigens. *BMC Genomics* 2011, 12:340 doi:10.1186/1471-2164-12-340.
9. Bergenfelz C., Medrek C., Ekström E. et al. Wnt5a Induces a Tolerogenic Phenotype of Macrophages in Sepsis and Breast Cancer Patients. *J Immunol.* 2012 [Epub ahead of print] PMID: 22547701 [PubMed – as supplied by publisher].
10. Cameron A.C., Trivedi P.K. *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge; New York: Cambridge University Press; 2005.
11. Dvorak H.F. Tumors: wounds that do not heal. Similarities between tumor stroma generation and wound healing. *N. Engl. J. Med.* 1986, 315, 1650-1691.
12. Meroni P.L., De Angelis V., Tedesco F. Future Trends. In: *Autoantibodies*, (Y. Shoenfeld, M. E. Gershwin, P. L. Meroni. Eds.), 823-826, Elsevier, B.V., 2007
13. Poletaev A. The Main Principles of Adaptive Immune System Function: Self-Recognition, Self-Interaction, and Self-Maintenance. In: Poletaev A. B., ed. *Physiologic Autoimmunity and Preventive Medicine*. Sharjah, Oak Park, Bussum: Bentham Science Publishers; 2013, 3–20.
14. Xie C., Kim H. J., Haw J.G. et al. novel multiplex assay combining autoantibodies plus PsA has potential implications for classification of prostate cancer from non-malignant cases. *J. Translational Medicine*, 2011, 9, 43-53.

РЕЗЮМЕ

Раннее выявление злокачественных новообразований, первичных и рецидивных, до настоящего времени является серьезной проблемой. Разработан прототип метода иммунохимического выявления разных видов солидных раков на ранних стадиях. Согласно исходной гипотезе, сыворотки больных злокачественными опухолями разной локализации и гистологической природы, содержат наборы аутоантител (ауто-АТ) класса IgG ко многим раково-ассоциированным антигенам. Разница в содержании таких ауто-АТ определяет разницу профилей иммунореактивности сывороток раковых больных и пациентов с незлокачественными заболеваниями. Подтверждение этой гипотезы открывает перспективы создания простых и дешевых лабораторных методов для массового профилактического обследования населения с целью раннего выявления онкологических заболеваний. Получены экспериментальные подтверждения высказанной гипотезы. Даже с неоптимальными наборами тестовых антигенов, удается добиться чувствительности порядка 71% и специфичности 68% в дифференцировке сывороток крови раковых (раки легких, желудка, яичника, простаты) и не раковых пациентов (хронические воспалительные заболевания легких, желудка, яичника, простаты) и около 90% в дифференцировке здоровых лиц от раковых больных.

Ключевые слова: Онкология, солидные раки, лабораторная диагностика, иммуноферментный анализ, аутоантитела.

ABSTRACT

A prototype of the method of immunochemical detection of different types of solid cancers (primary and recurrent) in the early stages was developed. According to the initial hypothesis, the sera of patients with malignant tumors of different localization and different histological nature, contain different sets of autoantibodies (auto-Ab) of IgG class to many cancer-associated antigens (CA-AG). The content of such auto-Ab differs in cancer patients and patients with non-malignant chronic diseases, which determines the difference in serum immunoreactivity profiles of cancer patients and patients with non-malignant diseases. Confirmation of this hypothesis opens up prospects for the creation of simple and cheap laboratory methods of mass preventive examination of the population for the early detection of different cancers. The confirmation of the hypothesis was obtained. Moreover, even with non-optimal sets of test antigens, with the help of solid-phase ELISA it was possible to achieve sensitivity of 71% and specificity of 68% in the differentiation of blood sera of cancer (lung, stomach, ovary, prostate) and non-cancer patients (chronic inflammatory diseases of the lungs, stomach, ovary, prostate) and nearly 90% in the differentiation of healthy individuals from cancer patients.

Keywords: Oncology, solid tumors, laboratory diagnosis, enzyme-linked immunosorbent assay, autoantibodies.

Контакты:

Поletaев Александр Борисович. E-mail: a-b-poletaev@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ЭКСОСКЕЛЕТА КИСТИ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ИНТЕРФЕЙСА МОЗГ-КОМПЬЮТЕР И РОБОТИЗИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ПОСТИНСУЛЬТНОМ ПАРЕЗЕ РУКИ

УДК 616.8

Люкманов Р.Х.^{1,2}, Мокиенко О.А.¹, Азиатская Г.А.¹, Супонева Н.А.¹, Пирадов М.А.¹¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный Центр Неврологии»²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова

OST STROKE REHABILITATION: CLINICAL EFFICACY OF BCI-DRIVEN HAND EXOSKELETON IN COMPARISON WITH «AMADEO» ROBOTIC MECHANOTHERAPY

Lyukmanov R.Kh.^{1,2}, Mokienko O.A.¹, Asiatskaya G.A.¹, Suponeva N.A.¹, Piradov M.A.¹¹Federal State Budget Scientific Institution "Scientific Center of Neurology"²Russian National Research Medical University N.I. Pirogov

Введение

Известно, что наиболее частым последствием инсульта (ОНМК) остаются двигательные нарушения различной степени выраженности, являющиеся одной из главных причин инвалидности у лиц трудоспособного возраста. По оценке некоторых авторов, ведущей причиной потери профессиональных навыков у 80% таких пациентов является моторная дисфункция руки (особенно кисти), при этом полное восстановление функции через 6 месяцев после развития заболевания наблюдается только в 11,6% случаев [10-12]. В Российской Федерации за 2017 год зарегистрировано 411535 случаев ОНМК, что обуславливает высокую актуальность и социально-экономическую значимость поиска наиболее эффективных и рациональных стратегий в постинсультной нейрореабилитации [1].

В многочисленных работах показано, что обучение движению в отличие от пассивного многократного повторения такого движения потенцирует более устойчивые нейрофизиологические явления в области первичной моторной коры, соответствующие нейропластическим процессам и приводит к более значительному восстановлению двигательных функций [13-20]. Ключевым элементом считают направленность упражнений на достижение заранее определённой цели, а также функциональную значимость упражнений для пациента (с учётом трудового и бытового преморбидного статуса). По данным систематических обзоров и мета-анализов, одной из наиболее эффективных методик в нейрореабилитации является терапия ограничением движения (constraint-induced movement therapy, CIMT), которая включена в национальные руководства по ведению постинсультных пациентов таких стран, как США, Бельгия, Англия [3, 21, 22]. По сути

это один из вариантов лечебной гимнастики, который, кроме тренировки целенаправленных движений, предусматривает одновременную фиксацию здоровой руки до 90% времени бодрствования в дни тренировок [23-24]. Все прочие методы двигательной реабилитации условно распределяются по степени своей эффективности между пассивными тренировками (минимальная эффективность) и CIMT (максимальная эффективность).

Следует отметить, что методы с активными двигательными парадигмами (т.е. терапия, основанная на ограничении, эрготерапия, силовые тренировки и т.д.) могут быть применимы для обучения движению при парезе в руке лишь легкой или умеренной тяжести, т.е. в тех случаях, когда собственные движения пациента сохранены на 75-50% от нормального и речь идёт о стремлении увеличить силу, улучшить ловкость, мелкую моторику. В случае выраженного и грубого пареза (резкое ограничение произвольных движений – 25-10% от нормального объёма движения) спектр применяемых методик с доказанной эффективностью существенно сужается, снижаются их возможности в части репертуара тренируемых движений, интенсивности. Плегия (0% объёма произвольного движения) практически исключает обучение движению, пациенту в этом случае остаются доступными пассивные подходы, РТ в ассистивных режимах, зеркальная терапия и мысленные тренировки.

В настоящее время наблюдается активное внедрение разнообразных роботизированных технологий в нейрореабилитацию. Основные преимущества РТ перед классической ЛФК с целенаправленными упражнениями заключаются в обеспечении высокой интенсивности тренировок, точной повторяемости движения и более широким спектром возможностей предъявления обрат-

Таблица 1. Данные доказательности по РТ в двигательной реабилитации

Источник	Уровень доказательности метода	Комментарии
Рекомендации ASA/AHA (США)	IIa, A	РТ целесообразно назначать пациентам с умеренным или выраженным парезом для обеспечения высокой интенсивности тренировок.
Рекомендации RCP (Великобритания)	Средний/низкий	Постинсультным пациентам с сохранными движениями или потенциалом их восстановления необходимы тренировки высокой интенсивности с движениями, имитирующими конкретную задачу.
Систематический обзор Hatem et al.	Средний	Эффективность РТ не превышает эффективность кинезиотерапии при сопоставимой интенсивности. Основное преимущество РТ – обеспечение высокой интенсивности тренировок.

ной связи [25]. Однако при возможности обеспечения сопоставимой интенсивности тренировок, традиционные методы двигательной реабилитации не уступают по эффективности тренировкам с применением РТ [3, 21]. Место РТ в клинических рекомендациях представлено в Таблице 1.

В целом, роботизированные методики для проведения тренировок с паретичной рукой предполагают использование целенаправленных упражнений с различными вариантами ассистивной или резистивной модуляции их выполнения внешним устройством для проксимальных или дистальных отделов руки разной степени антропоморфности с синхронным предоставлением обратной связи.

Мысленная тренировка (идеаторная или идеомоторная тренировка в отечественной терминологии) является методикой с активным участием и применима у пациента, имеющего грубый парез или пlegию кисти. Метод мысленных тренировок основан на представлении определённого движения, его планировании. В многочисленных исследованиях показано, что ПД сопровождается повышением возбудимости моторной коры, кортикоспинального тракта и спинальных ансамблей мотонейронов, а также снижением активности корковых ГАМК-ергических вставочных нейронов: то есть процессами, регистрируемыми в норме на фоне произвольных движений [26-31]. На этом основании принято считать, что ПД стимулирует те же пластические процессы в «целевых» моторных зонах головного мозга, а также способно совершенствовать моторные двигательные акты, что и тренировки реальных движений [32, 33]. Описанные феномены использованы в качестве научного обоснования применения подхода в обучении двигательным навыкам как здоровых людей, спортсменов, так и в нейрореабилитации для восстановления двигательной функции руки после инсульта, в том числе – при грубом парезе и пlegии путём воздействия на процессы нейропластичности и модуляции активности кортикоспинального тракта [32, 33].

В систематическом обзоре по реабилитации пациентов с постинсультным парезом руки, включавшем данные 5 РКИ, 5 систематических обзоров и мета-анализов, методике мысленных тренировок с парадигмой ПД был присвоен уровень доказательности А при условии применения ее в качестве адъювантного метода к стандартной двигательной реабилитации (ЛФК, СИМТ и т.д.), начиная с раннего восстановительного периода при любой степени пареза [3, 21]. В качестве движения, представляемого во время тренировок, наиболее часто предлагается какое-либо функционально значимое для пациента – например, захват стакана с водой, использование столовых

приборов, чистка зубов, при этом рекомендуемая интенсивность занятий составляет от 1 часа в неделю не менее 6 недель [34, 35].

Расширением возможностей метода ПД за счёт предъявления обратной связи стало применение технологии ИМК, основанной на распознавании сенсо-моторных ритмов электроэнцефалограммы (ЭЭГ) [36-41]. С развитием ИМК стало возможным объективизировать процесс ПД в режиме «онлайн», что реализует предъявление обратной связи любых модальностей (в зависимости от подключаемого к ИМК устройства), позволяет контролировать интенсивность процедур, а главное – открывает серьёзные перспективы для пациентов с грубым парезом и пlegией, т.к. метод ПД основан на непосредственном активном обучении пациента. Такие ожидания учёных подтверждаются исследованиями последних лет [28, 42-46]. В большинстве работ, посвящённых технологии ИМК, используются устройства, реализованные на неинвазивной регистрации и распознавании реакции синхронизации/десинхронизации паттернов ЭЭГ, возникающей при мысленном движении, в качестве управляющего сигнала для устройства, подключаемого к компьютеру для предъявления обратной связи пациенту [47].

Развитием исследований в области оценки подходов к предъявлению обратной связи различных модальностей стала работа Оно Т. с коллегами, в которой было показано, что для предъявления обратной связи предпочтительным является использование экзоскелета кисти, обеспечивающего кинестетическую афферентацию, в отличие от одной визуальной обратной связи, предъявляемой с экрана компьютера [39]. Это подтвердило тезис о модуляции сенсомоторных таламокортикальных цепей с помощью афферентного воздействия от проприорецепторов конечностей [30]. Приведённые данные являются предпосылками для применения ИМК у пациентов с грубыми постинсультными парезами или пlegией, в том числе при обширном повреждении первичной моторной и соматосенсорной коры, а также служат обоснованием применения экзоскелета кисти в качестве метода предъявления кинестетической обратной связи.

Согласно проанализированным клиническим рекомендациям, технологии РТ и методы ПД (в том числе с применением ИМК), показали свою эффективность при условии использования в качестве расширения основного протокола реабилитации. Однако в настоящее время не установлено, может ли технология ИМК с экзоскелетом кисти быть использована вместо применяемых в практике роботизированных методов или же должна лишь дополнять их. Кроме того, не полностью описан профиль пациентов, для которых применение ИМК-экзоскелет

может быть наиболее целесообразным. Авторы систематических обзоров, посвящённых изучению данных подходов, подчёркивают важность накопления клинических данных и развития методик их использования.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась в ФГБНУ «Научный центр неврологии» (Москва) с 2016 по 2018 гг. на базе отделения нейрореабилитации и физиотерапии, протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБНУ НЦН (заключение №8-6/16 от 14.09.16 г.). Все пациенты перед включением в исследование подписали информированное согласие.

Объектом проспективного открытого рандомизированного контролируемого исследования в параллельных группах являлись пациенты с последствиями единичного ОНМК с очагом супратенториальной локализации и парезом в руке, которым было проведено клиническое обследование с использованием неврологических шкал. В исследование были включены 55 пациентов, демографические и основные исходные данные пациентов обеих групп были статистически сопоставимы (представлены в Таблице 2).

Врач, производивший осмотр, не был осведомлён о результатах распределения пациента в ту или иную группу для устранения систематической ошибки при оценке клинических показателей. Методика клинического обследования заключалась в неврологическом осмотре пациента с оценкой объёма движений и силы в руке с помощью двигательных шкал Фугл-Мейера и ARAT (Action Research Arm Test) до начала и по окончании исследования [48-51]. Шкала Фугл-Мейера представляет собой набор тестовых движений для детальной оценки функции мышц верхней и нижней конечности, а также туловища. В данной работе были использованы данные, полученные из разделов шкалы для руки, включая произвольные движения проксимальных и дистальных отделов, объём пассивных движений, боль и чувствительность. Максимальное количество баллов по данной шкале составляет 126, что соответствует нормальной функции.

Для изучения функциональных возможностей паретичной руки пациента была использована шкала ARAT, представляющая собой набор предметов для оценки основных видов захвата кисти и нескольких движений в проксимальных отделах руки (Рисунок 1).

По инструкции специалиста пациент выполнял один из видов захвата с помощью предложенных предметов, каждое движение оценивалось по шкале от 0 до 3 баллов с максимальным общим количеством 57. Подразделы шкалы ARAT учитывают возможность реализации и оценки шаровидного, цилиндрического и щипкового захватов в ходе выполнения функционально значимых, целенаправленных движений.

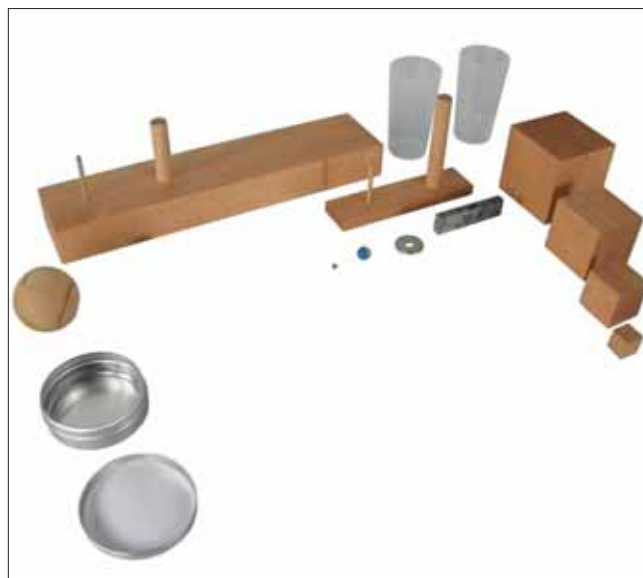


Рис. 1. Набор предметов для тестирования по шкале ARAT

Независимо от группы исследования, помимо медикаментозной терапии, назначавшейся лечащим врачом, каждый пациент в течение двухнедельного курса реабилитации ежедневно занимался индивидуальной лечебной гимнастикой с инструктором, включавшей не менее десяти целенаправленных тренировок функционально значимых движений в руке. Также у всех пациентов проводилось не менее десяти процедур массажа паретичных конечностей для временного снижения мышечного тонуса и пассивной чрескожной электронейростимуляции мышц руки.

В дополнение к классическим реабилитационным методикам в основной группе исследования проводилось не менее десяти тренировок по обучению кинестетическому ПД с использованием ИМК с визуальной и кинестетической обратной связью (с экзоскелетом кисти). В течение курса был использован неинвазивный ИМК, реализованный на методе распознавания реакции синхронизации/десинхронизации сенсо-моторных ритмов ЭЭГ во время выполнения пациентом инструкции к ПД. В случае успешного выполнения инструкции пациенту предъявлялась бимодальная обратная связь: визуальная с помощью объектов на экране компьютера и кинестетическая с помощью экзоскелета кисти, который приводил в движение пальцы руки. В зависимости от степени выраженности пареза в руке и спастичности, применялись различные модификации экзоскелетов, представлявших собой полимерные приводы для пальцев, приводившихся в движение по сигналу от ИМК (рисунок 2).

Таблица 2. Сравнительная характеристика данных пациентов групп исследования

Параметр	ИМК (n=35)	РТ (n=20)	P (Mann-Witney)
Возраст (в годах)	52,0 [36,0; 58,0]	54,0 [24,0; 69,0]	>0,05
Мужчин, n (%)	24 (68)	11 (55)	
Давность инсульта (мес)	6,0 [4,0; 13,0]	10,0 [3,0; 23,0]	>0,05
ARAT (0-57)	1,0 [0,0; 20,0]	10,0 [0,0; 32,0]	>0,05
Фугл-Мейера (0-126)	71,0 [60,0; 92,0]	84,0 [62,0; 98]	>0,05
Эшворта (0-4)	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	>0,05



Рис. 2. Экзоскелеты кисти производства ООО «Нейроботикс», Зеленоград, Россия

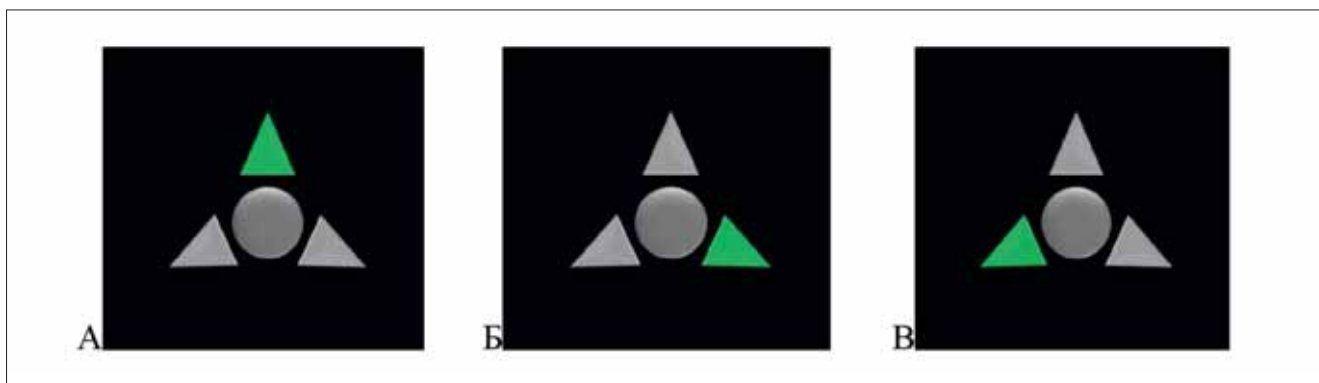


Рис. 3. Обозначения инструкций: А – «расслабиться», Б – «представление движения правой рукой», В – «представление движения левой рукой»



Рис. 4. Тренажёр для проведения роботизированной механотерапии «Амадео»

В зависимости от команды, предъявлявшейся с экрана монитора путём изменения цвета стрелок (рисунок 3), участник исследования должен был выполнять одну из трех инструкций: расслабиться, представлять движение левой или правой рукой.

В качестве задания предлагалось *кинестетически* представлять медленное разгибание пальцев кисти: то есть мысленно создавать комплексный образ ощущений, сопровождающих сокращение мышц, движение сегментов руки. При распознавании интерфейсом целевых паттернов ЭЭГ срабатывала обратная связь, в случае рас-

познавания системой ИМК других задач или отсутствии такого распознавания предъявления обратной связи не происходило.

Пациенты группы сравнения помимо классических реабилитационных методик получала десять процедур роботизированной механотерапии для кисти с помощью комплекса Амадео (Швейцария, 2011, tyromotion.com, рисунок 4).

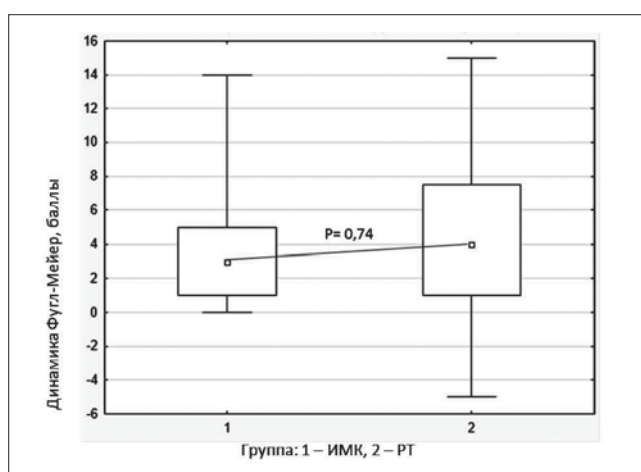
Тренажёр представляет собой манипулятор, оснащённый пятью каретками с активными приводами для всех пальцев кисти, к которым с помощью магнитных

Таблица 3. Изменение значений показателей шкалы Фугл-Мейера у пациентов до и после тренировок в двух группах

Параметр, баллы		ИМК (n=35)	РТ (n=20)
Фугл-Мейера (общий балл, 0-126)	До	71,0 [60,0; 92,0]	88,0 [78,5; 93,0]
	После	75,0 [62,0; 105,0]	100,0 [92,0; 102,0]
	P	0,000409	0,00008
Фугл-Мейера произвольные движения (0-66)	До	17,0 [9,0; 36,0]	23,0 [18,5; 27,0]
	После	20,0 [13,0; 46,0]	27,5 [22,5; 32,0]
	P	0,000002	0,0009
Фугл-Мейера проксимальные отделы (0-42)	До	15,5 [7,0; 26,0]	13,0 [13,0; 14,5]
	После	17,5 [10,0; 32,0]	14,5 [16,5; 15,5]
	P	0,000002	0,0014
Фугл-Мейера дистальные отделы (0-24)	До	2,0 [1,0; 11,0]	10,5 [4,5; 13,5]
	После	4,0 [2,0; 17,0]	13,0 [5,0; 18,0]
	P	0,00006	0,003

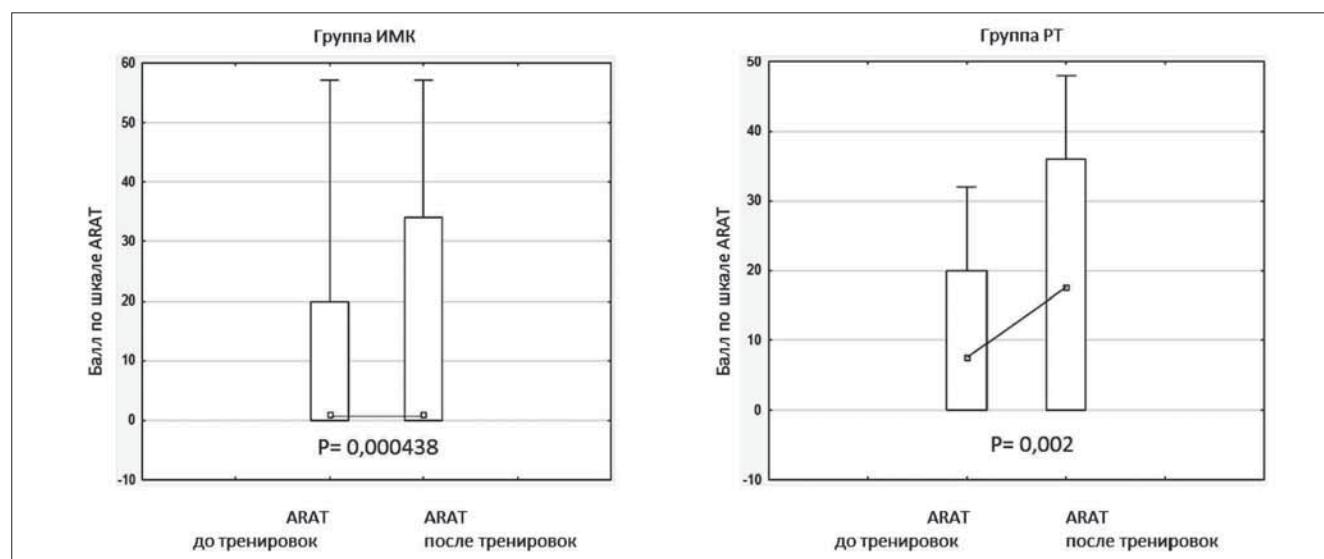
фиксаторов прикреплялись пальцы пациента. Система реализует возможность проведения активных, пассивных, ассистирующих тренировок шаровидного захвата, разгибания пальцев и мелкой моторики (неполной симуляции щипковых захватов).

Упражнения проводились в виртуальной среде под контролем биологической обратной связи, реализованной с помощью оценки движения пальцев пациента датчиками, встроенными в конструкцию устройства и её трансляции в игровой сценарий в виде виртуальной руки, которая копировала движения пациента. Пациент получал инструкцию по выполнению движений пальцами кисти в соответствии с игровым сценарием предлагаемой сессии, в зависимости от поставленной инструктором по лечебной гимнастике реабилитационной цели. Каждая тренировка включала в себя выполнение игровых заданий, требовавших реализации шаровидного или щипкового захвата с предъявлением цифровой информации об успешности выполнения задания (качество, скорость), а также визуальной обратной связи (достижение игровой цели). Кроме того, во время пассивной механотерапии в случае плегии, на экране предъявлялась виртуальная обратная связь в виде аватара тренируемой руки, у которой синхронно с манипуляторами пальцев происходило движение сгибания и разгибания пальцев. Длительность

**Рис. 4.** Сравнение динамики показателей раздела «Произвольные движения руки» шкалы Фугл-Мейера

каждой тренировки составляла 30 минут, в процессе выполнения двигательных задач пациент выполнял около трёхсот движений.

Для статистической обработки полученных результатов была использована программа «STATISTICA 10.0».

**Рис. 5.** Динамика показателей шкалы ARAT в группах исследования

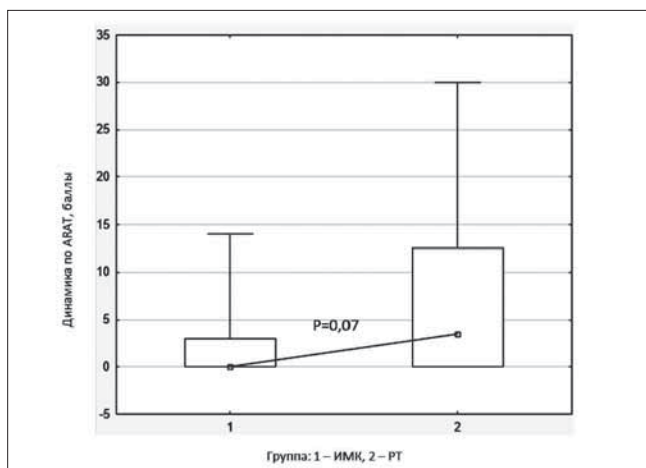


Рис. 6. Сравнение динамики показателей шкалы ARAT между группами

Проверка нормальности распределения признаков проводилась с применением критерия Шапиро – Уилка, основанием для использования методов непараметрической статистики стало выявление ненормальности распределения большинства количественных признаков.

Данные в тексте и таблицах представлены в виде медианы, первого и третьего квартилей (Me [1Q; 3Q]). Для сравнения количественных признаков двух несвязанных групп использовался критерий Манна-Уитни. С целью выявления корреляционных связей был применён коэффициент корреляции Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

По завершении комплекса реабилитационных мероприятий статистический анализ показал значимое улучшение двигательной функции руки у пациентов обеих групп по шкале Фугл-Мейера в целом, а также отдельно по параметрам «произвольные движения» и «дистальные отделы» (таблица 3).

При оценке результатов улучшение показателей раздела «Произвольные движения» было статистически сопоставимым в обеих группах (рисунок 4).

Статистически значимое улучшение произвольных движений было отмечено как за счёт проксимальных, так и дистальных отделов руки по данным шкалы Фугл-Мейера у всех пациентов без существенной разницы между группами.

В обеих группах отмечена положительная статистически значимая динамика по шкале ARAT в целом (рисунок 5).

Однако при сравнительном анализе было показано отсутствие статистически значимых отличий в степени динамики между группами (рисунок 6).

При анализе подразделов шкалы ARAT, содержащих детальную оценку движений в проксимальных и дистальных отделах руки, было выявлено статистически значимое улучшение шарового, цилиндрического и щипкового захватов, а также движений в проксимальных отделах руки у пациентов обеих групп (таблица 4).

Ни в одной из групп восстановление функции руки по шкалам Фугл-Мейера и ARAT не зависело от давности инсульта и возраста пациента. В обеих группах выявлены положительные корреляции средней силы между степенью восстановления функции руки по шкале Фугл-Мейера ($r=0,37$, $p<0,05$), по шкале ARAT ($r=0,65$, $p<0,05$) и исходной тяжестью двигательного дефицита.

Основываясь на результатах, представленных в проведённом исследовании, можно заключить, что технология ИМК-экзоскелет по ряду параметров не уступает по эффективности РТ: значимое улучшение двигательной функции руки наблюдается по шкалам Фугл-Мейера и ARAT в целом, а также по детализированным параметрам у пациентов обеих групп.

Такое наблюдение согласуется с результатами слепого рандомизированного исследования, в котором первый реабилитационный робот для руки – MIT-Manus использовался в системе ИМК и управление которым осуществлялось ЭЭГ-сигналами мозга, возникающими при ПД [3, 21]. В исследовании участвовало 26 больных с грубым постинсультным гемипарезом (показатели по шкале Фугл-Мейера варьировали от 4 до 61 баллов (в среднем 26,4, при максимальном значении баллов по шкале = 66); средний возраст 51,4 года; средняя давность инсульта 297,4 дней). Эффекты лечения сравнивались между группой больных, получавших ИМК+MIT-Manus (11 человек), и группой больных, получавших только робот-терапию

Таблица 4. Результаты оценки двигательной функции руки по шкале ARAT в динамике

Параметр		ИМК (n=35)	РТ (n=20)
ARAT (общий балл, 0-57)	До	1,0 [0,0; 20,0]	7,5 [0,0; 20,0]
	После	1,0 [0,0; 34,0]	17,5 [0,0; 36,0]
	P	0,000438	0,002
ARAT шаровой захват (0-18)	До	0,0 [0,0; 10,0]	3,5 [0,0; 10,5]
	После	0,0 [0,0; 12,0]	6,5 [0,0; 12,0]
	P	0,011719	0,01
ARAT щипковый захват (0-18)	До	0,0 [0,0; 3,0]	0,0 [0,0; 1,5]
	После	0,0 [0,0; 11,0]	0,0 [0,0; 6,0]
	P	0,017961	0,02
ARAT цилиндрический захват (0-12)	До	0,0 [0,0; 6,0]	1,0 [0,0; 5,0]
	После	0,0 [0,0; 8,0]	3,5 [0,0; 8,0]
	P	0,005062	0,003
ARAT проксимальные отделы (0-9)	До	1,0 [0,0; 4,0]	2,5 [0,0; 4,0]
	После	1,0 [0,0; 6,0]	3,5 [0,0; 6,0]
	P	0,002218	0,01

с MIT-Manus (14 человек). Лечение продолжалось в течение 4 недель, оценка проводилась через 2, 4 и 12 недель с помощью шкалы Фугл-Мейера. Через 4 недели, по окончании реабилитационных сессий, в обеих группах наблюдалось значимое улучшение по шкале Фугл-Мейера: в среднем, балл по Фугл-Мейера увеличился на 6,3 (на 23,7%) в группе MIT-Manus и на 4,5 (на 17,1%) в группе ИМК+MIT-Manus ($p < 0,05$ в обеих случаях). Между группами значимых различий в улучшении не было ($p > 0,05$). Улучшение двигательной функции в течение первых 4 недель исследования в группе MIT-Manus наблюдалось у 10 из 14 пациентов (71,4%). В группе ИМК+MIT-Manus у 7 из 11 пациентов (63,6%) наблюдалось улучшение двигательной функции руки в течение первых 4 недель. Авторы отмечают, что интенсивность каждой тренировки в группе MIT-Manus была значимо выше, что могло повлиять на хоть и не значительное, но большее улучшение функции в данной группе (136 повторов движения за сессию в группе ИМК+MIT-Manus по сравнению с 1 040 повторов движения в группе MIT-Manus). Через 12 недель от начала лечения в группе ИМК- MIT-Manus у большего количества больных, у 7 из 11 (63,6%), отмечалось дальнейшее улучшение двигательных функций в руке по сравнению с группой MIT-Manus, в которой дальнейшее улучшение наблюдалось только у 5 из 14 больных (35,7%). В данном исследовании продемонстрировано значимое (на 17% по шкале Фугл-Мейера) улучшение двигательной функции после серии тренировок ИМК+MIT-Manus более чем у 60% пациентов, что сопоставимо с результатами намного более интенсивных тренировок с MIT-Manus без ИМК.

Следует отметить, что в сравнении с другими исследованиями, основным ограничением данной работы была относительно короткая продолжительность реабилитационного курса с применением ИМК, составлявшего в среднем 400 минут. Такая интенсивность занятий была связана с особенностями госпитализации и лечебным процессом в целом, однако была сопоставима с продолжительностью «классических» целенаправленных трени-

ровок, составлявших основной протокол реабилитации у всех пациентов групп исследования.

Выводы

Согласно вышеприведённым результатам, в условиях интенсивной комплексной реабилитации технология ИМК-экзоскелет сопоставима по эффективности с роботизированной механотерапией, предоставляемой с помощью тренажёра для кисти Амадео при одинаковом количестве занятий по показателям шкалы ARAT и шкалы Фугл-Мейера.

Данный подход рекомендуется как дополняющий традиционно используемые в двигательной реабилитации методы и может применяться у пациентов с давностью инсульта от 1 месяца, разной степенью выраженности пареза руки и степенью когнитивной функции, достаточной для выполнения задания по ПД. При этом исходная тяжесть двигательного дефицита в большей степени влияет на реабилитационный прогноз.

Следует подчеркнуть, что применение реабилитационного подхода, основанного на мысленном совершении движения с подкреплением через экзоскелет кисти, управляемый ИМК, возможно у пациентов с полным отсутствием движений в руке – когда применение активных двигательных методик ограничено или неприменимо.

Учитывая социальную значимость трудовых потерь после инсульта, являются крайне важными и необходимыми научно-исследовательские работы, направленные на развитие технологий в области нейрореабилитации. Технология «интерфейс мозг-компьютер» является одной из перспективных среди подходов к реабилитации после инсульта, что в частности подтверждается результатами проводимого исследования. Дальнейшее развитие технологии позволит создать продукт для использования в реальном секторе экономики и совершенствовать реабилитационную помощь пациентам трудоспособного возраста.

Список литературы:

1. Министерство здравоохранения РФ: Заболеваемость взрослого населения России в 2017 году. Статистические материалы, часть III. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/>.
2. Harris, J.E. Strength training improves upper-limb function in individuals with stroke: a meta-analysis / J.E. Harris, J.J. Eng // *Stroke*. – 2010. – Vol. 41, N 1. – P. 36-40.
3. Winstein, C.J. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery / C.J. Winstein, J. Stein, R. Arena et al. // A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association / *Stroke*. – 2016. – Vol. 47.
4. Мокиенко, О.А. Инсульт у взрослых: центральный парез верхней конечности / О.А. Мокиенко, Н.А. Супонева, Г.А. Азиатская и др. // Клинические рекомендации / под ред. О.А. Мокиенко, Н.А. Супоновой. – М.: МЕДпресс-Информ, 2018 – С. 222.
5. Lang, C.E. Dose response of task-specific upper limb training in people at least 6 months poststroke: A phase II, single-blind, randomized, controlled trial / C.E. Lang, M.J. Strube, M.D. Bland et al. // *Annals of Neurology*. – 2016. – Vol. 80, N 3. – P. 342-54.
6. Pichiorri, F. Brain-computer interface boosts motor imagery practice during stroke recovery / F. Pichiorri, G. Morone, M. Petti et al. // *Annals of Neurology*. – 2015. – Vol. 77, N 5. – P. 851-65.
7. Pollock, A. Top 10 research priorities relating to life after stroke--consensus from stroke survivors, caregivers, and health professionals / A. Pollock, B.S. George, M. Fenton, L. Firkins // *International Journal of Stroke*. – 2014. – Vol. 9, N 3. – P. 313-20.

References:

1. Ministry of Healthcare of the Russian Federation: Incidence of the adult population of Russia in 2017. Statistical materials, part III. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/>.
2. Harris, J.E. Strength training improves upper-limb function in individuals with stroke: a meta-analysis / J.E. Harris, J.J. Eng // *Stroke*. – 2010. – Vol. 41, N 1. – P. 36-40.
3. Winstein, C.J. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery / C.J. Winstein, J. Stein, R. Arena et al. // A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association / *Stroke*. – 2016. – Vol. 47.
4. Mokienko, O.A. Stroke in adults: central paresis of the upper limb / O.A. Mokienko, N.A. Suponeva, G.A. Asian and others // *Clinical recommendations / ed. O.A. Mokienko, N.A. Suponeva*. – M.: MEDpress-Inform, 2018 – P. 222.
5. Lang, C.E. Dose response of task-specific upper limb training in people at least 6 months poststroke: A phase II, single-blind, randomized, controlled trial / C.E. Lang, M.J. Strube, M.D. Bland et al. // *Annals of Neurology*. – 2016. – Vol. 80, N 3. – P. 342-54.
6. Pichiorri, F. Brain-computer interface boosts motor imagery practice during stroke recovery / F. Pichiorri, G. Morone, M. Petti et al. // *Annals of Neurology*. – 2015. – Vol. 77, N 5. – P. 851-65.
7. Pollock, A. Top 10 research priorities relating to life after stroke--consensus from stroke survivors, caregivers, and health professionals / A. Pollock, B.S. George, M. Fenton, L. Firkins // *International Journal of Stroke*. – 2014. – Vol. 9, N 3. – P. 313-20.

8. Frolov, A.A. Principles of motor recovery in post-stroke patients using hand exoskeleton controlled by the brain-computer interface based on motor imagery / A.A. Frolov, D. Husek, E.V. Biryukova et al. // *Neural Network World*. – 2017. – Vol. 27. – P. 107–137.
9. Peurala, S.H. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / S.H. Peurala, M.P. Kantanen, T. Sjögren et al. // *Clinical Rehabilitation*. – 2012. – Vol. 26, N 3. – P. 209–23.
10. Johansen-Berg, H. Correlation between motor improvements and altered fMRI activity after rehabilitative therapy / H. Johansen-Berg, H. Dawes, C. Guy et al. // *Brain*. – 2002. – Vol. 125, pt. 12. – P. 31–42.
11. Kwakkel, G. Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb: impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke / G. Kwakkel, B.J. Kollen, J. van der Grond et al. // *Stroke*. – 2003. – Vol. 34. – P. 2181–2186.
12. Morris, D.M. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol / D.M. Morris, E. Taub, V.W. Mark // *Europa medicophysica*. – 2006. – Vol. 42, N 3. – P. 257–68.
13. Butefisch, C.M. Mechanisms of use-dependent plasticity in the human motor cortex / C.M. Butefisch, B.C. Davis, S.P. Wise et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2000. – Vol. 97. – P. 3661–3665.
14. Hebb, D.O. *The Organization of Behavior* / D.O. Hebb // New York : Wiley & Sons. – 1949. – P. 378.
15. Karni, A. Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning / A. Karni, G. Meyer, P. Jezzard, M.M. Adams, R. Turner, L.G. Ungerleider // *Nature*. – 1995. – Vol. 377. – P. 155–158.
16. Karni, A. The acquisition of skilled motor performance: fast and slow experience-driven changes in primary motor cortex / A. Karni, G. Meyer, C. Rey-Hipolito et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. – 1998. – Vol. 95. – P. 861–868.
17. Liepert, J. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans / J. Liepert, H. Bauder, W. Show et al. // *Stroke*. – 2000. – Vol. 31, N 6. – P. 1210–6.
18. Van Peppen, R.P.S. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? / R.P.S. Van Peppen, G. Kwakkel, S. Wood-Dauphine et al. // *Clinical Rehabilitation*. – 2004. – Vol. 18, N 8. – P. 833–62.
19. Veerbeek, J.M. What Is the Evidence for Physical Therapy Poststroke? A Systematic Review and Meta-Analysis / J.M. Veerbeek, E. van Wegen, R. van Peppen et al. // *PLoS ONE*. – 2014. – Vol. 9, N 2. – P. 0087987.
20. Winstein, C. Motor control and learning principles for rehabilitation of upper limb movements after brain injury / C. Winstein, A.M. Wing, J. Whitall et al. // *Handbook of neuropsychology*. – 2003. – Vol. 9. – P. 79–138.
21. Hatem, S.M. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery / S.M. Hatem, G. Saussez, M. Della Faille et al. // *Frontiers in human neuroscience*. – 2016. – Vol. 10. – P. 442.
22. Royal College of Physicians / National clinical guideline for stroke // National Institute for Health and Clinical Excellence / Neurology. – 2016. – London : RCP.
23. Taub, E. Technique to improve chronic motor deficit after stroke / E. Taub, N.E. Miller, T.A. Novack et al. // *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*. – 1993. – Vol. 74, N 4. – P. 347–54.
24. Taub, E. Alertness, level of activity, and purposive movement following somatosensory deafferentation in monkeys / E. Taub, R.D. Heitmann, G. Barro // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 1977. – Vol. 290. – P. 348–65.
25. Черникова, Л.А., ed. Восстановительная неврология: Инновационные технологии в нейрореабилитации. . 2016, «Медицинское информационное агентство». 344.
26. Hummel, F. Inhibitory control of acquired motor programmes in the human brain / F. Hummel, F. Andres, E. Altenmuller, et al. // *Brain Journal of Neurology*. – 2002. – Vol. 125. – P. 404–420.
27. Matsumoto, J. Modulation of mu rhythm desynchronization during motor imagery by transcranial direct current stimulation / J. Matsumoto, T. Fujiwara, O. Takahashi et al. // *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. – 2010. – Vol. 7. – P. 27.
28. Soekadar, S.R. Brain-machine interfaces in neurorehabilitation of stroke / S.R. Soekadar, N. Birbaumer, M.W. Slutzky, L.G. Cohen // *Neurobiology of Disease*. – 2014. – Vol. 83. – P. 0969–9961.
29. Soekadar, S.R. Enhancing Hebbian learning to control brain oscillatory activity / S.R. Soekadar, M. Witkowski, N. Birbaumer, L.G. Cohen // *Cerebral Cortex*. – 2015. – Vol. 25. – P. 2409–2415.
30. Takemi, M. Event-related desynchronization reflects downregulation of intracortical inhibition in human primary motor cortex / M. Takemi, Y. Masakado, M. Liu, J. Ushiba // *Neurophysiology*. – 2013. – Vol. 110, N 5. – P. 1158–66.
31. Takemi, M. Sensorimotor event-related desynchronization represents the excitability of human spinal motoneurons / M. Takemi, Y. Masakado, M. Liu, J. Ushiba // *Neuroscience*. – 2015. – Vol. 25. – P. 58.
8. Frolov, A.A. Principles of motor recovery in post-stroke patients using hand exoskeleton controlled by the brain-computer interface based on motor imagery / A.A. Frolov, D. Husek, E.V. Biryukova et al. // *Neural Network World*. – 2017. – Vol. 27. – P. 107–137.
9. Peurala, S.H. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / S.H. Peurala, M.P. Kantanen, T. Sjögren et al. // *Clinical Rehabilitation*. – 2012. – Vol. 26, N 3. – P. 209–23.
10. Johansen-Berg, H. Correlation between motor improvements and altered fMRI activity after rehabilitative therapy / H. Johansen-Berg, H. Dawes, C. Guy et al. // *Brain*. – 2002. – Vol. 125, pt. 12. – P. 31–42.
11. Kwakkel, G. Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb: impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke / G. Kwakkel, B.J. Kollen, J. van der Grond et al. // *Stroke*. – 2003. – Vol. 34. – P. 2181–2186.
12. Morris, D.M. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol / D.M. Morris, E. Taub, V.W. Mark // *Europa medicophysica*. – 2006. – Vol. 42, N 3. – P. 257–68.
13. Butefisch, C.M. Mechanisms of use-dependent plasticity in the human motor cortex / C.M. Butefisch, B.C. Davis, S.P. Wise et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2000. – Vol. 97. – P. 3661–3665.
14. Hebb, D.O. *The Organization of Behavior* / D.O. Hebb // New York : Wiley & Sons. – 1949. – P. 378.
15. Karni, A. Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning / A. Karni, G. Meyer, P. Jezzard, M.M. Adams, R. Turner, L.G. Ungerleider // *Nature*. – 1995. – Vol. 377. – P. 155–158.
16. Karni, A. The acquisition of skilled motor performance: fast and slow experience-driven changes in primary motor cortex / A. Karni, G. Meyer, C. Rey-Hipolito et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. – 1998. – Vol. 95. – P. 861–868.
17. Liepert, J. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans / J. Liepert, H. Bauder, W. Show et al. // *Stroke*. – 2000. – Vol. 31, N 6. – P. 1210–6.
18. Van Peppen, R.P.S. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? / R.P.S. Van Peppen, G. Kwakkel, S. Wood-Dauphine et al. // *Clinical Rehabilitation*. – 2004. – Vol. 18, N 8. – P. 833–62.
19. Veerbeek, J.M. What Is the Evidence for Physical Therapy Poststroke? A Systematic Review and Meta-Analysis / J.M. Veerbeek, E. van Wegen, R. van Peppen et al. // *PLoS ONE*. – 2014. – Vol. 9, N 2. – P. 0087987.
20. Winstein, C. Motor control and learning principles for rehabilitation of upper limb movements after brain injury / C. Winstein, A.M. Wing, J. Whitall et al. // *Handbook of neuropsychology*. – 2003. – Vol. 9. – P. 79–138.
21. Hatem, S.M. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery / S.M. Hatem, G. Saussez, M. Della Faille et al. // *Frontiers in human neuroscience*. – 2016. – Vol. 10. – P. 442.
22. Royal College of Physicians / National clinical guideline for stroke // National Institute for Health and Clinical Excellence / Neurology. – 2016. – London : RCP.
23. Taub, E. Technique to improve chronic motor deficit after stroke / E. Taub, N.E. Miller, T.A. Novack et al. // *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*. – 1993. – Vol. 74, N 4. – P. 347–54.
24. Taub, E. Alertness, level of activity, and purposive movement following somatosensory deafferentation in monkeys / E. Taub, R.D. Heitmann, G. Barro // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 1977. – Vol. 290. – P. 348–65.
25. Chernikova, L.A., ed. Reconstructive neurology: Innovative technologies in neurorehabilitation. . 2016, Medical News Agency. 344.
26. Hummel, F. Inhibitory control of acquired motor programmes in the human brain / F. Hummel, F. Andres, E. Altenmuller, et al. // *Brain Journal of Neurology*. – 2002. – Vol. 125. – P. 404–420.
27. Matsumoto, J. Modulation of mu rhythm desynchronization during motor imagery by transcranial direct current stimulation / J. Matsumoto, T. Fujiwara, O. Takahashi et al. // *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. – 2010. – Vol. 7. – P. 27.
28. Soekadar, S.R. Brain-machine interfaces in neurorehabilitation of stroke / S.R. Soekadar, N. Birbaumer, M.W. Slutzky, L.G. Cohen // *Neurobiology of Disease*. – 2014. – Vol. 83. – P. 0969–9961.
29. Soekadar, S.R. Enhancing Hebbian learning to control brain oscillatory activity / S.R. Soekadar, M. Witkowski, N. Birbaumer, L.G. Cohen // *Cerebral Cortex*. – 2015. – Vol. 25. – P. 2409–2415.
30. Takemi, M. Event-related desynchronization reflects downregulation of intracortical inhibition in human primary motor cortex / M. Takemi, Y. Masakado, M. Liu, J. Ushiba // *Neurophysiology*. – 2013. – Vol. 110, N 5. – P. 1158–66.
31. Takemi, M. Sensorimotor event-related desynchronization represents the excitability of human spinal motoneurons / M. Takemi, Y. Masakado, M. Liu, J. Ushiba // *Neuroscience*. – 2015. – Vol. 25. – P. 58.

32. Barclay-Goddard, R. Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke / R. Barclay-Goddard, T. Stevenson, L. Thalman, W. Poluha // *Stroke*. – 2011. – Vol. 42. – P. e574–e575.
33. Zimmermann-Schlatter, A. Efficacy of motor imagery in post-stroke rehabilitation: a systematic review / A. Zimmermann-Schlatter, C. Schuster, M.A. Puhan et al. // *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. – 2008. – Vol. 5:8.
34. Page, S.J. Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial / S.J. Page, P. Levine, A. Leonard // *Stroke*. – 2007. – Vol. 38, N 4. – P. 1293-7.
35. Page, S.J. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke / S.J. Page, P. Levine, A. Leonard // *Archives of physical medicine and rehabilitation*. – 2005. – Vol. 86, N 3. – P. 399-402.
36. Ang, K.K. Clinical study of neurorehabilitation in stroke using EEG-based motor imagery brain-computer interface with robotic feedback / K.K. Ang, C. Guan, K.S. Chua et al. Conference proceedings - IEEE engineering in medicine and biology society. – 2010. – P. 5549-52.
37. Ang, K.K. Brain-computer interface-based robotic end effector system for wrist and hand rehabilitation: results of a three-armed randomized controlled trial for chronic stroke / K.K. Ang, C. Guan, K.S. Phua et al. / *Frontiers in neuroengineering*. – 2014. – Vol. 7. – P. 30.
38. Ang, K.K. A Randomized Controlled Trial of EEG-Based Motor Imagery Brain-Computer Interface Robotic Rehabilitation for Stroke / K.K. Ang, K.S. Chua, K.S. Phua et al. // *Clinical EEG and neuroscience*. – 2015. – Vol. 46, N 4. – P. 10-20.
39. Ono, T. Brain-computer interface with somatosensory feedback improves functional recovery from severe hemiplegia due to chronic stroke / T. Ono, K. Shindo, K. Kawashima et al. // *Frontiers in neuroengineering*. – 2014. – Vol. 7. – P. 19.
40. Ramos-Murguialday, A., D. Broetz, M. Rea, L. Laer, O. Yilmaz, F.L. Brasil, G. Liberati, M.R. Curado, E. Garcia-Cossio, A. Vyziotis, W. Cho, M. Agostini, E. Soares, S. Soekadar, A. Caria, L.G. Cohen, N. Birbaumer, Brain-machine interface in chronic stroke rehabilitation: a controlled study. *Annals of neurology*, 2013. 74(1): p. 100-8.
41. Фролов, А.А. Предварительные результаты контролируемого исследования эффективности технологии ИМК-экзоскелет при постинсультном парезе руки / А.А. Фролов, О.А. Мокиенко, Р.Х. Люкманов и др. // *Вестник Российского государственного медицинского университета*. – 2016. – № 2. – С. 17–25.
42. Мокиенко, О.А. Интерфейс мозг-компьютер как новая технология нейрореабилитации / О.А. Мокиенко, Л.А. Черникова, А.А. Фролов // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. – 2011. – Т. 5, № 3. – С. 46–52.
43. Buch, E.R. Think to move: a neuromagnetic brain-computer interface (BCI) system for chronic stroke / E.R. Buch, C. Weber, L.G. Cohen, et al. // *Stroke*. – 2008. – Vol. 39, N 3. – P. 1-7.
44. Daly, J.J. Brain-computer interfaces in neurological rehabilitation / J.J. Daly, J.R. Wolpaw // *Lancet Neurology*. – 2008. – Vol. 7, N 11. – P. 32–43.
45. Shih, J.J. Brain-computer interfaces in medicine / J.J. Shih, D.J. Krusienski, J.R. Wolpaw // *Mayo Clinic Proceedings*. – 2012. – Vol. 87, N 3. – P. 268–79.
46. Фролов, А.А. Электрофизиологическая активность мозга при управлении интерфейсом мозг-компьютер, основанным на воображении движения / А.А. Фролов, Г.А. Азиатская, П.Д. Бобров, Р.Х. Люкманов и др. // *Физиология человека*. – 2017. – Т. 43, № 5. – С. 17–25.
47. Pfurtscheller, G. Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles / G. Pfurtscheller, F.H. Lopes da Silva // *Clinical Neurophysiology*. – 1999. – Vol. 110, N 11. – P. 1842–57.
48. Doussoulin, S.A. Validation of "Action Research Arm Test" (ARAT) in Chilean patients with a paretic upper limb after a stroke / S.A. Doussoulin, S.R. Rivas, S.V. Campos // *Revista medica de Chile*. – 2012. – Vol. 140, N 1. – P. 59–65.
49. Fugl-Meyer, A.R. The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance / A.R. Fugl-Meyer, L. Jaasko, I. Leyman et al. // *Journal of Rehabilitation Medicine*. – 1975. – Vol. 7. – P. 13–31.
50. Fugl-Meyer, A.R. Post-stroke hemiplegia assessment of physical properties / A.R. Fugl-Meyer // *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. – 1980. – Vol. 7. – P. 85–93.
51. Saiote, C. Resting-state functional connectivity and motor imagery brain activation / C. Saiote, A. Tacchino, G. Brichetto et al. // *Human Brain Mapping*. – 2016. – Vol. 37, N 11. – P. 3847–3857.
32. Barclay-Goddard, R. Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke / R. Barclay-Goddard, T. Stevenson, L. Thalman, W. Poluha // *Stroke*. – 2011. – Vol. 42. – P. e574–e575.
33. Zimmermann-Schlatter, A. Efficacy of motor imagery in post-stroke rehabilitation: a systematic review / A. Zimmermann-Schlatter, C. Schuster, M.A. Puhan et al. // *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. – 2008. – Vol. 5:8.
34. Page, S.J. Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial / S.J. Page, P. Levine, A. Leonard // *Stroke*. – 2007. – Vol. 38, N 4. – P. 1293-7.
35. Page, S.J. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke / S.J. Page, P. Levine, A. Leonard // *Archives of physical medicine and rehabilitation*. – 2005. – Vol. 86, N 3. – P. 399-402.
36. Ang, K.K. Clinical study of neurorehabilitation in stroke using EEG-based motor imagery brain-computer interface with robotic feedback / K.K. Ang, C. Guan, K.S. Chua et al. Conference proceedings - IEEE engineering in medicine and biology society. – 2010. – P. 5549-52.
37. Ang, K.K. Brain-computer interface-based robotic end effector system for wrist and hand rehabilitation: results of a three-armed randomized controlled trial for chronic stroke / K.K. Ang, C. Guan, K.S. Phua et al. / *Frontiers in neuroengineering*. – 2014. – Vol. 7. – P. 30.
38. Ang, K.K. A Randomized Controlled Trial of EEG-Based Motor Imagery Brain-Computer Interface Robotic Rehabilitation for Stroke / K.K. Ang, K.S. Chua, K.S. Phua et al. // *Clinical EEG and neuroscience*. – 2015. – Vol. 46, N 4. – P. 10-20.
39. Ono, T. Brain-computer interface with somatosensory feedback improves functional recovery from severe hemiplegia due to chronic stroke / T. Ono, K. Shindo, K. Kawashima et al. // *Frontiers in neuroengineering*. – 2014. – Vol. 7. – P. 19.
40. Ramos-Murguialday, A., D. Broetz, M. Rea, L. Laer, O. Yilmaz, F.L. Brasil, G. Liberati, M.R. Curado, E. Garcia-Cossio, A. Vyziotis, W. Cho, M. Agostini, E. Soares, S. Soekadar, A. Caria, L.G. Cohen, N. Birbaumer, Brain-machine interface in chronic stroke rehabilitation: a controlled study. *Annals of neurology*, 2013. 74(1): p. 100-8.
41. Frolov, A.A. Preliminary results of a controlled study of the effectiveness of IMC-exoskeleton technology in post-stroke paresis of the arm / A.A. Frolov, O.A. Mokienko, R.Kh. Lyukmanov et al. // *Bulletin of the Russian State Medical University*. – 2016. – No. 2. – P. 17–25.
42. Mokienko, O.A. The brain-computer interface as a new technology of neurorehabilitation / O.A. Mokienko, L.A. Chernikova, A.A. Frolov // *Annals of clinical and experimental neurology*. – 2011. – Т. 5, No. 3. – P. 46–52.
43. Buch, E.R. Think to move: a neuromagnetic brain-computer interface (BCI) system for chronic stroke / E.R. Buch, C. Weber, L.G. Cohen, et al. // *Stroke*. – 2008. – Vol. 39, N 3. – P. 1-7.
44. Daly, J.J. Brain-computer interfaces in neurological rehabilitation / J.J. Daly, J.R. Wolpaw // *Lancet Neurology*. – 2008. – Vol. 7, N 11. – P. 32–43.
45. Shih, J.J. Brain-computer interfaces in medicine / J.J. Shih, D.J. Krusienski, J.R. Wolpaw // *Mayo Clinic Proceedings*. – 2012. – Vol. 87, N 3. – P. 268–79.
46. Frolov, A.A. Electrophysiological activity of the brain when controlling the brain-computer interface based on the imagination of movement / A.A. Frolov, G.A. Asian, P.D. Bobrov, R.Kh. Lyukmanov et al. // *Human Physiology*. – 2017. – Т. 43, No. 5. – P. 17–25.
47. Pfurtscheller, G. Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles / G. Pfurtscheller, F.H. Lopes da Silva // *Clinical Neurophysiology*. – 1999. – Vol. 110, N 11. – P. 1842–57.
48. Doussoulin, S.A. Validation of "Action Research Arm Test" (ARAT) in Chilean patients with a paretic upper limb after a stroke / S.A. Doussoulin, S.R. Rivas, S.V. Campos // *Revista medica de Chile*. – 2012. – Vol. 140, N 1. – P. 59–65.
49. Fugl-Meyer, A.R. The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance / A.R. Fugl-Meyer, L. Jaasko, I. Leyman et al. // *Journal of Rehabilitation Medicine*. – 1975. – Vol. 7. – P. 13–31.
50. Fugl-Meyer, A.R. Post-stroke hemiplegia assessment of physical properties / A.R. Fugl-Meyer // *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. – 1980. – Vol. 7. – P. 85–93.
51. Saiote, C. Resting-state functional connectivity and motor imagery brain activation / C. Saiote, A. Tacchino, G. Brichetto et al. // *Human Brain Mapping*. – 2016. – Vol. 37, N 11. – P. 3847–3857.

РЕЗЮМЕ

Наиболее частым последствием инсульта (ОНМК) являются двигательные нарушения различной степени выраженности, остающиеся одной из главных причин инвалидности у лиц трудоспособного возраста [1]. Наиболее высоким уровнем доказательности в отношении восстановления функции руки после ОНМК обладают комплексы лечебной гимнастики, включающие целенаправленные тренировки, в том числе – с ограничением движений в здоровой руке [2-4]. Одним из вариантов обеспечения таких тренировок является роботизированная механотерапия (РТ), расширяющая возможности реабилитации за счёт обеспечения большого количества повторов заданного движения, а также реализации обратной связи. Для пациентов с грубыми двигательными нарушениями методами выбора являются нефизические подходы, показывающие свою эффективность лишь при использовании вместе с основными мероприятиями: зеркальная терапия и мысленные тренировки с представлением движения (ПД) [2, 3, 5-7].

Контролировать процесс мысленного ПД позволяет технология интерфейс мозг-компьютер (ИМК), целью использования которой является предъявление обратной связи какой-либо модальности (например – кинестетической с помощью экзоскелета) во время тренировочного процесса для увеличения эффективности реабилитации [8, 9]. На данный момент недостаточно изучены клинические аспекты применения метода кинестетического ПД при использовании ИМК с экзоскелетом кисти в сравнении с РТ.

В данном исследовании приняли участие 55 пациентов с постинсультным парезом верхней конечности различной тяжести и давностью заболевания более 1 месяца. После скрининга и рандомизации всем пациентам был проведён курс реабилитации, помимо комплекса классических методов включавший тренировки ПД с использованием экзоскелета кисти под управлением ИМК (в основной группе) и РТ Амадео (в группе сравнения). До начала и по окончании тренировок были оценены показатели двигательной функции руки по клиническим шкалам АРАТ и Фугл-Мейера.

Согласно результатам работы, ни в одной из групп восстановление функции руки по шкалам Фугл-Мейера и АРАТ не зависело от давности ОНМК и возраста пациента. В обеих группах были выявлены положительные корреляции между степенью восстановления функции руки по двигательным шкалам и исходной тяжестью двигательного дефицита ($p < 0,05$). Статистически значимое улучшение двигательной функции как в проксимальных, так и дистальных отделах руки было отмечено у пациентов обеих групп, при этом объём динамики был сопоставим между группами исследования.

Таким образом, в условиях комплексной реабилитации и сопоставимом количестве тренировок улучшение двигательной функции в руке у пациентов с давностью перенесенного ОНМК более 1 месяца происходит одинаково эффективно как при обучении ПД под контролем ИМК с экзоскелетом кисти, так и при использовании РТ. При этом исходная тяжесть двигательного дефицита в большей степени влияет на реабилитационный прогноз.

Ключевые слова: двигательная реабилитация, инсульт, парез в кисти, представление движения, интерфейс мозг-компьютер, экзоскелет кисти, роботизированная терапия.

ABSTRACT

Motor function deficit due to stroke is one of the leading causes for disability among working-age population. The most effective evidence-based treatment strategies are task oriented exercise approaches including constrained-induced movement therapy. Robot-assisted training provides high amount of repetitions and feedback to patient. Adjuvant therapies such as mirror therapy and motor imagery show their effectiveness if used in combination with basic neurorehabilitation methods and are treatment of choice for patients with severe motor impairment. Brain-computer interfaces allow to control motor imagery as a process by giving different type of feedback (e.g. kinesthetic via exoskeleton) during training sessions. It is poorly known if kinesthetic motor imagery is more effective comparing to robot-assisted training as a part of post-stroke rehabilitation.

Materials and methods: 55 patients with arm paresis >1 month after stroke were enrolled in the current study. Screening and randomization were performed. Participants underwent rehabilitation treatment where BCI controlled motor imagery training in main group and robot-assisted training in control group were included. Motor function of the paretic arm was assessed using Action Research Arm Test (ARAT) and Fugl-Meyer Assessment (FMA) before and after intervention.

Results: Recovery of upper extremity motor function did not correlate with time since stroke and age of participants neither in main group, nor in control group. Correlations between change in motor scales scores and initial severity of motor deficit was shown in both groups ($p < 0,05$). Statistically significant improvement of motor function both in proximal and distal parts of the arm was found in both groups as well, and changes in motor scores were comparable.

Conclusions: Improvement of upper extremity motor function in patients more than one month post stroke was equally effective in case of BCI-controlled motor imagery training and robot-assisted training. Thereby initial severity of motor impairment affected recovery in a greater degree.

Keywords: neurorehabilitation, stroke, upper extremity paresis, motor imagery, brain-computer interface, hand exoskeleton, robot-assisted training.

Контакты:

Люкманов Роман Харисович. E-mail: xarisovich@gmail.com

ОБЗОРЫ, ЛЕКЦИИ, ДОКЛАДЫ, ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАБИЛИТАЦИИ ОНКООРТОПЕДИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

УДК 616.83

Степанова А.М.*Центр Диагностики и Реабилитации «Восстановление».*

THE PRACTICAL RECOMMENDATIONS FOR THE REHABILITATION OF ONCORTHOPEDIC PATIENTS: REVIEW

Stepanova A.M.*The Center for Diagnostics and Rehabilitation "The Recovery"*

Несмотря на то, что первичные опухоли костей занимают до 1% всех злокачественных новообразований, однако этот тип злокачественных новообразований чаще, чем классический рак, поражает людей трудоспособного возраста. Наиболее часто среди первичных опухолей у взрослых встречаются хондросаркома (35%), остеосаркома (22%), саркомы семейства Юинга (8%), фибросаркома (4%). Среди детского населения эта тенденция несколько меняется: к наиболее часто встречаемым опухолям относятся саркомы семейства Юинга (56%) и остеосаркома (34%) [1].

Лечение опухолей костей и мягких тканей в большинстве своем носит комбинированный характер и включает в себя химиотерапию, хирургическое вмешательство того или иного объема и лучевую терапию. При этом благодаря совершенствованию системного лечения на настоящий момент 5-ти – летняя выживаемость при диагностике опухоли на ранних стадиях составляет 85%. Это же привело к тому, что риск ампутации конечности снизился более чем в 3 раза: с 23% в 1980 г. до 7,4% в настоящее время.

Эндопротезирование является основным методом выбора органосохраняющего лечения опухолей костей. Оно позволяет улучшить качество жизни онкологических больных, не ухудшая прогноза заболевания. Органосохраняющие операции значительно ускоряют процесс реабилитации пациентов и во многих случаях позволяет даже восстановить их полную трудоспособность.

В связи с улучшением результатов лечения, молодой контингент пациентов, все более актуальным становится

вопрос о проведении полноценной комплексной реабилитации у данной категории больных. Реабилитация больных с двигательными нарушениями вследствие онкоортопедических операций является одной из наиболее актуальных проблем современной онкорехабилитации. Это обусловлено прежде всего расширением объема хирургических вмешательств, применением новейших металлоконструкций после обширных резекций.

В международной практике широко внедрены протоколы реабилитации пациентов в травматологии и ортопедии. Однако тактика реабилитации в онкоортопедии значительно отличается от имеющихся стандартов. Это обусловлено необходимостью соблюдения основных принципов онкохирургии, таких, как футлярность и абластичность, необходимость удалять en bloc зону биопсии, предшествовавшей эндопротезированию, и все очаги потенциальной диссеминации, резецировать кость на достаточном (5-6 см) отдалении от опухоли и выполнять адекватную мышечную пластику, укрывая протез мягкими тканями для снижения риска инфицирования.

Как и в случае реабилитации при других онкологических нозологиях, в случае онкоортопедии важное место занимает предреабилитация (prehabilitation). Предреабилитация – это процесс оказания реабилитационной помощи с момента постановки диагноза до начала любого первичного лечения.

Во многих исследованиях было отмечено, что проведение предреабилитации значительно ускоряет функциональное восстановление, сокращает сроки пребывания в стационаре после операции и снижает частоту развития

осложнений и летальных исходов на фоне лечения онкологического заболевания. Предреабилитация включает в себя физическую подготовку (ЛФК), психологическую и нутритивную поддержку, информирование больных (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ia) [2]. Silver JK также отметил, что предреабилитация снижает и стоимость лечения за счет уменьшения частоты хирургических осложнений, длительности госпитализации (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ia) [3]. Кроме того по данным Nilsson H et al [4] увеличение физической активности за 2 недели до операции улучшает качество жизни в послеоперационном периоде, позволяя вернуться к полноценной повседневной жизни в более короткие сроки после хирургического лечения.

Предреабилитация в онкоортопедии включает в себя начало выполнения комплекса ЛФК, в том числе с включением аэробной нагрузки и дыхательной гимнастики, обучение пациента методике вертикализации в послеоперационном периоде, использованию систем наружной фиксации (ортезов), ходьбе с дополнительной опорой, информирование больных об ограничениях в послеоперационном периоде (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIa). [3]. Безусловно, очень важно включение работы с психологом в комплекс предреабилитации у пациентов с саркомами конечностей. Было отмечено, что это значительно улучшает качество жизни за счет уменьшения уровня тревоги, депрессии (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ib) [5].

Важным аспектом в плане предреабилитации является нутритивная поддержка. Отмечено, что нутритивная поддержка, проводимая на амбулаторном этапе и продолженная в течение всего периода обследования, вплоть до проведения лечения, снижает число послеоперационных осложнений, осложнений на фоне системного лечения и длительность госпитализации. При сохранении перорального приема пищи предпочтение отдается высокобелковым готовым смесям, суточная дозировка не менее 400 мл в сутки (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ia) [6].

Нельзя забывать про информирование пациентов в плане предреабилитации о предстоящем лечении, его особенностях, ограничениях после него. В настоящее время в мировой медицинской практике признано, что одним из прогрессивных подходов к решению проблем, связанных с лечением хронических неинфекционных заболеваний (в том числе онкологических), является организация системы обучения пациентов методам укрепления и сохранения здоровья. Особенностью ведения больных с онкологической патологией заключается в том, что в достижении наилучших результатов лечения больных важная роль отводится самому пациенту, который должен быть хорошо осведомлен обо всех аспектах собственного заболевания. Это возможно лишь только в том случае, если пациенты соответствующим образом информированы [7].

Одним из путей формирования партнерства врача и пациента является обучение пациентов, в частности в малых группах, так называемых школах. Цель таких школ — повышение мотивации и улучшения выполнения пациентами врачебных рекомендаций, формирование партнерских отношений с врачом в лечении, реабилитации и профилактике, их взаимовыгодное сотрудничество [8]. Концепция школы, направленная на активную позицию

пациента и/или его родственников с целью поддержания, улучшения своего здоровья, является актуальной, перспективной с точки зрения повышения качества медицинской помощи, в том числе в онкоортопедии.

После эндопротезирования крупных суставов в онкологии особенно важно комплексное восстановительное лечение. Оно должно носить мультидисциплинарный характер и включать в себя двигательную реабилитацию, физиотерапию, психологическую поддержку, работу со специалистами по трудотерапии (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ia). Неотъемлемой частью реабилитационной команды является онколог [9]. Объем реабилитационной помощи в послеоперационном периоде и ее результаты зависят от состояния конечности до операции, объема опухолевого процесса (степень вовлечения мягких тканей в опухолевой процесс, размера мягкотканого компонента опухоли, вовлечения нервных и сосудистых структур и т.д.), планируемого объема хирургического вмешательства (в т.ч. вида и типа фиксации эндопротеза), объема сохраненных мышечных и нервных структур, общесоматического статуса больного [10].

Основными целями восстановительного лечения в послеоперационном периоде являются: восстановление объема движений в оперированном суставе, восстановление тонуса, увеличение силы мышц оперированной конечности, коррекция мышечного дисбаланса, восстановление навыков ходьбы [11]. Условия начала ранней послеоперационной реабилитации после эндопротезирования крупных суставов в онкологии включают в себя исключение тромбоза вен, нестабильности металлоконструкции, консилиум с участием оперирующего хирурга, удовлетворительное общее состояние пациента [12].

В случае онкоортопедии немаловажную роль играет нутритивная подготовка пациента к операции. Arends J et al. [13] опубликовали данные, что адекватная питательная поддержка в течение, как минимум, 7 суток до операции снижает число послеоперационных осложнений и длительность пребывания в стационаре (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIa).

Лечебная физкультура и механотерапия играют ведущую роль в реабилитации пациентов после эндопротезирования крупных суставов. При этом все авторы сходятся во мнении в необходимости раннего начала занятий. Marchese VG et al. [14] отметили, что раннее начало выполнения комплекса ЛФК, направленное на повышение тонуса мышц оперированной конечности в сочетании с длительной пассивной разработкой оперированного сустава на тренажерах, позволяет значительно улучшить качество жизни в послеоперационном периоде за счет уменьшения болевого синдрома, увеличения объема движений (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIa). Это же подтвердил и Shehadeha A et al.: раннее начало разработки оперированного сустава и выполнения общеукрепляющих упражнений улучшает функциональные результаты после эндопротезирования крупных суставов в онкологии [9]. Комплекс ЛФК в каждом конкретном случае разрабатывается индивидуально, исходя из особенностей и объема операции, локализации опухолевого процесса, типа и методики фиксации эндопротеза [15].

Так при резекции проксимального отдела бедренной кости с цементной фиксацией ножек эндопротеза сразу после операции конечность укладывается в положении отведения (30°) и наружной ротации с валиком под ко-

ленным суставом (30°). С 1х суток начинаются упражнения для разработки коленного и голеностопного суставов. На 4 сутки пациент вертикализируется в тазобедренном ортезе (металлическая шина с шарниром фиксируется на угол отведения 30°, сгибания от 0 до 60°), начинает ходить с опорой на костыли без нагрузки на оперированную конечность, при этом степень нагрузки постепенно увеличивается в течение 6 недель. Объем ЛФК постепенно расширяется с особым упором на укрепление отводящих мышц бедра. При появлении возможности активного отведения бедра, возможен отказ от тазобедренного ортеза (в среднем через 6 – 8 недель после операции). Тогда же разрешается полная нагрузка на оперированную конечность (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIB) [11].

При резекции дистального отдела бедренной кости с эндопротезированием коленного сустава сразу после операции оперированная конечность укладывается в возвышенное положение. Сразу после операции начинается изометрическая нагрузка на мышцы нижних конечностей. В первые трое суток исключается сгибание оперированного сустава. С 3х суток пациент вертикализируется в коленном ортезе с дополнительной опорой на костыли. В случае цементной фиксации ножек эндопротеза разрешается полная нагрузка на оперированную конечность (при условии отсутствия дискомфорта и болевого синдрома при ходьбе) через 2 недели после операции. При бесцементном эндопротезировании в течение 2 недель разрешается лишь частичная нагрузка на оперированный сустав. Также в течение 2 недель постепенно расширяется комплекс ЛФК с основным упором на мышцы, разгибающие коленный сустав. Возможен отказ от коленного ортеза при возможности поднять прямую оперированную конечность (в среднем через 2 недели после операции) (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIB) [11].

В случае резекции проксимального отдела большеберцовой кости с эндопротезированием коленного сустава, в связи с необходимостью проводить пластический компонент в ходе операции, не рекомендуются ни активное, не пассивное сгибание в коленном суставе в течение 5 недель. Сразу после операции оперированная конечность укладывается в возвышенное положение в лангете, возможны активные движения в голеностопном суставе. Вертикализация на 1 – 5 сутки после операции в коленном ортезе. Нагрузка при ходьбе на оперированную конечность и объем ЛФК постепенно увеличивается в течение 5 недель. Через 6 недель разрешается постепенно начать разработку оперированного сустава до достижения угла сгибания 90°. Возможен отказ от коленного ортеза, если пациент способен поднять вверх прямую оперированную конечность (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIB) [11].

При резекции проксимального отдела плечевой кости с эндопротезированием плечевого сустава необходима иммобилизация оперированной конечности в ортезе в течение 4 недель. С первых суток после операции начинаются активные упражнения на мелких суставах кисти, лучезапястном и локтевых суставах, при этом не рекомендуется полное разгибание локтевого сустава. Через 10 дней после операции разрешается периодически снимать плечевой ортез для выполнения упражнений Кодмана (маятникообразные упражнения). В это же время продолжают активные упражнения для мелких суставов кисти, лучезапястного и локтевого сустава. Полное разгибание локтевого сустава через 4 недели после

операции, тогда же начало пассивной разработки оперированного сустава. Через 6 недель после операции возможен полный отказ от плечевого ортеза, переход по – необходимости на повязку – косынку и активная в сочетании с пассивной разработкой плечевого сустава (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIB) [11].

Механотерапия в настоящее время считается важнейшей составляющей реабилитации пациентов с поражением опорно – двигательного аппарата. Для достижения положительного влияния пассивные упражнения проводятся с постепенно нарастающей (от 30 до 90 °) амплитудой движения в оперированном суставе в одной плоскости с повторением не менее 20 раз, 3-4 раза в день. Пассивные движения могут выполняться как инструктором ЛФК, так с использованием специальных аппаратов с электроприводом (механотерапия). Эффективность применения механотерапии обусловлена тем, что пассивное движение в суставе производится по индивидуально подобранной программе (амплитуда, скорость). Аппараты пассивного действия обеспечивают движения при обязательной фиксации сегментов конечностей строго в одном направлении. Программа работы аппаратов длительной пассивной разработки суставов задается врачом с учетом особенностей и объема хирургического лечения и индивидуальной переносимости. Темп движений постепенно меняется от 1 до 4 циклов в минуту, амплитуда увеличивается до границы боли. Продолжительность доводится от 15 до 60 минут непрерывной работы, 2 – 3 раза в день. Однако согласно последним данным длительная пассивная разработка крупных суставов (Continuous passive motion (CPM)) на тренажерах с электроприводом в раннем послеоперационном периоде эффективна только в сочетании с классическими занятиями ЛФК (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ia) [16].

В плане комплексной послеоперационной реабилитации широко применяется и массаж. Многими исследованиями отмечено, что назначение массажа в раннем послеоперационном периоде повышает тонус мышц, улучшает заживление послеоперационной раны, уменьшает болевой синдром и отек, способствует профилактике тромботических осложнений (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ib) [17]. Помимо массажа для профилактики отеков часто назначается пневмокомпрессия, которая давно доказала свою эффективность и безопасность [18]. В последнее время все больше данных о возможности замены прессотерапии веерной методикой кинезиологического тейпирования, которое нашло широкое применение в травматологии. Однако по данным Windisch S et al., эффективность применения кинезиологического тейпирования для лечения и профилактики послеоперационных отеков после эндопротезирования сопоставима по эффективности с прессотерапией (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIB) [18].

Также массаж в сочетании с упражнениями на растяжку рекомендуется для профилактики формирования грубых рубцовых изменений, в том числе в глубоких слоях мягких тканей (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIB) [12], улучшения качества жизни, уменьшения болевого синдрома и слабости [19].

Важным и открытым вопросом после эндопротезирования крупных суставов в онкологии является обе-

зболивание. Как показывают многие авторы, достигнуть наилучшего уровня обезболивания позволяет сочетание лечения положением, ЛФК, криотерапии на область операции, массажа, электротерапии (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIa) [20]. Кроме того важную роль в подобном комплексном подходе отводится и психологу. Использование методик релаксации, техник поведенческой коррекции помогают зачастую даже снизить кратность приема обезболивающих средств [21].

Ранее считалось, наличие злокачественного новообразования является абсолютным противопоказанием для проведения электротерапии. В настоящее время эти данные пересмотрены, и электротерапия играет немаловажную роль в восстановительном лечении онкоортопедических пациентов. Проведение нейромышечной стимуляции в сочетании с комплексом ЛФК после операций на крупных суставах значительно уменьшает болевой синдром, увеличивает мышечную силу, помогает в более ранние сроки достигнуть оптимального объема движений и качества жизни [22]. Также было отмечено, что применение электростимуляции в сочетании с ЛФК после эндопротезирования крупных суставов увеличивает тонус и силу мышц в оперированной конечности, что позволяет в более короткие сроки достигнуть мышечного баланса между оперированной и здоровой конечностью (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIa) [23].

Важно проводить комплексную реабилитацию и в период системного лечения и лучевой терапии, где ЛФК опять играет одну из ведущих ролей. Раннее начало физических нагрузок на фоне химиотерапии помогает профилактике мышечной слабости, гипотрофии, снижения толерантности к физической нагрузке на фоне тяжелого системного лечения [24]. В исследовании Hu M et al. [25] было отмечено, что применение аэробной нагрузки на фоне высокодозной химиотерапии повышает уровень гемоглобина и эритроцитов, и снижает длительность лейко- и тромбоцитопении. Кроме того доказана безопасность применения аэробной нагрузки на фоне химиотерапии и отмечено, что она улучшает переносимость системной терапии, улучшает качество жизни и увеличивает толерантность к физическим нагрузкам [26]. Объем и интенсивность ЛФК на фоне химиотерапии подбирается индивидуально исходя из степени слабости (легкая, средняя, тяжелая). При улучшении общего состояния интенсивность ЛФК увеличивается. Рекомендуется сочетание аэробной нагрузки и силовой [24]. Нельзя забывать, что ЛФК играет одну из важнейших ролей в профилактике кардиологических осложнений на фоне химиотерапии [27]. Было отмечено отличное сочетание ЛФК и работы психолога. Mustian KM опубликовал исследование, где сравнивалось сочетание ЛФК. психо-

логической коррекции и медикаментозного лечения в терапии слабости и депрессии на фоне комбинированного лечения с медикаментозной коррекцией в изолированном варианте. Было отмечено, что сочетание методик более эффективно, чем только медикаментозная терапия [28].

Комбинация физиотерапии и ЛФК может помочь справляться с осложнениями на фоне химиотерапии и лучевой терапии.

Полинейропатия – проявление токсического поражения периферической нервной системы, которое значительно ухудшает качество жизни и зачастую заставляет отказаться от проведения полноценного системного лечения. Применение медикаментозной коррекции в сочетании с реабилитацией показало высокую эффективность. В исследовании Kleckner IR et al. было отмечено, что 6 – недельных курс спортивной ходьбы помогает контролировать клинические проявления полинейропатии (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIb) [29]. Также есть данные, что упражнения на тренировку баланса показали свою высокую эффективность и демонстрируют лучшие результаты в коррекции полинейропатии, чем сочетание упражнений на выносливость и силовых упражнений (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ib) [30].

В лечении периферической полинейропатии также широко применяются низкоинтенсивная лазеротерапия (НИЛИ) (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIa) [31], низкочастотная магнитотерапия (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIb) [32], электротерапия (уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – IIb) [33]. НИЛИ также используется в лечении и профилактике мукозитов полости рта и глотки у онкологических больных, в том числе на фоне высокодозной химиотерапии (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ib) [34], профилактики и лечения алопеции [35] наряду с криотерапией, в лечении и профилактике лучевых дерматитов (уровень убедительности рекомендаций – А (уровень достоверности доказательств – Ia) [36].

Реабилитация в онкологии, а особенно в онкоортопедии – раздел медицины, который продолжает развиваться и совершенствоваться в соответствии с общим развитием онкологической науки. Она необходима на всех этапах лечения, начиная с постановки диагноза и должна носить комплексный характер. Проведение полноценного, рационально подобранного восстановительного лечения не только улучшают качество жизни онкоортопедического пациента, но и положительно влияют на результаты лечения основного заболевания.

Список литературы:

1. Parikh RC, Lorenzo M, Hess LM, Candrilli SD, Nicol S, Kaye JA. Treatment patterns and survival among older adults in the United States with advanced soft-tissue sarcomas. Clin Sarcoma Res. 2018 May 3;8:8.
2. Silver JA, Baima J. Cancer prehabilitation: an opportunity to decrease treatment related morbidity, increase cancer treatment options, and improve physical and psychological health outcomes. Am J Phys Med Rehabil 2103; 92: 715-727.
3. Silver JK. Cancer prehabilitation and its role in improving health outcomes and reducing health care costs. Semin Oncol Nurs. 2015 Feb;31(1):13-30.
4. Nilsson H, Angerås U, Bock D, Börjesson M, Onerup A, Fagevik Olsen M, Gellerstedt M, Haglind E, Angenete E. Is preoperative physical activity related to post-surgery recovery? BMJ Open. 2016 Jan 14;6(1):e007997.

References:

1. Parikh RC, Lorenzo M, Hess LM, Candrilli SD, Nicol S, Kaye JA. Treatment patterns and survival among older adults in the United States with advanced soft-tissue sarcomas. Clin Sarcoma Res. 2018 May 3;8:8.
2. Silver JA, Baima J. Cancer prehabilitation: an opportunity to decrease treatment related morbidity, increase cancer treatment options, and improve physical and psychological health outcomes. Am J Phys Med Rehabil 2103; 92: 715-727.
3. Silver JK. Cancer prehabilitation and its role in improving health outcomes and reducing health care costs. Semin Oncol Nurs. 2015 Feb;31(1):13-30.
4. Nilsson H, Angerås U, Bock D, Börjesson M, Onerup A, Fagevik Olsen M, Gellerstedt M, Haglind E, Angenete E. Is preoperative physical activity related to post-surgery recovery? BMJ Open. 2016 Jan 14;6(1):e007997.

5. Tang MH, Castle DJ, Choong PFM. Identifying the prevalence, trajectory, and determinants of psychological distress in extremity sarcoma. *Sarcoma* 2015;2015.
6. Снеговой А.В., Бесова Н.С., Веселов А.В., Кравцов С.А., Ларионова В.Б., Сельчук В.Ю. и соавт. Практические рекомендации по нутритивной поддержке у онкологических больных. Злокачественные опухоли. 2016. №4. Спецвыпуск 2. С. 2-450
7. Jones EC, Storksdiack M, Rangel ML. How Social Networks May Influence Cancer Patients' Situated Identity and Illness-Related Behaviors. *Front Public Health*. 2018 Sep 4;6:240.
8. Prip A, Møller KA, Nielsen DL, Jarden M, Olsen MH, Danielsen AK. The Patient-Healthcare Professional Relationship and Communication in the Oncology Outpatient Setting: A Systematic Review. *Cancer Nurs*. 2018 Sep/Oct;41(5):E11-E22.
9. Siegel GW, Biermann JS, Chugh R, et al. The multidisciplinary management of bone and soft tissue sarcoma: an essential organizational framework. *J Multidiscip Healthc*. 2015;8:109-15.
10. Kolk S, Cox K, Weerdesteyn V, et al. Can orthopedic oncologists predict functional outcome in patients with sarcoma after limb salvage surgery in the lower limb? A nationwide study. *Sarcoma*. 2014;2014:436598.
11. Shehadeha A, El Dahlehb M, Salemc A, Sarhand Y, Sultane I, Henshawf RM, Aboulafia AJ. Standardization of rehabilitation after limb salvage surgery for sarcomas improves patients' outcome. *Hematol Oncol Stem Cell Ther* 2013; 6(3-4): 105-111.
12. Oren R, Zagury AI, Katzir O, Kollender Y, Meller I. Principles and Rehabilitation after Limb-sparing Surgery for Cancer. *Malawer Chapter 36* 22/02/2013.
13. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, Fearon K, Hütterer E, Isenring E, Kaasa S, Krznaric Z, Laird B, Larsson M, Laviano A, Mühlebach S, Muscaritoli M, Oldervoll L, Ravasco P, Solheim T, Strasser F, de van der Schueren M, Preiser JC.. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clinical Nutrition*. 2017;36:P.11-48.
14. Marchese VG, Spearing E, Callaway L, et al. Relationships among range of motion, functional mobility, and quality of life in children and adolescents after limb-sparing surgery for lower-extremity sarcoma. *Pediatr Phys Ther*. 2006;18(4):238-44.
15. Cox CL, Montgomery M, Oeffinger KC, et al. Promoting physical activity in childhood cancer survivors: results from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer* 2009;115:642e654.
16. Chaudhry H, Bhandari M. Cochrane in CORR ®: Continuous Passive Motion Following Total Knee Arthroplasty in People With Arthritis (Review). *Clinical Orthopaedics and Related Research*: November 2015 - Volume 473 - Issue 11 - p 3348-3354.
17. Field T. Massage therapy research review. *Complement Ther Clin Pract*. 2016;24:19-31.
18. Windisch C, Brodt S, Röhner E, Matziolis G. Effects of Kinesio taping compared to arterio-venous Impulse System™ on limb swelling and skin temperature after total knee arthroplasty. *nt Orthop*. 2017 Feb;41(2):301-307.
19. Boyd C, Crawford C, Paat CF, Price A, Xenakis L, Zhang W; Evidence for Massage Therapy (EMT) Working Group.). The Impact of Massage Therapy on Function in Pain Populations-A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials: Part II, Cancer Pain Populations. *Pain Med*. 2016 May 10.
20. Ripamonti CI, Santini D, Maranzano E, Berti M, Roila F. Management of cancer pain: ESMO clinical practice guidelines. *Ann Oncol*. 2012;23(Suppl 7):vii139-54.
21. Syrjala KL, Jensen MP, Mendoza ME, Yi JC, Fisher HM, Keefe FJ. Psychological and behavioral approaches to cancer pain management. *J Clin Oncol*. 2014 Jun 1;32(16):1703-11.
22. Paul S, Yocheved L, Gabyzon EM, Kittelson A, Stevens L J; Maffiuletti, N A. Neuromuscular Electrical Stimulation Therapy to Restore Quadriceps Muscle Function in Patients After Orthopedic Surgery: A Novel Structured Approach. *Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume*: 7 December 2016 - Volume 98 - Issue 23 - p 2017-2024).
23. Gremeaux V, Renault J, Pardon L, Deley G, Lepers R, Casillas J. Low-frequency electric muscle stimulation combined with physical therapy after total hip arthroplasty for hip osteoarthritis in elderly patients: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:2265.
24. Stout NL, Baima J, Swisher AK, Winters-Stone KM, Welsh J. A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer Literature (2005-2017). *PM R*. 2017 Sep;9(9S2):S347-S384.
25. Hu M, Lin W. Effects of exercise training on red blood cell production: implications for anemia. *Acta Haematol*. 2012;127(3):156-64. Epub 2012 Jan 31.
26. Cave J, Paschalis A, Huang CY, West M4, Copson E, Jack S, Grocott MPW. A systematic review of the safety and efficacy of aerobic exercise during cytotoxic chemotherapy treatment. *Support Care Cancer*. 2018 Oct;26(10):3337-3351.)
5. Tang MH, Castle DJ, Choong PFM. Identifying the prevalence, trajectory, and determinants of psychological distress in extremity sarcoma. *Sarcoma* 2015;2015.
6. Snegovoj A.V., Besova N.S., Veselov A.V., Kravcov S.A., Larionova V.B., Sel'chuk V.YU. i soavt. Prakticheskie rekomendacii po nutritivnoj podderzhke u onkologicheskikh bol'nyh. Zlokachestvennye opuholi. 2016. №4. Specvypusk 2. S. 2-450
7. Jones EC, Storksdiack M, Rangel ML. How Social Networks May Influence Cancer Patients' Situated Identity and Illness-Related Behaviors. *Front Public Health*. 2018 Sep 4;6:240.
8. Prip A, Møller KA, Nielsen DL, Jarden M, Olsen MH, Danielsen AK. The Patient-Healthcare Professional Relationship and Communication in the Oncology Outpatient Setting: A Systematic Review. *Cancer Nurs*. 2018 Sep/Oct;41(5):E11-E22.
9. Siegel GW, Biermann JS, Chugh R, et al. The multidisciplinary management of bone and soft tissue sarcoma: an essential organizational framework. *J Multidiscip Healthc*. 2015;8:109-15
10. Kolk S, Cox K, Weerdesteyn V, et al. Can orthopedic oncologists predict functional outcome in patients with sarcoma after limb salvage surgery in the lower limb? A nationwide study. *Sarcoma*. 2014;2014:436598.
11. Shehadeha A, El Dahlehb M, Salemc A, Sarhand Y, Sultane I, Henshawf RM, Aboulafia AJ. Standardization of rehabilitation after limb salvage surgery for sarcomas improves patients' outcome. *Hematol Oncol Stem Cell Ther* 2013; 6(3-4): 105-111. DOI: 10.1016/j.hemonc.2013.09.001
12. Oren R, Zagury AI, Katzir O, Kollender Y, Meller I. Principles and Rehabilitation after Limb-sparing Surgery for Cancer. *Malawer Chapter 36* 22/02/2013.
13. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, Fearon K, Hütterer E, Isenring E, Kaasa S, Krznaric Z, Laird B, Larsson M, Laviano A, Mühlebach S, Muscaritoli M, Oldervoll L, Ravasco P, Solheim T, Strasser F, de van der Schueren M, Preiser JC.. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clinical Nutrition*. 2017;36:P.11-48.
14. Marchese VG, Spearing E, Callaway L, et al. Relationships among range of motion, functional mobility, and quality of life in children and adolescents after limb-sparing surgery for lower-extremity sarcoma. *Pediatr Phys Ther*. 2006;18(4):238-44.
15. Cox CL, Montgomery M, Oeffinger KC, et al. Promoting physical activity in childhood cancer survivors: results from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer* 2009;115:642e654.
16. Chaudhry H, Bhandari M. Cochrane in CORR ®: Continuous Passive Motion Following Total Knee Arthroplasty in People With Arthritis (Review). *Clinical Orthopaedics and Related Research*: November 2015 - Volume 473 - Issue 11 - p 3348-3354.
17. Field T. Massage therapy research review. *Complement Ther Clin Pract*. 2016;24:19-31.
18. Windisch C, Brodt S, Röhner E, Matziolis G. Effects of Kinesio taping compared to arterio-venous Impulse System™ on limb swelling and skin temperature after total knee arthroplasty. *nt Orthop*. 2017 Feb;41(2):301-307.
19. Boyd C, Crawford C, Paat CF, Price A, Xenakis L, Zhang W; Evidence for Massage Therapy (EMT) Working Group.). The Impact of Massage Therapy on Function in Pain Populations-A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials: Part II, Cancer Pain Populations. *Pain Med*. 2016 May 10.
20. Ripamonti CI, Santini D, Maranzano E, Berti M, Roila F. Management of cancer pain: ESMO clinical practice guidelines. *Ann Oncol*. 2012;23(Suppl 7):vii139-54.
21. Syrjala KL, Jensen MP, Mendoza ME, Yi JC, Fisher HM, Keefe FJ. Psychological and behavioral approaches to cancer pain management. *J Clin Oncol*. 2014 Jun 1;32(16):1703-11.
22. Paul S, Yocheved L, Gabyzon EM, Kittelson A, Stevens L J; Maffiuletti, N A. Neuromuscular Electrical Stimulation Therapy to Restore Quadriceps Muscle Function in Patients After Orthopaedic Surgery: A Novel Structured Approach. *Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume*: 7 December 2016 - Volume 98 - Issue 23 - p 2017-2024).
23. Gremeaux V, Renault J, Pardon L, Deley G, Lepers R, Casillas J. Low-frequency electric muscle stimulation combined with physical therapy after total hip arthroplasty for hip osteoarthritis in elderly patients: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:2265.
24. Stout NL, Baima J, Swisher AK, Winters-Stone KM, Welsh J. A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer Literature (2005-2017). *PM R*. 2017 Sep;9(9S2):S347-S384.
25. Hu M, Lin W. Effects of exercise training on red blood cell production: implications for anemia. *Acta Haematol*. 2012;127(3):156-64. Epub 2012 Jan 31.
26. Cave J, Paschalis A, Huang CY, West M4, Copson E, Jack S, Grocott MPW. A systematic review of the safety and efficacy of aerobic exercise during cytotoxic chemotherapy treatment. *Support Care Cancer*. 2018 Oct;26(10):3337-3351.)

27. Westphal JG, Schulze PC. Exercise training in cancer related cardiomyopathy. *J Thorac Dis.* 2018 Dec;10(Suppl 35):S4391-S4399.
28. Mustian KM, Alfano CM, Heckler C, et al: Comparison of pharmaceutical, psychological, and exercise treatments for cancer-related fatigue: a meta-analysis. *JAMA Oncol* 2017;3:961-968.
29. Kleckner IR, Kamen C, Gewandter JS, et al: Effects of exercise during chemotherapy on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a multicenter, randomized controlled trial. *Support Care Cancer* 2018;26:1019-1028.
30. Streckmann F, Zopf EM, Lehmann HC, et al: Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: a systematic review. *Sports Med* 2014;44:1289-1304.
31. Lee JM, Look R M., Turner C, Gardiner SK, Wagie T, Douglas J, Sorenson L, Evans , Kirchner S, Dashkoff C, Garrett K, Johnson N. Low-level laser therapy for chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Journal of Clinical Oncology* 30, no. 15 suppl (May 2012) 9019-9019.
32. Rick O, von Hehn U, Mikus E, Dertinger H, Geiger G. Magnetic field therapy in patients with cytostatics-induced polyneuropathy: A prospective randomized placebo-controlled phase-III study. *Bioelectromagnetics.* 2017 Feb;38(2):85-94.
33. Kılınç M1, Livanelioğlu A, Yıldırım SA, Tan E. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with peripheral and central neuropathic pain. *J Rehabil Med.* 2014 May;46(5):454-60.
34. Oberoi S, Zamperlini-Netto G, Beyene J, Treister NS, Sung L. Effect of prophylactic low level laser therapy on oral mucositis: a systematic review and meta-analysis. *Send to PLoS One.* 2014 Sep 8;9(9):e107418.
35. Avci, P., Gupta, G. K., Clark, J., Wikonkal, N., & Hamblin, M. R. (2013). Low-level laser (light) therapy (LLLT) for treatment of hair loss. *Lasers in surgery and medicine*, 46(2), 144-51.
36. Bensadoun RJ, Nair RG. Low-level laser therapy in the management of mucositis and dermatitis induced by cancer therapy. *Photomed Laser Surg.* 2015;33(10):487-491.
27. Westphal JG, Schulze PC. Exercise training in cancer related cardiomyopathy. *J Thorac Dis.* 2018 Dec;10(Suppl 35):S4391-S4399.
28. Mustian KM, Alfano CM, Heckler C, et al: Comparison of pharmaceutical, psychological, and exercise treatments for cancer-related fatigue: a meta-analysis. *JAMA Oncol* 2017;3:961-968.
29. Kleckner IR, Kamen C, Gewandter JS, et al: Effects of exercise during chemotherapy on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a multicenter, randomized controlled trial. *Support Care Cancer* 2018;26:1019-1028.
30. Streckmann F, Zopf EM, Lehmann HC, et al: Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: a systematic review. *Sports Med* 2014;44:1289-1304.
31. Lee JM, Look R M., Turner C, Gardiner SK, Wagie T, Douglas J, Sorenson L, Evans , Kirchner S, Dashkoff C, Garrett K, Johnson N. Low-level laser therapy for chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Journal of Clinical Oncology* 30, no. 15 suppl (May 2012) 9019-9019.
32. Rick O, von Hehn U, Mikus E, Dertinger H, Geiger G. Magnetic field therapy in patients with cytostatics-induced polyneuropathy: A prospective randomized placebo-controlled phase-III study. *Bioelectromagnetics.* 2017 Feb;38(2):85-94.
33. Kılınç M1, Livanelioğlu A, Yıldırım SA, Tan E. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with peripheral and central neuropathic pain. *J Rehabil Med.* 2014 May;46(5):454-60.
34. Oberoi S, Zamperlini-Netto G, Beyene J, Treister NS, Sung L. Effect of prophylactic low level laser therapy on oral mucositis: a systematic review and meta-analysis. *Send to PLoS One.* 2014 Sep 8;9(9):e107418.
35. Avci, P., Gupta, G. K., Clark, J., Wikonkal, N., & Hamblin, M. R. (2013). Low-level laser (light) therapy (LLLT) for treatment of hair loss. *Lasers in surgery and medicine*, 46(2), 144-51.
36. Bensadoun RJ, Nair RG. Low-level laser therapy in the management of mucositis and dermatitis induced by cancer therapy. *Photomed Laser Surg.* 2015;33(10):487-491.

РЕЗЮМЕ

Реабилитация в онкоортопедии в настоящее время не имеет единых стандартов, что связано с техническими особенностями хирургического лечения опухолей крупных суставов в онкологии. Она необходима на всех этапах лечения, начиная с постановки диагноза и должна носить комплексный характер. Проведение комплексной реабилитации пациентов онкоортопедического профиля улучшает не только качество жизни, но и результаты терапии основного заболевания.

Ключевые слова: опухоли костей, реабилитация, функциональные результаты, качество жизни.

ABSTRACT

The rehabilitation of oncoorthopedic patients does not have uniform standards, which is associated with the technical features of the surgical treatment of tumors of large joints in oncology. It is necessary at all stages of treatment, beginning with the diagnosis and should be comprehensive. Conducting a comprehensive rehabilitation of patients with an oncological orthopedic profile improves not only the quality of life, but also the results of treatment of the underlying disease.

Keywords: bone tumors, rehabilitation, functional results, quality of life.

Контакты:

Степанова Александра Михайловна. E-mail: stepanpvas@list.ru

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЛАЗМА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД РЕАБИЛИТАЦИИ

УДК 615.849

Герасименко М.Ю., Зайцева Т.Н., Евстигнеева И.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

LOW-TEMPERATURE PLASMA – A PROMISING METHOD OF REHABILITATION

Gerasimenko M.Yu., Zaitseva T.N., Evstigneeva I.S.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Russian Medical Academy of Post-Graduate Education» Russian, Ministry of Health, Moscow, Russia

Слово «плазма» происходит от греческого *πλάσμα* («вылепленное», «оформленное»). Плазма иногда называется четвертым (после твердого, жидкого и газообразного) агрегатным состоянием вещества. В 1879 г. его открыл английский ученый Уильям Крукс, исследовавший электрические явления в разряженных газах. В физике термин «плазма» ввели в 1929 г. американские ученые Ирвинг Ленгмюр и Леви Тонкс, проводившие зондовые измерения низкотемпературной газоразрядной плазмы. Такая плазма легко получается если к разрядному промежутку, содержащему газ при давлениях порядка $1...10^{-2}$ тор, приложить высокое напряжение. В этом случае происходит электрический пробой: постоянно присутствующие в газе заряженные частицы ускоряются в электрическом поле, взаимодействуют с атомами и молекулами, газ частично ионизуется, образовавшиеся электроны и ионы, двигаясь в направлении электродов соответствующей полярности, создают разрядный ток. Газовый разряд можно повсеместно наблюдать в лампах дневного света, при электрической сварке и в грозových разрядах [1].

Современная физика плазмы зародилась в начале 50-х гг. двадцатого века. Тогда были испытаны первые термоядерные взрывные устройства и выдвинута идея создания термоядерного реактора на основе управления реакциями синтеза. Для протекания термоядерной реакции необходимо создать условия по сближению атомных ядер на такое расстояние, когда начинают действовать силы притяжения между ними. То есть, нужна энергия для совершения работы против сил кулоновского отталкивания между ядрами. Самый простой способ преодолеть силы отталкивания – нагреть вещество до температур порядка сотен миллионов градусов. При такой температуре в результате столкновений атомы теряют электроны, и любое вещество переходит в плазменное состояние. Проблема создания, нагрева и удержания плазмы послужила причиной быстрого роста числа научных исследований в этой области [2].

Низкотемпературная плазма (НТП) представляет собой частично ионизированный газ, полученный при атмосферном давлении и имеющий макроскопическую температуру, близкую к температуре окружающей среды. В состав факела НТП входят заряженные частицы, нейтральные активные частицы, в том числе свободные радикалы и частицы в метастабильных состояниях, а также ультрафиолетовое излучение. Биологические эффекты НТП связаны с синергическим действием перечисленных факторов, каждый из которых имеет подпороговую концентрацию, не вызывающую изменений в биологическом объекте.

Специфика плазмы (и главное ее отличие от нейтрального газа) тесно связана с колебательными и волновыми процессами. В нейтральном газе информация о локальном изменении состояния передается в результате столкновений частиц. По этой причине скорость передачи информации определяется скоростью их движения. В плазме заряженные частицы взаимодействуют при помощи дальнедействующих кулоновских сил. Поэтому весь ансамбль частиц может быстро «воспринимать» локальные изменения состояния и принимать участие в коллективных движениях – колебаниях и волнах. Скорость передачи информации в этом случае определяется скоростью распространения электромагнитных колебаний и волн [3].

Интенсивные исследования в области применения НТП в медицине были начаты еще около 10 лет назад, хотя отдельные пионерские работы появились намного раньше, преимущественно в России. Начиная с середины 2000-х гг. в мире стали активно разрабатывать источники газовой плазмы, в которых температура плазменного факела снижена до температуры человеческого тела. Использование таких конструкций позволяет подвергать обрабатываемую поверхность непосредственному плазменному воздействию и использовать весь спектр активных компонентов плазмы, включающий фотоны,

электроны, ионы, свободные радикалы и молекулы в возбужденном состоянии. В настоящий момент широко исследуются возможности использования НТП для стерилизации поверхностей из материалов, которые не могут подвергаться температурной или жесткой химической обработке, а также для уменьшения обсемененности живых тканей [4].

Холодная плазма приводит к обратимому снижению клеточной адгезии, временному повышению проницаемости клеточной мембраны и стимуляции клеточного деления. При этом воздействие даже низких доз НТП достаточно для полного уничтожения бактериальных клеток. Селективность воздействия плазмы на клетки млекопитающих и бактерий связана с различиями на уровне клеточного метаболизма и более высокой организацией структуры клеток, что значительно лучше защищает их от воздействия внешних факторов [5].

НТП обладает рядом принципиальных преимуществ, к которым относятся высокая неспецифическая бактерицидная активность, низкая вероятность появления устойчивых форм, отсутствие ионизирующих излучений и высокотоксичных веществ. Описанные преимущества вместе с комфортной температурой, относительной простотой и дешевизной методики, отсутствием специфических требований к обрабатываемой поверхности делают НТП перспективным методом лечения различных патологических состояний [6].

Данные многочисленных клинических и экспериментальных исследований свидетельствуют о безусловной целесообразности и эффективности применения НТП в широкой медицинской практике.

Так, в исследовании Ermolaeva S.A. et al. (2011) была определена индивидуальная чувствительность патогенных бактерий к НТП, а также изучена эффективность плазменной терапии раневых поверхностей [7]. В целом, грамотрицательные бактерии были более восприимчивы к плазменному лечению, чем грамположительные бактерии. После 5-минутной плазменной обработки не было выживших грамотрицательных бактерий *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cenocepacia* и *Escherichia coli*. Восприимчивость грамположительных бактерий была специфичной по видам и штаммам. *Streptococcus pyogenes* был наиболее устойчивым (выживаемость 17%). После 5-минутной плазменной обработки. *Staphylococcus aureus* имел зависимое от деформации сопротивление с выживаемостью 0 и 10%. *Staphylococcus epidermidis* и *Enterococcus faecium* имели среднюю стойкость. Для оценки эффективности плазменной терапии использовали модель крысиной поверхностной косой раны, инфицированной *P. aeruginosa* и плазмочувствительным штаммом *Staphylococcus aureus*. 10-минутная обработка значительно уменьшала бактериальную нагрузку на раневую поверхность. Статистически значимое увеличение скорости закрытия раны наблюдалось у животных, обработанных плазмой, после третьего дня курса. В целом, полученные результаты показывают значительный потенциал для применения НТП в клинической практике.

В научном обзоре Ермолаевой С.А. и соавт. (2011) рассмотрены результаты исследований предыдущих 10 лет в области применения низкотемпературной «холодной» плазмы при атмосферном давлении (НТП) как антибактериального агента, в частности физико-химические основы бактерицидного действия НТП [8]. Описаны основные конструктивные решения, используемые в приборах, предназначенных для прямого воздействия НТП на ткани и клетки человека. Рассмотрены особенности испыта-

ний бактерицидной активности НТП против патогенных бактерий *in vitro*, а также в биопленках. Обсуждается возможность применения НТП для разрушения матрикса, формируемого бактериями в биопленках. Приведены результаты испытаний антибактериальной активности НТП при воздействии на острые и хронические раневые инфекции. Излагаются перспективы развития «плазменной медицины» в России и за рубежом и преимущества использования НТП как антибактериального агента, такие как отсутствие высокотоксических веществ пролонгированного действия, малая вероятность развития спонтанной устойчивости к НТП у микроорганизмов-мишеней, относительно низкая стоимость источников НТП, отсутствие влияния рельефа обрабатываемой поверхности на антибактериальную активность, безболезненность применения.

В 2012 г. Ермолаевой С.А. и соавт. была изучена микробицидная НТП в отношении облигатных внутриклеточных паразитов *Chlamydia trachomatis* с параллельным исследованием жизнеспособности клеток-хозяев [9]. Материалы и методы. Клетки линии McCoу, инфицированные бактериями *C. trachomatis* (штамм Bu-434/L2), облучали НТП, полученной с помощью плазменного СВЧ генератора атмосферного давления. Внутриклеточную локализацию хламидий визуализировали с помощью люминесцентной микроскопии. Облучение инфицированных клеток линии McCoу приводило к разрушению хламидийных включений и практически полной элиминации внутриклеточных бактерий. В то же время, облучение НТП не приводило к непосредственной гибели клеток-хозяев, незначительное снижение количества клеток наблюдалось после 24 ч после облучения НТП.

В научном исследовании Семенова А.П. и соавт. (2014) показана высокая эффективность бактерицидного действия холодной аргоновой плазмы, генерируемой слаботочными высоковольтными разрядами при атмосферном давлении [10]. Изучение выживаемости бактерий в диффузной плазме импульсно-периодического режима отрицательной короны и тлеющего разряда атмосферного давления показало, что полная инактивация микроорганизмов наблюдается после обработки пластин после 2 мин в каждом режиме.

Известен способ лечения язвенных бактериальных поражений роговицы глаза [11]. Изобретение относится к медицине и может быть использовано для лечения язвенных бактериальных поражений роговицы глаза. Область язвенного поражения роговицы ограничивают полимерной диафрагмой. На область поверхности язвы воздействуют потоком низкотемпературной плазмы с плотностью потока энергии 0,4-0,8 Вт/см² с удельной экспозицией 40-50 с/см² на площадь поверхности язвы. Способ позволяет повысить эффективность лечения за счет подавления роста бактерий.

В статье Леднева П.В. и соавт (2017) говорится о возможности использования воздушно-плазменного потока от аппарата «Плазон» для лечения поверхностной стерильной раневой инфекции у кардиохирургических больных с оценкой ближайших результатов лечения [12]. Медицинское изделие «Плазон» для лечения раневых осложнений кардиохирургических вмешательств было использовано у 7 пациентов (6 мужчин и 1 женщина, средний возраст 57,3±10,1 года). Все хирургические вмешательства на сердце осуществлены в плановом порядке. Из них коронарное шунтирование выполнено 3 (42,9%) пациентам, изолированное протезирование аортального клапана – 1 (14,3%), симультанное коронарное шун-

тирование и протезирование аортального клапана – 2 (28,6%), операция Бенталла – 1 (14,3%) пациенту. Поверхностная стерильная раневая инфекция развилась через $8,3 \pm 5,3$ сут. послеоперационного периода. Для местного лечения раневой инфекции использован воздушно-плазменный поток, получаемый и подаваемый к ткани раневой поверхности, при помощи медицинского изделия «Плазон». Обработка раневой поверхности воздушно-плазменным потоком начиналась с момента снятия швов с кожи и подкожной жировой клетчатки послеоперационной раны и выполнялась 1 раз в сутки. Воздействие проводилось в режиме щадящей стерилизации. Среднее количество сеансов обработки раневой поверхности до наложения вторичных швов составило $5,9 \pm 0,7$. После полного очищения раны и появления активной грануляционной ткани накладывали вторичные швы, интраоперационно обрабатывая рану воздушно-плазменным потоком в режиме жесткой стерилизации до наложения швов и в режиме нежной стерилизации паравульнарно после их наложения. В послеоперационном периоде паравульнарная обработка послеоперационного шва продолжена в режиме биологической стимуляции (НО-терапии). Среднее количество процедур воздействия медицинское изделие Плазон в послеоперационном периоде составило $5,9 \pm 1,1$. Пациенты получали антибактериальную терапию до снятия швов (на 14-е сутки после их наложения). Дренажи удаляли в тот же день. Эффективность лечения оценивалась по переходу фазы экссудации в фазу регенерации (появление грануляций) раневого процесса. Рост островков грануляций отмечен на $3,0 \pm 0,6$ сут. после начала лечения воздушно-плазменным потоком. Раневая поверхность полностью очистилась и покрылась активной грануляционной тканью на $5,9 \pm 0,7$ сут. Исследование микробной обсемененности раны на 5-е сутки после начала лечения свидетельствовало об отсутствии раневой микрофлоры у 100% пациентов исследования.

Активно применяется плазменная хирургия в военной медицине [13]. Исследования плазменных потоков с целью использования в хирургической практике продолжают в нашей стране уже в течение двадцати лет. Сравнительный анализ результатов лечения огнестрельных ран и их инфекционных осложнений убедительно показал эффективность использования плазменных потоков на заключительном этапе хирургической обработки. Перспективным направлением данной технологии следует считать ее использование в военно-полевой хирургии, онкологии, урологии и гинекологии, торакальной и абдоминальной хирургии.

Исследовано влияние низкотемпературной аргонной плазмы на кислород-зависимую бактерицидность нейтрофилов периферической крови при разных режимах облучения в тестах *in vitro*, а также параметры клеточного иммунитета больных с вторичным иммунодефицитом и незаживающими язвами [14]. Показано позитивное активирующее влияние облучения низкотемпературной аргонной плазмой на нейтрофилы периферической крови в тесте *in vitro*, что выразилось достоверным повышением спонтанной и стимулированной люминолзависимой хемилюминесценции, отражающей кислородзависимую бактерицидность клеток. Увеличение хемилюминесценции зависело от времени облучения и от исходного состояния клеток, была показана меньшая вариабельность ответа нейтрофилов на аргонную плазму по сравнению с иммунокорректорами *in vitro*. Достоверного изменения субпопуляций лимфоцитов не выявлено.

В 2010 г. группой ученых проведено исследование действия НТП на процесс регенерации в классической биологической модели – плоских червях планарий [15]. Выявлено, что 2-х и 5-минутное облучение регенерирующих планарий приводит к стимуляции роста головной бластемы. Таким образом, показана возможность оказывать стимулирующее действие на пролиферацию стволовых клеток в регенерирующих тканях животных *in vivo* с помощью НТП.

В исследовании Пака Д.Д. и соавт. (2007) приведены результаты применения физического метода профилактики длительной послеоперационной лимфореи после радикальных мастэктомий [16]. Изучены объем и длительность лимфореи у 105 больных раком молочной железы после оперативного лечения. Прослежена прямо пропорциональная зависимость показателей лимфореи от индекса массы тела больных. Разработана и описана методика обработки подмышечно-подключично-подлопаточной зоны при радикальных мастэктомиях воздушно-плазменным потоком, генерируемым медицинским изделием «Плазон» в хирургическом режиме. Применение данного метода при хирургическом лечении РМЖ позволило сократить объем послеоперационной лимфореи на 34,8% и количество дней – эвакуации лимфы – на 7 у больных с нормальной массой тела, у пациенток с избыточной массой тела – на 34,5% и 6 дней, у больных с I и II степенью ожирения – на 18,3% и 9 дней соответственно. В 2008 г. был получен патент РФ на способ профилактики лимфореи после радикальной мастэктомии, включающий удаление молочной железы единым блоком с подмышечной, подключичной и подлопаточной клетчаткой с последующей обработкой подмышечной, подлопаточной областей, пространства между большой и малой грудными мышцами и подключичной области воздушно-плазменным потоком на расстоянии 1,5-6,0 см от регионарной клетчатки [17]. Способ позволяет уменьшить объем и длительность лимфореи, увеличить абластичность операции.

Шулутко А.М. и соавт. (2011) в своем исследовании проанализировали результаты комплексного лечения 796 пациентов с использованием технологии на основе аргонного плазменного потока [18]. Использовали 2 режима: хирургический (деструкция/коагуляция) и терапевтический (стимуляция). Первый режим применяли на завершающем этапе хирургической обработки гнойного очага, при выполнении ампутации нижней конечности по поводу гангрены. В раннем послеоперационном периоде всем пациентам, а также лицам с венозными трофическими язвами проводили аргонно-плазменную санацию в режиме «терапия». При сравнении с контрольной группой пациентов (традиционное лечение) использование плазменной технологии позволило достоверно ускорить процесс очищения и заживления ран и трофических язв в 1,5-1,8 раза, сократить койко-день, общую летальность и количество осложнений.

В 2016 г. группой ученых проведено исследование, целью которого была оценка эффективности эндоскопического лечения доброкачественных рубцовых стриктур пищевода с использованием ионизированной аргонной плазмы [19]. Представлен опыт эндоскопического лечения 35 пациентов с постожоговыми и 17 пациентов с пептическими стриктурами пищевода в возрасте от 17 до 73 лет. Степень сужения пищевода варьировала от 0,1 до 1,0 см. На долю коротких постожоговых стриктур пришлось 51,5% (18), трубчатых – 8,6% (3), протяженных – 39,9% (14). Пептические сужения в 100% случаев были непротяжен-

ными и локализовались в прекардиальной зоне пищевода. Предложенный способ лечения позволил добиться выраженного клинического эффекта в короткие сроки с достижением хорошего результата в 53,8% и удовлетворительного – в 27%. Максимальная результативность отмечена при коротких постожоговых и пептических сужениях. По окончании курса лечения в слизистом и подслизистом слоях стенозированного участка отмечалось уменьшение морфологических признаков воспаления, снижение митотической активности эпителия, нормализация толщины эпителиальной выстилки и стратификации слоев наряду с умеренным уменьшением объема соединительной ткани в субэпителиальной зоне.

Козлов Б.Н. и соавт. в 2012 г. провели анализ эффективности применения в клинической практике стернотомии с холодноплазменным наконечником в сравнении со стандартной методикой стернотомии электромеханической пилой [20]. Исследование включало 36 пациентов, поступивших в стационар для планового оперативного лечения заболеваний сердца. Средний возраст – $58,0 \pm 6,2$ года. Согласно применявшемуся способу стернотомии – с использованием стернотомы с холодноплазменным наконечником (ХПН) либо электромеханической пилой – пациентов разделили на две группы: основную ($n=20$) и контрольную ($n=19$). У всех пациентов исследовали исходное состояние костной ткани грудины (гистологически), влияние коблации на рассеканные ткани, объем кровопотери (гравиметрическим методом) на этапе стернотомии; в период после оперативного вмешательства – показатели костного ремоделирования. Кроме того, оценивали индивидуальную переносимость обоих способов (сроки активизации пациентов, интенсивность болевого синдрома), сроки заживления раны и частоту послеоперационных осложнений. При использовании стернотомы с ХПН уменьшалось время осуществления хирургического доступа более чем на 90%; в среднем в 7 раз снижался объем кровопотери на этапе стернотомии; уменьшалась глубина и степень повреждения тканей; на 45,5% снижалась интенсивность болевого синдрома в послеоперационном периоде (оценка по шкале от 1 до 10 баллов). Стернотомой с холодноплазменным наконечником, благодаря низкотермическому воздействию и малой глубине повреждения рассеканных тканей в сравнении со стандартной методикой, обладает меньшей травматичностью, сокращает продолжительность этапа стернотомии и кровопотерю.

В 2002 г. были изучены возможности и перспективы плазменной эндохирургии с генерацией монооксида азота при операциях на матке и ее придатках [21]. В статье приведены результаты органосберегающих операций у 90 больных на матке и ее придатках с использованием плазменной эндохирургии и терапии. В качестве генератора воздушно-плазменного потока монооксида азота применялось медицинское изделие «Плазон». Анализ результатов клинического применения аппарата «Плазон» при лапароскопических операциях на матке и ее придатках обнаружил определенные закономерности, как общие для различных нозологий, так и специфичные для конкретного заболевания. Воздушно-плазменный поток является совершенно новым способом доставки хирургической энергии в зону операции, методом интраоперационного раннего воздействия таким мощным терапевтическим фактором, каковым является монооксид азота.

Рядом исследователей NO-терапия применена в комплексном лечении гнойно-некротических заболеваний нижних конечностей у 62 больных сахарным диабетом

[22]. В качестве источника экзогенного NO использовано медицинское изделие «Плазон». Эффективность проводимого лечения оценивали по результатам клинических, цитологических, бактериологических исследований. Полученные данные свидетельствуют об эффективности NO-терапии при гнойно-некротических заболеваниях нижних конечностей, оптимизации очищения ран и стимуляции репаративных процессов, что сокращает сроки лечения больных, позволяет сохранить функциональную активность конечности и дает прямой экономический эффект.

Мартусевич А.К. и соавт. (2013) было изучено влияние обработки NO-содержащей холодной плазмой на уровень нитротирозина крови *in vitro*. Целью исследования служила оценка уровня лабораторных признаков нитрозативного стресса при обработке крови газовым потоком, содержащим NO [23]. Объектом исследования явились образцы цельной консервированной крови здоровых доноров ($n=14$), разделенные на 3 порции (по 5 мл). Первую порцию обрабатывали NO-содержащей холодной плазмой (медицинское изделие «Плазон»; 100 мл) путем барботажа в пробирке, вторую пробу барботировали 100 мл потока холодной плазмы, предварительно разведенного воздухом (1:9). Уровень нитротирозина сыворотки крови определяли с применением тест-системы ELISA («Hycult Biotech»). Установлено, что обработка крови NO способствует развитию в крови явлений нитрозативного стресса лишь при использовании высоких концентраций агента (800 мкг/л).

Рядом исследователей было предложено применение воздушно-плазменного потока при высоких ампутациях у больных с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей [24]. Авторы анализируют результаты лечения 249 больных облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей, перенесших ампутацию на уровне бедра или верхней трети голени в связи с нарастающей влажной гангреной за период 2006-2009 гг. В основной группе ($n = 112$) в ходе вмешательств применяли низкоэнергетический воздушно-плазменный поток (ВПП) в разных режимах. У всех пациентов в ходе выполнения основных оперативных приемов (пересечение мышечных массивов и фасций, коагуляция мелких сосудов, обработка нервных стволов) использовали ВПП в режиме резки-коагуляции. Операционную рану перед началом формирования культи дополнительно обрабатывали охлажденным ВПП в режиме NO-терапии. При сравнении с контрольной группой ($n = 137$) (традиционные ампутации) отметили достоверное снижение объема интраоперационной кровопотери, частоты раневых осложнений в 1,8 раза, ускоренное купирование лихорадки и послеоперационного болевого синдрома, улучшение ряда клинических показателей, в том числе продолжительности пребывания больных в стационаре.

Также известно применение комбинированной плазменной технологии в комплексном лечении флегмонозно-некротической рожи [25]. Представлены результаты комплексного лечения 181 пациента с флегмонозно-некротической рожой различной локализации. Основную группу составит 102 пациента, пролеченных с применением плазменной хирургической энергии. В режиме резки и коагуляции аргонный и воздушно-плазменные потоки бит успешно применены на завершающем этапе хирургической обработки гнойного очага. В послеоперационном периоде раны ежедневно последовательно облучают аргонным и воздушно-плазменными потоками в терапевтическом режиме (установка «СП-ЦИТ» и меди-

цинское изделие «Плазон») по разработанной в клинике методике. Авторам удалось существенно сократить количество повторных вмешательств, добиться быстрого очищения раневой поверхности от некротизированных масс и раневого детрита. По основным параметрам раневого процесса наблюдаемая группа в 1,5-2,2 раза опережала проспективную группу сравнения, в которой проводили лечение традиционным способом (некрэктомии, перевязки с антисептиками). Это подтверждаю также данными микробиологического и патоморфологических исследований в динамике.

Перспективным считается использование воздушно-плазменной терапии для коррекции возрастных изменений кожи [26]. Воздушно-плазменное воздействие, основанное на биологических эффектах монооксида азота (NO), стимулирует пролиферацию кератиноцитов и фибробластов, синтез фибробластами коллагеновых волокон, улучшение трофики кожи. NO-терапия может стать новым высокоэффективным, безопасным и физиологичным методом коррекции возрастных изменений кожи.

В 2015 году группой исследователей было изучено применение терапевтического воздействия аргоновой плазмы в терапевтической косметологии [27]. Целью работы являлось изучение особенностей влияния медицинского изделия «PlasmaJet» на кожу лица при возрастных изменениях кожи и *Acne vulgaris*. Под наблюдением находились 20 человек. В первую группу входили 10 пациентов с возрастными изменениями кожи лица. Для пациентов этой группы было проведено 5 процедур комбинированного воздействия в режиме Pulse Mode, продолжительностью 30 мин с интервалом в 1 неделю. Во вторую группу входили 10 пациентов с воспалительными заболеваниями кожи (акне), которым было проведено 3 процедуры комбинированного воздействия в режиме Pulse Mode, продолжительностью 30 мин. Интервалы между процедурами составляли 3-4 дня. Полученные результаты сравнительной оценки эффективности воздействия процедур на кожу лица с использованием медицинского изделия «PlasmaJet» в режиме Pulse Mode показали, что у пациентов с возрастными изменениями кожи отмечено увеличение показателей влажности, эластичности, а также сокращение размеров морщин. У пациентов с воспалительными заболеваниями кожи (акне) отмечена нормализация активности сальных желез кожи лица, снижение интенсивности эритемы и проявлений воспалительных заболеваний кожи, улучшение общего внешнего вида. Иммуногистохимические исследования показали стимулирующий эффект на клетки кожи лица пациентов, повышение синтетической способности кожи и активизация систем борьбы с повреждениями клеток кожи.

В 2017 г. группа исследователей применили плазменную обработку при лечении поздних воспалительно-гнояных осложнений инъекционной контурной пластики полиакриламидным гелем [28]. Авторы анализируют опыт комплексного лечения 21 пациентки с поздними септическими осложнениями контурной пластики тела с применением полиакриламидного геля (ПААГ) за период 2010-2015 гг. Глубина поражения мягких тканей соответствовала II—III уровням по классификации D. Ahrenholz (1991 г.), протяженность составила от 67 до 180 см². Наиболее частой зоной аугментации были молочные железы (всего 18 наблюдений). В программу комплексного лечения наряду с антибактериальной терапией и хирургической обработкой входило воздействие на очаг плазменными потоками в различных режимах. Применение плазменной технологии позволило у 100% пациенток

заметно ускорить регенеративные процессы, добиться стойкой микробной деконтаминации очага. Высокоэнергетическая вапоризация обеспечивала максимально возможное удаление ПААГ из тканей, что было подтверждено данными гистологического исследования.

Воздушно-плазменные потоки применяются в комплексном лечении длительно незаживающих и хронических ран (язв) нижних конечностей [29]. В статье приведены результаты лечения 128 пациентов с длительно незаживающими и хроническими ранами воздушно-плазменными потоками и раневым покрытием «Мультиферм», ферментативным началом которого является комплекс протеиназ панкреазы краба и хитозана. На основании клинических, морфологических, патофизиологических и микробиологических исследований установлено, что данный метод эффективен и патогенетически обоснован.

Известно использование комбинированной аргоно-воздушно-плазменной обработки в лечении острого варикотромбофлебита [30]. Острый варикотромбофлебит (ОВТФ) нижних конечностей является распространенным заболеванием и чаще возникает в зрелом возрасте на фоне варикозно-расширенных подкожных вен. Не всегда приемлемые результаты традиционной терапии, а также длительные сроки реабилитации служат постоянным стимулом к поиску более эффективных лечебных технологий. Авторы анализируют результаты консервативного лечения 161 пациента с данной патологией. У 81 (33,4%) больного наряду с общепринятым лечением применяли дистанционное воздействие аргоноплазменным потоком (в режиме стимуляции) с последующей воздушно-плазменной обработкой (в режиме NO-терапии). Облучение зоны воспаления плазменными потоками проводили с расстояния, исключающего термическое повреждение тканей, по оригинальной методике. При сравнении с контрольной группой из 78 пациентов (стандартное консервативное лечение) отмечен более выраженный регресс местных проявлений ОВТФ, а также ускоренное купирование болевого синдрома. В конечном итоге это способствовало сокращению сроков пребывания в стационаре, а также улучшению клинических и косметических результатов лечения в отдаленном периоде.

В статье Андрюшенкова Н.А. и соавт. (2010) представлены данные клинического и цитологического исследований пациентов с одонтогенными флегмонами, комплексное лечение которых включало использование NO-содержащего воздушно-плазменного потока [31]. Воздушно-плазменная коагуляция и NO-терапия оптимизируют процесс заживления гнойной раны: способствуют более быстрому очищению раны от некротических тканей и активизируют репаративный процесс.

Известно применение плазменных потоков у пациентов с хирургической инфекцией мягких тканей [32]. Авторы анализируют результаты лечения 489 пациентов с хирургической инфекцией мягких тканей за период с 2004 по 2015 г. В ходе хирургической обработки и дальнейшей местной терапии применяли плазменные потоки в различных режимах. Полученные результаты сравнивали с таковыми у 280 человек, пролеченных по общепринятой методике (контрольная группа). Выявлено, что плазменная обработка гнойно-некротического очага достоверно ускоряет очищение раневой поверхности и последующую репарацию постнекрэктомических ран (в 1,5-1,8 раза) – независимо от уровня и протяженности поражения покровных тканей; позволяет существенно снизить степень микробной контаминации очага, а также сократить сроки стационарного лечения.

Черкасовым Д.М. и соавт.(2016) был предложен современный подход к лечению осложненных грыж пищеводного отверстия диафрагмы [33]. Были представлены результаты видеоэндохирургического лечения 112 больных осложненными формами грыж пищеводного отверстия диафрагмы. У 16 пациентов с пищеводом Барретта в послеоперационном периоде проводилась эндоскопическая аргон-плазменная коагуляция. Было установлено, что при наличии пищевода Барретта в послеоперационном периоде показано применение аргон-плазменной коагуляции, а также проведение медикаментозной терапии.

В 2010 г. группа исследователей предложили использовать НТП в лечении рожистого воспаления [34]. Целью исследования являлась оптимизация способов лечения и профилактика рецидивов хронических заболеваний, в частности рожистого воспаления, повышение эффективности хирургического лечения заболеваний, связанных с внутриклеточной персистенцией возбудителя инфекции, а также ускорение процессов регенерации в зоне хронического воспаления. Указанная цель достигается тем, что дополнительно в пред- и послеоперационном периоде в течение 7 дней внутримышечно вводят окситоцин 10 МЕ в разведении 1:10 один раз в день на фоне стандартной антибактериальной терапии, с воздействием на воспалительный очаг гелиевого плазменного потока в режиме коагуляции, иссечением образующегося сухого коагуляционного струпа до здоровых жизнеспособных тканей и обработкой в послеоперационном периоде плазменным потоком (аргоном) в режиме стимуляции раневой поверхности и площади вокруг раны. Лечение по предложенной схеме применялось в группе больных рожистым воспалением, состоящей из 34 человек.

В 2010 г. был предложен способ бесшовной геморроидэктомии при помощи плазменного скальпеля [35]. Изобретение относится к области медицины, а именно к колоректальной хирургии, и может найти применение при хирургическом лечении пациентов с геморроем 3-4 стадии. Способ состоит в мобилизации наружного геморроидального узла, последующей резекции внутреннего геморроидального узла единым блоком с мобилизованным наружным геморроидальным узлом при помощи плазменной установки «Скальпель плазменный СП-ЦПТ» в режиме коагуляции по методике 2, при мощности расхода газа 20%. При этом создают «сварной» шов высотой 0,1-0,2 см. Данное изобретение позволяет иссечь геморроидальные узлы с формированием надежного «сварного шва», не требующего дополнительного лигирования сосудистой ножки геморроидального узла; а также снизить послеоперационный болевой синдром за счет меньшей травматизации тканей анального канала, сроков заживления раны, что ведет к сокращению койко-дней и медико-трудовой реабилитации оперированных больных.

Представлен опыт применения аргонплазменной коагуляции (АПК) у 60 пациенток 20-45 лет с доброкачественными заболеваниями шейки матки [36]. Результаты свидетельствуют об отсутствии грубого рубцевания на шейке матки. Лучший результат по эпителизации к 30 дню наблюдали у пациенток, которым после АПК назначали местный препарат с регенерирующим и антисептическим действием.

Бахтин В.А. и соавт. (2010) провели комплексное лечение 47 больных с осложненными псевдокистами поджелудочной железы с интраоперационным применением бесконтактной аргонплазменной коагуляции [37]. Использование бесконтактной аргонплазменной коагу-

ляции при различных осложнениях позволяет добиться надежного гемостаза, облитерации мелких ацинарных протоков, антисептического эффекта. Применение бесконтактной аргонплазменной коагуляции способствовало снижению послеоперационных осложнений с 81,2% до 13,3%, профилактике формирования наружных панкреатических свищей, снижению летальности и времени пребывания больных в стационаре.

В статье Тарасова Д.А. и соавт. (2011) представлены морфологические исследования тканей опорно-двигательного аппарата человека после воздействия на них *ex vivo* аргонной плазмой [38]. Изучены жировая, мышечная, хрящевая ткани, синовиальная оболочка тазобедренного сустава, капсула тазобедренного сустава, круглая связка, губчатая кость межвертельной зоны. Отмечено, что плазменный коагулятор не оказывает грубого повреждающего воздействия на ткани, не вызывает обширных некротических изменений.

Группа исследователей изучили экспрессию матриксной металлопротеиназы-2 клетками пищеводной стенки у больных с рубцовыми стриктурами, получавших эндоскопическое лечение ионизированной аргонной плазмой [39]. Целью исследования являлась оценка экспрессии матриксной металлопротеиназы-2 (ММР-2) в биоптатах пищевода у пациентов с рубцовыми эзофагеальными стриктурами в процессе эндоскопического лечения с использованием ионизированной аргонной плазмы. Иммуногистохимическим методом проведено исследование динамики экспрессии ММР-2 в биоптатах пищевода у пациентов с эзофагеальными сужениями до, во время и после применяемого лечения. У больных с эзофагеальными стриктурами на фоне хронического эзофагита отмечается значительное повышение уровня экспрессии ММР-2 клетками воспаления (макрофагами и нейтрофилами). После аргонплазменной реканализации выявлен усиленный синтез ММР-2 фибробластами, что является одним из механизмов дилатирующего эффекта аргонной плазмы.

В 2016 г. опубликована статья в которой проведена оценка результатов лечения пациентов с доброкачественными рубцовыми сужениями пищевода эндоскопическим методом с использованием ионизированной аргонной плазмы пищевода [40]. Пролечено 52 пациента с рубцовыми сужениями. Хорошие клинические результаты были достигнуты у 55,8% больных, удовлетворительные – у 26,9%. Стабильный клинический эффект в отдаленном периоде наблюдали в 65% положительных результатов.

Терсков А.Ю. и соавт. (2008) опубликовал способ обработки костной ткани при хирургическом лечении доброкачественных опухолей скелета [41]. Изобретение относится к области медицины, а именно к ортопедии, и может найти применение при хирургическом лечении доброкачественных костных опухолей. Сущность способа состоит в удалении патологического очага и воздействии на ткань физическим фактором. При этом зону резекции костной ткани обрабатывают аргон-плазменным скальпелем в режиме коагуляции при мощности 20-100 Вт в течение 5-15 сек на 1 см² костной ткани. Использование данного изобретения позволяет за счет адекватного подбора мощности потока воздействовать на костную ткань.

Известен способ лечения перелома нижней челюсти [42], который заключается в том, что перед наложением межчелюстной тяги лунку зуба и зону перелома обрабатывают расфокусированным плазменным потоком аргона при силе тока 30 А, напряжении 40 В, избыточном дав-

лении газа 0,04 атм в течение 3 мин, ежедневно повторяя воздействие на зону перелома плазменным потоком аргона с теми же параметрами и экспозицией на протяжении 5-7 суток. Данный способ повышает эффективность лечения.

Толстых М.П. и соавт. (2007) предложен способ кожной пластики [43]. Закрывают операционную рану свободным расщепленным дермальным перфорированным лоскутом толщиной 0,4 мм при соотношении площади перфорации к общей площади лоскута 1:2. Вводят внутривенно во время операции и в течение 3-х суток после операции 10 мг серотонина адипината в 200-400 мл физиологического раствора. Воздействуют на пересаженный дермальный лоскут оксидом азота, генерируемым медицинским изделием «Плазон», в режиме NO-терапии при длительности воздействия 10 сек на 1 см². Способ позволяет уменьшить риск инфицирования раны, улучшить микроциркуляцию, улучшить приживление лоскута.

Получен патент Российской Федерации на способ пломбировки костной полости [44]. Изобретение относится к травматологии и ортопедии и может быть применимо для пломбировки костной полости. Костную полость заполняют губчатым аллотрансплантатом в виде крошек, после чего поверхность обрабатывают низкотемпературной плазмой до образования гомогенной пломбы. Способ позволяет предотвратить выпадение трансплантата, уменьшить риск асептического воспаления.

Описан и запатентован способ облитерации лобной пазухи [45]. Изобретение относится к области медицины, а именно к оториноларингологии, и может найти применение при хирургическом лечении травматических повреждений лобных пазух и рецидивирующих гнойных и гнойно-полипозных фронтитов. Способ заключается в обнажении пазухи, удалении слизистой оболочки, обработке стенок пазухи борами и облитерации. При этом для коагуляции и стерилизации стенок лобной пазухи используют воздушно-плазменные потоки, генерируемые медицинским изделием «Плазон». Проводят мягкое дистанционное воздействие манипулятором с температурой на выходе 3000-3500°C в режиме коагуляции сканирующими движениями со скоростью 3 см в секунду с расстояния 15-20 см с экспозицией 1-3 минуты в зависимости от объема операционной полости. После чего осуществляют дальнейшую облитерацию биосовместимыми имплантационными материалами с высокими остеокондуктивными и остеоиндуктивными свойствами, такими как гидроксипол (ГАП 99) и колапол (КП-ЗЛ, КП-ЗМ). Использование данного изобретения позволяет повысить эффективность облитерации лобной пазухи биосовместимыми композиционными материалами и обеспечить профилактику развития поздних осложнений.

В исследовании Welz C. et al. (2015) была доказана эффективность плазменного устройства поверхностного микроразряда против двух клеточных линий рака головы и шеи [46]. Анализ данных показал, что обработка холодной плазмой заметно снижает жизнеспособность клеток для всех испытанных периодов лечения (30, 60, 90, 120 и 180 с). При окрашивании апринтин-V / PI выявлена индукция апоптоза в обработанных линиях клеток, но значительная зависимость от дозы не наблюдалась.

В исследовании Arndt S. et al. (2013) определяли молекулярные изменения, индуцированные холодной атмосферной плазмой, с использованием *in vitro* исследований клеточной культуры с фибробластами человека и модели раны кожи лица *in vivo* [47]. Анализ данных *in vitro* показал, что обработка холодной атмосферной плазмой

индуцирует экспрессию важных ключевых генов, имеющих решающее значение для реакции заживления ран, таких как IL-6, IL-8, MCP-1, TGF-β1, TGF-β2 и способствует продуцированию коллагенового типа I и альфа-SMA. Тесты на заживление ран от царапин показали улучшенную миграцию клеток, тогда как пролиферацию клеток, проанализированную методом ХТТ, и апоптотическое устройство, анализируемое технологией белковых матриц, не изменялось. Модель заживления раны *in vivo* подтвердила, что лечение холодной атмосферной плазмой влияет на вышеупомянутые гены, связанные с заживлением ран, повреждением тканей и восстановлением.

J. Heinlin et al. (2010) получили экспериментальные данные, показывающие, что холодная атмосферная плазма обеспечивает эффективную бесконтактную и безболезненную дезинфекцию даже в микроскопических отверстиях без повреждения здоровой ткани [48]. Также приведены данные клинических исследований, доказывающих эффективность и переносимость плазмы при лечении инфицированных хронических ран.

Описан опыт применения медицинского изделия «Плазон» для лечения базально-клеточного рака кожи лица и волосистой части головы [49]. Оценивали эффективность метода, непосредственные и ближайшие результаты, переносимость его в амбулаторных условиях, характер и количество осложнений, косметические и функциональные последствия применения метода при расположении опухолей на коже лица и волосистой части головы. Установлено повышение эффективности лечения больных с первичным и рецидивным базально-клеточным раком кожи благодаря применению воздушно-плазменных потоков, достижение лучшего косметического эффекта по сравнению с другими известными методами лечения.

Чесноковой Н.Б. и соавт. запатентован способ лечения гифемы (2003) [50]. Изобретение относится к области медицины, в частности к офтальмологии, и предназначено для лечения гифемы. Проводят воздействие на передний отрезок глаза газовым потоком, содержащим оксид азота. Используют газовый поток, создаваемый медицинское изделие «Плазон». Концентрация азота составляет 400 мг/м³. Время воздействия 60 – 120 с. Способ позволяет регулировать обменные процессы в поврежденных тканях, снять отек и воспаление радужки, добиться рассасывания гифемы за счет регулятивного действия азота, усиления ангиогенеза и пролиферации клеток.

NO-терапию широко применяют, как немедикаментозный метод лечения венозных трофических язв нижних конечностей [51]. Проведено лечение 186 пациентов с венозными трофическими язвами нижних конечностей. Лечение с помощью NO-терапии от медицинского изделия «Плазон» выполнили 103 пациентам, обработку язв провели у 46 пациентов, лазеротерапию применили у 37 больных. На фоне NO-терапии сроки заживления язв составили 15,8±0,4 суток у всех больных основной группы, тогда как в группе сравнения лишь у половины больных наступила полная эпителизация язв. На фоне обработки язв анолитом нейтральным АНК язвы полностью эпителизировались через 12±1,4 суток. При проведении лазеротерапии язвы полностью эпителизировались через 1 мес. Таким образом, комплексное лечение венозных трофических язв смешанного генеза в режиме NO-терапии позволило сократить сроки амбулаторного лечения и клинического выздоровления пациентов в 2 раза.

В клинко-экспериментальном исследовании Осипова Э.М. и соавт. (2008) изучена эффективность комплекс-

ного лечения больных с остеомиелитом нижней челюсти одонтогенного или травматического генеза [52]. В статье приводятся результаты комплексного обследования и лечения 60 больных с остеомиелитом нижней челюсти. В качестве источника плазменных и NO-содержащих газовых потоков, генерируемых из атмосферного воздуха, использован медицинское изделие «Скальпель-коагулятор-стимулятор воздушно-плазменный СКВП/NO-01 «ПЛАЗОН®». NO-терапия оказывала влияние на эритроцитарное звено гемопоэза, нормализуя морфометрические показатели эритроцитов, способствуя активации эритропоэза, улучшала морфологический состав клеточной популяции, стабилизировала антиоксидантную активность эритроцитов. Под влиянием экзогенного оксида азота происходила стимуляция клеточных факторов неспецифического иммунитета. Включение в схему послеоперационного лечения больных с остеомиелитами нижней челюсти NO-терапии способствовало повышению эффективности лечения и уменьшению количества осложнений.

Группой исследователей было изучено влияние последовательного применения воздушно-плазменных потоков и озono-кислородной смеси на пролиферативную активность клеток фибробластического ряда и активность эпителиоцитов у больных с синдромом диабетической стопы [53]. В основу настоящей работы положены результаты обследования и лечения 105 больных с ишемической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы. В целях улучшения магистрального кровотока нижних конечностей всем больным были выполнены реконструктивные сосудистые операции. Для исследования влияния воздушно-плазменных потоков и озono-кислородной смеси на течение раневого процесса больные были разделены на 2 группы. В основную группу вошли 57 (54,3%) пациентов, которым раны нижних конечностей последовательно обрабатывали воздушно-

но-плазменным потоком и озono-кислородной смесью. Для сравнения результатов лечения была выделена контрольная группа больных, в нее вошли 48 (45,7%) пациентов, раны которых лечили по общепринятой методике, а комбинированную обработку монооксидом азота и озonoкислородной смесью не производили. В ходе клинической части исследования были отработаны методики последовательного применения монооксида азота и озонотерапии, применяемые в комплексном лечении больных с СДС, для обработки ран нижних конечностей до операции, интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде.

Низкотемпературная плазма зарекомендовала себя как метод, обладающий широким спектром действия, в связи с чем, она находит все большее применение в лечении заболеваний различного профиля. Данный метод оказывает положительное действие на работу многих функциональных систем организма, посредством чего достигается формирование эффективных защитных реакций и компенсаторно-восстановительных процессов.

Данный физиотерапевтический метод является неинвазивным, высокоэффективным, простым в применении и достаточно хорошо переносится пациентами. Кроме того, проведение процедур с использованием НТП не трудозатратно, а оборудование не требует покупки дополнительных расходных материалов.

Таким образом, высокая лечебная эффективность НТП, наличие сертифицированной аппаратуры отечественного производства, минимальное количество противопоказаний к назначению данного метода, а также относительная простота выполнения процедур, позволяют рекомендовать ее к использованию в условиях стационаров, поликлиник и санаториев. Внедрение данного метода в широкую клиническую практику позволит расширить перечень показаний к его назначению.

Список литературы:

1. Котельников И.А., Ступаков Г.В. Лекции по физике плазмы: Учебное пособие для студентов физического факультета НГУ. Новосибирск: Новосибирский университет. 1996;136 с.
2. Кролл Н., Трайвелпис А. Основы физики плазмы. М.: Мир. 1975; 525 с.
3. Ключарев, А.Н.; Мишаков, В.Г.; Тимофеев, Н.А. Введение в физику низкотемпературной плазмы. Издательство Санкт-Петербургского университета. 2008; 224 с.
4. Гостев К.В., Тихонов Е.А. Перспективы применения холодной плазмы промышленности в сфере живых систем. Наука и бизнес: пути развития. 2012; 3: 75-78.
5. Смирнова Н.В., Петрова Н.О., Шемет М.В., Идиатулин И.Г. Применение холодной плазмы атмосферного давления в технологиях лечения животных. Иппология и ветеринария. 2016; 2: 115-119.
6. Сысолятина Е. В. Бактерицидные свойства низкотемпературной плазмы in vitro и in vivo. Диссертация ... кандидата биологических наук. Москва. 2013; 128 с.
7. Ermolaeva S.A., Varfolomeev A.F., Chernukha M.Yu., Yurov D.S., Vasiliev M.M., Sysolyatina E.V., Petrov O.F., Morfill G.E., Grigoriev A.I., Naroditskii B.S., Fortov V.E. Gintsburg A.L. Bactericidal effects of non-thermal argon plasma in vitro, in biofilms and in the animal model of infected wounds. Journal of Medical Microbiology. 2011; 1(60): 75-83.
8. Ермолаева С.А., Петров О.Ф., Миллер Г.Г., Шагинян И.А., Народицкий Б.С., Сысолятина Е.В., Мухачев А.Я., Морфилл Г.Е., Фортков В.Е., Григорьев А.И., Гинцбург А.Л. Перспективы использования низкотемпературной газовой плазмы как антимикробного агента. Вестник Российской Академии медицинских наук. 2011; 10: 15-21.
9. Ермолаева С.А., Сысолятина Е.В., Колкова Н.И., Дробященко М.А., Васильев М.М., Тухватулин А.И., Петров О.Ф., Народицкий Б.С., Морфилл Г.Е., Фортков В.Е., Григорьев А.И., Зигангирова Н.А., Гинцбург А.Л. Новые подходы к терапии персистирующих инфекций: элиминация внутриклеточных chlamydia trachomatis путем воздействия низкотемпературной аргоновой плазмой.

References:

1. Kotelnikov I.A., Stupakov G.V. Lectures on plasma physics: Uchebnoye posobie dlya studentov fizicheskogo fakul'teta NGU. Novosibirsk: Novosibirskij universitet. 1996;136 s. (in Russ.)
2. Kroll N., Trajvelpis A. Fundamentals of plasma physics. M.: Mir. 1975; 525 s. (in Russ.)
3. Klyucharev, A.N.; Mishakov, V.G.; Timofeev, N.A. Introduction to the physics of low-temperature plasma. Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo universiteta. 2008; 224 s. (in Russ.)
4. Gostev K.V., Tikhonov E.A. Prospects for the use of cold plasma industry in the field of living systems. Nauka i biznes: puti razvitiya. 2012; 3: 75-78. (in Russ.)
5. Smirnova N.V., Petrova N.O., Shemet M.V., Idiatulin I.G. Application of cold atmospheric pressure plasma in animal treatment technologies. Ippologiya i veterinariya. 2016; 2: 115-119. (in Russ.)
6. Sy'solyatina E. V. Bactericidal properties of low-temperature plasma in vitro and in vivo. Dissertatsiya ... kandidata biologicheskix nauk. Moskva. 2013; 128 s. (in Russ.)
7. Ermolaeva S.A., Varfolomeev A.F., Chernukha M.Yu., Yurov D.S., Vasiliev M.M., Sysolyatina E.V., Petrov O.F., Morfill G.E., Grigoriev A.I., Naroditskii B.S., Fortov V.E. Gintsburg A.L. Bactericidal effects of non-thermal argon plasma in vitro, in biofilms and in the animal model of infected wounds. Journal of Medical Microbiology. 2011; 1(60): 75-83.
8. Ermolaeva S.A., Petrov O.F., Miller G.G., Shaginyan I.A., Naroditskij B.S., Sy'solyatina E.V., Muxachev A.Ya., Morfill G.E., Fortov V.E., Grigor'ev A.I., Ginczburg A.L. Prospects for the use of low-temperature gas plasma as an antimicrobial agent. Vestnik Rossijskoj Akademii medicinskix nauk. 2011; 10: 15-21. (in Russ.)
9. Ermolaeva S.A., Sy'solyatina E.V., Kolkova N.I., Drob'yashchenko M.A., Vasil'ev M.M., Tuxvatulin A.I., Petrov O.F., Naroditskij B.S., Morfill G.E., Fortov V.E., Grigor'ev A.I., Zigangirova N.A., Ginczburg A.L. New approaches to the treatment of persistent infections: elimination of intracellular chlamydia trachomatis by exposure to low-temperature

- Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2012; 4: 33-37.
10. Семенов А.П., Балданов Б.Б., Ранжуров Ц.В., Норбоев Ч.Н., Намсараев Б.Б., Дамбаев В.Б., Гомбоева С.В., Абидуева Л.Р. Инактивация микроорганизмов в холодной аргонной плазме атмосферного давления. Успехи прикладной физики. 2014; 3: 229-233.
 11. Мисюн Ф.А., Гостев В.А. Способ лечения язвенных бактериальных поражений роговицы глаза. Патент РФ № 2191044, опублик. 20.10.2002, бюл. №29.
 12. Леднев П.В., Белов Ю.В., Мараконич Л.А., Стоногин А.В., Лысенко А.В., Салагаев Г.И. Применение воздушно-плазменного потока для лечения послеоперационной стерильной инфекции. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2017; 6: 28-33.
 13. Ефименко Н.А., Есипов А.В., Мусайлов В.А., Москаленко В.В. Плазменная хирургия в военной медицине. Военно-медицинский журнал. 2014; 6 (335): 34-38.
 14. Дидковский Н.А., Малашенкова И.К., Вавилова Ю.В., Гимадиев Р.Р., Маевский Е.И. Влияние потока аргонной плазмы на фагоциты и лимфоциты периферической крови больных вторичной иммунной недостаточностью с инфицированными ранами и язвами. Эфферентная и физико-химическая медицина. 2010; 1: 34-40.
 15. Ермаков А.М., Ермакова О.Н., Маевский Е.И., Васильев М.М., Петров О.Ф., Фортон В.Е. Влияние низкотемпературной аргонной плазмы на скорость регенерации планарий. Российский биомедицинский журнал. 2010; 1 (11): 160-167.
 16. Пак Д.Д., Соколов В.В., Ермошенкова М.В. Применение воздушно-плазменных потоков для профилактики лимфореи при хирургическом лечении рака молочной железы. Российский онкологический журнал. 2007; 5: 29-33.
 17. Пак Д.Д., Соколов В.В., Кабисов Р.К., Ермошенкова М.В. Способ профилактики лимфореи после мастэктомии. Патент РФ № 2334485, опублик. 27.09.2008, бюл. №2.
 18. Шулюто А.М., Османов Э.Г., Гогохия Т.Р., Лаженицын А.И. Стратегия применения плазменно-дугового оборудования в гнойной хирургии. Московский хирургический журнал. 2011; 5(21): 34-38.
 19. Скажутин Т.В., Цепелев В.Л., Степанов А.В. Эндоскопическое лечение рубцовых стриктур пищевода с использованием ионизированной аргонной плазмы (с комментарием). Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2016; 10: 16-20.
 20. Козлов Б.Н., Кузнецов М.С., Насрашвили Г.Г., Панфилов Д.С., Шипулин В.М., Николаев А.Г., Гуляев В.М. Первый клинический опыт применения холодноплазменного стернотомии. Сибирский медицинский журнал. 2012; 2 (27): 96-101.
 21. Давыдов А.И., Стрижаков А.Н., Пекшев А.В., Кучухидзе С.Т., Клиндухов И.А. Возможности и перспективы плазменной эндохирургии с генерацией монооксида азота при операциях на матке и ее придатках. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2002; 2(1): 57-60.
 22. Шулюто А.М., Антропова Н.В., Крюгер Ю.А. Плазмодинамическая санация оксидом азота в комплексном лечении диабетической стопы. Российский медицинский журнал. 2005; 3: 20.
 23. Мартусевич А.К., Соловьева А.Г., Перетягин С.П., Диденко Н.В. Влияние обработки по-содержащей холодной плазмой на уровень нитротирозина крови in vitro. Журнал МедиАль. 2013; 2: 16-17.
 24. Шулюто А.М., Османов Э.Г., Скопинцев В.Б., Антропова Н.В., Джамалов Д.М. Применение воздушно-плазменного потока при высоких ампутациях у больных с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей. Российский медицинский журнал. 2011; 1: 23-26.
 25. Шулюто А.М., Османов Э.Г., Новикова И.В. Комбинированная плазменная технология в комплексном лечении флегмонозно-некротической рожы. Анналы хирургии. 2008; 4: 67-71.
 26. Харахордин О.Е. Перспективы использования воздушно-плазменной терапии для коррекции возрастных изменений кожи. Вестник эстетической медицины. 2009; 1(8): 44-48.
 27. Труханов А.И., Жукова И.К., Толкачева А.А., Щукина Е.В., Кветной И.М. Применение терапевтического воздействия аргонной плазмы в терапевтической косметологии. Вестник восстановительной медицины. 2015; 2(66): 21-30.
 28. Шулюто А.М., Османов Э.Г., Новикова И.В., Чочия С.Л., Середин В.П., Мачарадзе А.Д. Плазменная обработка при лечении поздних воспалительно-гнойных осложнений инъекционной контурной пластики полиакриламидным гелем. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017; 9: 59-63.
 29. Луцевич О.Э., Тамразова О.Б., Кулешов И.Ю., Сорокатый А.А., Шикунова А.Ю., Усмонов У.Д., Старичков И.Г. Воздушно-плазменные потоки в режиме коагуляции, по-терапии в комплексном лечении длительно незаживающих и хронических ран (язв) нижних конечностей. Московский хирургический журнал. 2011; 2 (18): 9-13.
 30. Шулюто А.М., Османов Э.Г. Использование комбинированной аргонно-воздушно-плазменной обработки в лечении острого варикотромбофлебита. Флебология. 2008; 4(2): 34-39.
 31. argon plasma. Zhurnal mikrobiologii, e'pidemiologii i immunobiologii. 2012; 4: 33-37. (in Russ.)
 10. Semenov A.P., Baldanov B.B., Ranzhurov Cz.V., Norboev Ch.N., Namsaraev B.B., Dambaev V.B., Gomboeva S.V., Abidueva L.R. Inactivation of microorganisms in cold argon plasma at atmospheric pressure. Uspehi prikladnoj fiziki. 2014; 3: 229-233. (in Russ.)
 11. Misyun F.A., Gostev V.A. A method for the treatment of ulcerative bacterial lesions of the cornea. Patent RF № 2191044, opubl. 20.10.2002, byul. №29. (in Russ.)
 12. Lednev P.V., Belov Yu.V., Maraxonich L.A., Stonogin A.V., Ly'senko A.V., Salagaev G.I. The use of air-plasma flow for the treatment of postoperative sternal infection. Kardiologiya i serdechno-sosudistaya xirurgiya. 2017; 6: 28-33. (in Russ.)
 13. Efimenko N.A., Esipov A.V., Musailov V.A., Moskalenko V.V. Plasma surgery in military medicine. Voenno-medicinskij zhurnal. 2014; 6 (335): 34-38. (in Russ.)
 14. Didkovskij N.A., Malashenkova I.K., Vavilova Yu.V., Gimadiev R.R., Maevskij E.I. Effect of argon plasma flux on phagocytes and peripheral blood lymphocytes in patients with secondary immune deficiency with infected wounds and ulcers. 2010; 1: 34-40. (in Russ.)
 15. Ermakov A.M., Ermakova O.N., Maevskij E.I., Vasil'ev M.M., Petrov O.F., Fortov V.E. Effect of low-temperature argon plasma on the planarium regeneration rate. Rossijskij biomedicinskij zhurnal. 2010; 1 (11): 160-167. (in Russ.)
 16. Pak D.D., Sokolov V.V., Ermoshenkova M.V. The use of air-plasma flow for the prevention of imparai in the surgical treatment of breast cancer. Rossijskij onkologicheskij zhurnal. 2007; 5: 29-33. (in Russ.)
 17. Pak D. D., Sokolov V.V., Kabisov R.K., Ermoshenkova M.V. Method of prevention of imparai after mastectomy. Patent RF № 2334485, opubl. 27.09.2008, byul. №2. (in Russ.)
 18. Shulutko A.M., Osmanov E'.G., Gogoxiya T.R., Lazhenicyn A.I. The strategy of the use of plasma-arc equipment in purulent surgery. Moskovskij xirurgicheskij zhurnal. 2011; 5(21): 34-38. (in Russ.)
 19. Skazhutina T.V., Cepelev V.L., Stepanov A.V. Endoscopic treatment of cicatricial strictures of the esophagus using ionized argon plasma (with commentary). Xirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova. 2016; 10: 16-20. (in Russ.)
 20. Kozlov B.N., Kuznecov M.S., Nasrashvili G.G., Panfilov D.S., Shipulin V.M., Nikolaev A.G., Gulyaev V.M. The first clinical experience with cold plasma sternotomy. Sibirskij medicinskij zhurnal. 2012; 2 (27): 96-101. (in Russ.)
 21. Davy'dov A.I., Strizhakov A.N., Pekshev A.V., Kuchuxidze S.T., Klinduxov I.A. Possibilities and prospects of plasma endosurgery with the generation of nitrogen monoxide during operations on the uterus and its appendages. Voprosy' ginekologii, akusherstva i perinatologii. 2002; 2(1): 57-60. (in Russ.)
 22. Shulutko A.M., Antropova N.V., Kryuger Yu.A. Plasmodynamic rehabilitation with nitric oxide in the complex treatment of diabetic foot. Rossijskij medicinskij zhurnal. 2005; 3: 20. (in Russ.)
 23. Martusevich A.K., Solov'eva A.G., Peretyagin S.P., Didenko N.V. The effect of treatment with no-containing cold plasma on the level of blood nitrotyrosine in vitro. Zhurnal MediAl'. 2013; 2: 16-17. (in Russ.)
 24. Shulutko A.M., Osmanov E'.G., Skopincev V.B., Antropova N.V., Dzhamalov D.M. The use of air-plasma flow at high amputations in patients with obliterating diseases of the arteries of the lower extremities. Rossijskij medicinskij zhurnal. 2011; 1: 23-26. (in Russ.)
 25. Shulutko A.M., Osmanov E'.G., Novikova I.V. Combined plasma technology in the complex treatment of phlegmonous necrotic erysipelas. Annaly' xirurgii. 2008; 4: 67-71. (in Russ.)
 26. Xaraxordin O.E. Prospects for the use of air-plasma therapy for the correction of age-related skin changes. Vestnik e'stetcheskoj mediciny'. 2009; 1(8): 44-48. (in Russ.)
 27. Truxanov A.I., Zhukova I.K., Tolkacheva A.A., Shhukina E.V., Kvetnoj I.M. The use of therapeutic effects of argon plasma in therapeutic cosmetology. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny'. 2015; 2(66): 21-30. (in Russ.)
 28. Shulutko A.M., Osmanov E'.G., Novikova I.V., Chochiya S.L., Seredin V.P., Macharadze A.D. Plasma treatment in the treatment of late inflammatory-purulent complications of injection contour plastics with polyacrylamide gel. Xirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova. 2017; 9: 59-63. (in Russ.)
 29. Lucevich O.E', Tamrazova O.B., Kuleshov I.Yu., Sorokaty'j A.A., Shikunova A.Yu., Usmonov U.D., Starichkov I.G. Air-plasma flows in the mode of coagulation, no-therapy in the complex treatment of long-term non-healing and chronic wounds (ulcers) of the lower extremities. Moskovskij xirurgicheskij zhurnal. 2011; 2 (18): 9-13. (in Russ.)
 30. Shulutko A.M., Osmanov E'.G. The use of combined argon-air-plasma treatment in the treatment of acute varicotrombophlebitis. Flebologiya. 2008; 4(2): 34-39. (in Russ.)
 31. Andryushenkova N.A., Lokteva M.E'. Features of the healing of purulent wounds of the face and neck when using air-plasma flow. Vestnik

31. Андрущенко Н.А., Локтева М.Э. Особенности заживления гнойных ран лица и шеи при использовании воздушно-плазменного потока. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010; 2: 15-18.
32. Шулуто А.М., Османов Э.Г., Гогохия Т.Р., Хмырова С.Е. Применение плазменных потоков у пациентов с хирургической инфекцией мягких тканей. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2017; 1 (176): 65-69.
33. Черкасов Д.М., Черкасов М.Ф., Старцев Ю.М., Меликова С.Г. Современный подход к лечению осложненных грыж пищеводного отверстия диафрагмы. Эндоскопическая хирургия. 2016; 2 (22): 14-17.
34. Хасанов А.Г., Карамова Р.Ф., Нуртдинов М.А., Ибрагимов Р.К., Нигматзянов С.С., Шайхируров Р.Х., Маннанов А.А., Бакиров С.Х. Современные подходы к лечению рожистого воспаления. Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2010; 1 (24): 23-24.
35. Кузьминов А.М., Лаженицын А.И., Борисов И.Ф. Бесшовная геморроидэктомия при помощи плазменного скальпеля. Патент РФ № 2392875, опублик. 27.06.2010, бюл. №18.
36. Белоцерковцева Л.Д., Коваленко Л.В., Абазьева О.В. Аргонплазменная коагуляция в лечении доброкачественных заболеваний шейки матки. Медицинская наука и образование Урала. 2013; 3 (75): 95-98.
37. Бахтин В.А., Янченко В.А., Серебренникова Е.Н. Бесконтактная аргонплазменная коагуляция в лечении осложненных псевдокист поджелудочной железы. Вятский медицинский вестник. 2010; 1: 19-22.
38. Тарасов Д.А., Шестерня Н.А., Иванников С.В., Жарова Т.А., Семенова Л.А. Воздействие аргонной плазмы на ткани при эндотрозировании тазобедренного сустава. Московский хирургический журнал. 2011; 4 (20): 38-41.
39. Скажухина Т.В., Цепелев В.Л., Сепп А.В., Степанов А.В. Экспрессия матричной металлопротеиназы-2 клетками пищеводной стенки у больных с рубцовыми стриктурами, получавших эндоскопическое лечение ионизированной аргонной плазмой. Забайкальский медицинский вестник. 2015; 4: 130-134.
40. Скажухина Т.В., Цепелев В.Л. Результаты лечения пациентов с доброкачественными рубцовыми сужениями пищевода эндоскопическим методом. Врач-аспирант. 2016; 3(76): 15-21.
41. Терсков А.Ю., Сухачев П.А., Кобзарев В.В., Иванов В.В. Способ обработки костной ткани при хирургическом лечении доброкачественных опухолей скелета. Патент РФ № 2416367, опублик. 09.12.2008, бюл. № 11.
42. Боровой В.Н., Забелин А.С. Способ лечения перелома нижней челюсти. Патент РФ № 2159087, опублик. 20.11.2000, бюл. № 32.
43. Толстых М.П., Дербенев В.А., Кривихин Д.В., Симоненков А.П., Хайдаров М.О. Способ кожной пластики. Патент РФ № 2311878, опублик. 10.12.2007, бюл. № 34.
44. Карпенко И.А., Петров С.В. Способ пломбировки костной полости. Патент РФ № 2318464, опублик. 10.03.2008, бюл. № 7.
45. Василенко И.П., Николаев М.П. Способ облитерации лобной пазухи. Патент РФ № 2476171, опублик. 27.02.2013, бюл. № 6.
46. Welz C., Emmert S., Canis M., Becker S., Baumeister P., Shimizu T., Morfill G.E., Harréus U., Zimmermann J.L. Cold atmospheric plasma: a promising complementary therapy for squamous head and neck cancer: PLoS One. 2015 Nov 20;10(11):e0141827. doi: 10.1371/journal.pone.0141827. eCollection 2015.
47. Arndt S., Unger P., Wacker E., Shimizu T., Heinlin J., Li Y.F., Thomas H.M., Morfill G.E., Zimmermann J.L., Bosserhoff A.K., Karrer S. Cold atmospheric plasma (CAP) changes gene expression of key molecules of the wound healing machinery and improves wound healing in vitro and in vivo: PLoS One. 2013 Nov 12;8(11):e79325. doi: 10.1371/journal.pone.0079325.
48. Heinlin J., Morfill G., Landthaler M., Stolz W., Isbary G., Zimmermann J.L., Shimizu T., Karrer S. Plasma medicine: possible applications in dermatology: Journal compilation © Blackwell Verlag GmbH, Berlin • JDDG • 1610-0379/2010 JDDG | 2010 (Band 8)
49. Мережкин А.М., Агешина С.Е. Опыт применения медицинского изделия «Плазон» для лечения базально-клеточного рака кожи лица и волосистой части головы. Военно-медицинский журнал. 2008; 11(329): 69.
50. Чеснокова Н.Б., Кваша О.И., Сиала Софиан бен Мухамед, Зиновьев М.Ю. Способ лечения гифемы. Патент РФ № 2217109, опублик. 27.11.2003, бюл. № 33.
51. Чернеховская Н.Е., Шишло В.К., Чомаева А.А. Немедикаментозные методы лечения венозных трофических язв нижних конечностей. Паллиативная медицина и реабилитация. 2014; 2: 9-12.
52. Осипян Э.М., Гандылян К.С. Эффективность комплексного лечения больных с остеомиелитом нижней челюсти одонтогенного или травматического генеза (клинико-экспериментальное исследование). Медицинский вестник Северного Кавказа. 2008; 4 (12): 43-46.
53. Молочников А.Ю., Шишло В.К., Кодица Т.В. Влияние последовательного применения воздушно-плазменных потоков и озон-кислородной смеси на пролиферативную активность клеток фибробластического ряда и активность эпителиоцитов у больных с синдромом диабетической стопы. Вестник лимфологии. 2010; 2: 39-44.
- Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2010; 2: 15-18. (in Russ.)
32. Shulutko A.M., Osmanov E.G., Gogoxiya T.R., Xmyrova S.E. The use of plasma flows in patients with surgical infection of soft tissues. Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova. 2017; 1 (176): 65-69. (in Russ.)
33. Cherkasov D.M., Cherkasov M.F., Starcev Yu.M., Melikova S.G. A modern approach to the treatment of complicated hiatal hernia. Endoskopicheskaya khirurgiya. 2016; 2 (22): 14-17. (in Russ.)
34. Xasanov A.G., Karamova R.F., Nurtidinov M.A., Ibragimov R.K., Nigmatzyanov S.S., Shajxinurov R.X., Mannanov A.A., Bakirov S.X. Modern approaches to the treatment of erysipelas. Byulleten' Severnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. 2010; 1 (24): 23-24. (in Russ.)
35. Kuz'minov A.M., Lazhenicyn A.I., Borisov I.F. Seamless hemorrhoidectomy with a plasma scalpel. Patent RF № 2392875, opubl. 27.06.2010, byul. №18. (in Russ.)
36. Belocerkovceva L.D., Kovalenko L.V., Abaz'eva O.V. Argon plasma coagulation in the treatment of benign diseases of the cervix uteri. Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala. 2013; 3 (75): 95-98. (in Russ.)
37. Baxtin V.A., Yanchenko V.A., Serebrennikova E.N. Non-contact argon plasma coagulation in the treatment of complicated pancreatic pseudocyst. Vyatskij medicinskij vestnik. 2010; 1: 19-22. (in Russ.)
38. Tarasov D.A., Shesternya N.A., Ivannikov S.V., Zharova T.A., Semenova L.A. The effect of argon plasma on tissue during hip joint arthroplasty. Moskovskij khirurgicheskij zhurnal. 2011; 4 (20): 38-41. (in Russ.)
39. Skazhutina T.V., Cepelev V.L., Sepp A.V., Stepanov A.V. Expression of matrix metalloproteinase-2 by cells of the esophageal wall in patients with cicatricial strictures treated with endoscopic treatment with ionized argon plasma. Zabajkal'skij medicinskij vestnik. 2015; 4: 130-134. (in Russ.)
40. Skazhutina T.V., Cepelev V.L. The results of treatment of patients with benign cicatricial narrowing of the esophagus with an endoscopic method. Vrach-aspirant. 2016; 3(76): 15-21. (in Russ.)
41. Terskov A.Yu., Suxachyov P.A., Kobzarev V.V., Ivanov V.V. The method of processing bone tissue in the surgical treatment of benign skeletal tumors. Patent RF № 2416367, opubl. 09.12.2008, byul. № 11. (in Russ.)
42. Borovoj V.N., Zabelin A.S. A method for the treatment of mandibular fractures. Patent RF № 2159087, opubl. 20.11.2000, byul. № 32. (in Russ.)
43. Tolsty'x M.P., Dербенев V.A., Krivixin D.V., Simonenkov A.P., Hajdarov M.O. The way skin plastics. Patent RF № 2311878, opubl. 10.12.2007, byul. № 34. (in Russ.)
44. Karpenko I.A., Petrov S.V. The method of sealing the bone cavity. Patent RF № 2318464, opubl. 10.03.2008, byul. № 7. (in Russ.)
45. Vasilenko I.P., Nikolaev M.P. The method of obliteration of the frontal sinus. Patent RF № 2476171, opubl. 27.02.2013, byul. № 6. (in Russ.)
46. Welz C., Emmert S., Canis M., Becker S., Baumeister P., Shimizu T., Morfill G.E., Harréus U., Zimmermann J.L. Cold atmospheric plasma: a promising complementary therapy for squamous head and neck cancer: PLoS One. 2015 Nov 20;10(11):e0141827. doi: 10.1371/journal.pone.0141827. eCollection 2015.
47. Arndt S., Unger P., Wacker E., Shimizu T., Heinlin J., Li Y.F., Thomas H.M., Morfill G.E., Zimmermann J.L., Bosserhoff A.K., Karrer S. Cold atmospheric plasma (CAP) changes gene expression of key molecules of the wound healing machinery and improves wound healing in vitro and in vivo: PLoS One. 2013 Nov 12;8(11):e79325. doi: 10.1371/journal.pone.0079325.
48. Heinlin J., Morfill G., Landthaler M., Stolz W., Isbary G., Zimmermann J.L., Shimizu T., Karrer S. Plasma medicine: possible applications in dermatology: Journal compilation © Blackwell Verlag GmbH, Berlin • JDDG • 1610-0379/2010 JDDG | 2010 (Band 8)
49. Merezkhin A.M., Ageshina S.E. Experience with the use of medical products "Plason" for the treatment of basal cell carcinoma of the skin of the face and scalp. Voenno-medicinskij zhurnal. 2008; 11(329): 69. (in Russ.)
50. Chesnokova N.B., Kvasha O.I., Siala Sofian ben Muxamed, Zinov'ev M.Yu. Method of treating hyphema. Patent RF № 2217109, opubl. 27.11.2003, byul. № 33. (in Russ.)
51. Chernexovskaya N.E., Shishlo V.K., Chomaeva A.A. Non-drug treatment of venous trophic ulcers of the lower extremities. Palliativnaya medicina i reabilitaciya. 2014; 2: 9-12. (in Russ.)
52. Osipyanyan E.M., Gandylyan K.S. The effectiveness of complex treatment of patients with osteomyelitis of the mandible odontogenic or traumatic genesis (clinical and experimental study). Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza. 2008; 4 (12): 43-46. (in Russ.)
53. Molochnikov A.Yu., Shishlo V.K., Kodina T.V. The effect of the sequential use of air-plasma flows and the ozone-oxygen mixture on the proliferative activity of fibroblastic cells and the activity of epithelial cells in patients with diabetic foot syndrome. Vestnik limfologii. 2010; 2: 39-44. (in Russ.)

РЕЗЮМЕ

Низкотемпературная плазма представляет собой частично ионизированный газ, полученный при атмосферном давлении и имеющий макроскопическую температуру, близкую к температуре окружающей среды. В состав факела низкотемпературной плазмы входят заряженные частицы, нейтральные активные частицы, в том числе свободные радикалы и частицы в метастабильных состояниях, а также ультрафиолетовое излучение. Биологические эффекты плазмы связаны с синергическим действием перечисленных факторов, каждый из которых имеет подпороговую концентрацию, не вызывающую изменений в биологическом объекте.

Интенсивные исследования в области применения низкотемпературной плазмы в медицине были начаты еще около 10 лет назад, хотя отдельные пионерские работы появились намного раньше, преимущественно в России. Начиная с середины 2000-х гг. в мире стали активно разрабатывать источники газовой плазмы, в которых температура плазменного факела снижена до температуры человеческого тела. Использование таких конструкций позволяет подвергать обрабатываемую поверхность непосредственному плазменному воздействию и использовать весь спектр активных компонентов плазмы, включающий фотоны, электроны, ионы, свободные радикалы и молекулы в возбужденном состоянии. Низкотемпературная плазма обладает рядом принципиальных преимуществ, к которым относятся высокая неспецифическая бактерицидная активность, низкая вероятность появления устойчивых форм, отсутствие ионизирующих излучений и высокотоксичных веществ. Описанные преимущества вместе с комфортной температурой, относительной простотой и дешевизной методики, отсутствием специфических требований к обрабатываемой поверхности делают низкотемпературную плазму перспективным методом лечения различных патологических состояний.

Ключевые слова: низкотемпературная плазма, аргоновая плазма, воздушно-плазменная физиотерапия, биологические эффекты, бактерицидное действие, лимфорея, раневая инфекция.

ABSTRACT

Low-temperature plasma is a partially ionized gas obtained at atmospheric pressure and having a macroscopic temperature close to the ambient temperature. The composition of the torch of low-temperature plasma includes charged particles, neutral active particles, including free radicals and particles in metastable states, as well as ultraviolet radiation. The biological effects of plasma are associated with the synergistic effect of the listed factors, each of which has a subliminal concentration that does not cause changes in the biological object.

Intensive research on the use of low-temperature plasma in medicine began about 10 years ago, although some pioneering work appeared much earlier, mainly in Russia. Since the mid-2000s. in the world began to actively develop sources of gas plasma, in which the temperature of the plasma torch is reduced to the temperature of the human body. The use of such structures makes it possible to subject the treated surface to direct plasma action and to use the entire spectrum of active plasma components, including photons, electrons, ions, free radicals, and molecules in an excited state. Low-temperature plasma has a number of fundamental advantages, which include high non-specific bactericidal activity, low probability of occurrence of stable forms, the absence of ionizing radiation and highly toxic substances. The described advantages together with a comfortable temperature, relative simplicity and low cost methods, the lack of specific requirements for the treated surface make low-temperature plasma a promising method for the treatment of various pathological conditions.

Keywords: low-temperature plasma, argon plasma, air-plasma physiotherapy, biological effects, bactericidal action, lymphorrhea, wound infection

Контакты:

Марина Юрьевна Герасименко. E-mail: mgerasimenko@list.ru

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ И РЕАБИЛИТАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА, МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ»

Предоставляемые материалы должны быть оригинальными. Не принимаются статьи, готовящиеся к печати или уже опубликованные в других изданиях.

Рукописи статей принимаются в двух экземплярах машинописного или компьютерного текста, напечатанного на одной стороне стандартного листа формата А4 (210 x 295 мм). Статья может содержать до 10–12 машинописных страниц, не считая рисунков, таблиц и списка литературы. Обязательно одновременное представление материалов статьи в электронном виде на CD.

Текст набирается 12-м кеглем шрифта Times New Roman в текстовом редакторе Microsoft Word. Текст набирается без дополнительного форматирования и переносов.

Новый порядок экспертизы научных изданий, представляемых в международной реферативной базе данных SCOPUS, предусматривает наличие интернет-версии журнала. Для ее создания авторы в электронном виде должны предоставлять следующую информацию.

Блок 1 – на русском языке: название статьи; автор(ы); организация(и) – истинные наименования; адресные данные авторов и организации(й); если авторы статьи работают в разных организациях, необходимо с помощью условных обозначений (1, 2) соотнести каждого автора с его организацией; электронная почта автора (авторов) статьи для указания в контактной информации по статье; индекс УДК; резюме (на русском и английском языках); ключевые слова (13–15 слов, на русском и английском языках). Если авторы статьи работают в разных организациях, необходимо с помощью условных обозначений (1, 2) соотнести каждого автора с его организацией.

Резюме должно быть:

- информативным (не содержать общих слов);
- оригинальным (не быть копией русскоязычной аннотации);
- содержательным (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированным (следовать логике описания результатов в статье);
- написано качественным английским языком;
- компактным (укладываться в объем от 220 до 250 слов).

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи. Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, новые научные факты, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте резюме. В тексте резюме следует употреблять терминологию и синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций и лишних вводных фраз (например, в статье рассматривается...).

Блок 2 – информация Блока 1 в романском алфавите в той же последовательности. Название статьи, резюме и ключевые слова даются в переводе на английский. Фамилии и инициалы авторов, название организаций и их адреса транслитерируются на латинице.

Блок 3 – полный текст статьи на русском языке.

Собственно текст статьи состоит из следующих разделов: введение; материал и методы исследования; результаты исследования и их обсуждение; выводы (заклучение); список литературы.

При необходимости дополнительно могут использоваться другие (не перечисленные) заголовки и подзаголовки.

Методы, оборудование (включая название фирмы-изготовителя), процедуры и прочее описываются как можно подробнее, чтобы другие исследователи смогли воспроизвести результаты.

Текст набирается 12-м кеглем шрифта Times New Roman в текстовом редакторе Microsoft Word.

Текст набирается без дополнительного форматирования и переносов.

Не следует печатать ПРОПИСНЫМИ, выделять полужирным, подчеркиванием или курсивом и т.п. Математические символы (\pm , α , β , γ , δ , ϵ , κ , λ , μ , π , Σ и пр.) должны набираться шрифтом Symbol. Формулы набираются в редакторе формул.

Сокращение слов, имен, названий (кроме общепринятых) допускается только с первоначальным указанием полного названия.

Объем иллюстраций – минимально необходимый и в оригинальных статьях не должен превышать одной страницы журнала. В статье обязательно должны быть ссылки на все имеющиеся рисунки и таблицы по мере их упоминания, начиная с № 1. Все иллюстрации представляются отдельно в конце текста статьи. В тексте статьи место, где должен быть помещен рисунок или таблица, отмечается квадратом с номером рисунка (таблицы), либо надписью в тексте – «Место Рисунка (Таблицы) 1».

Графики и диаграммы в цвете не рекомендуются – авторами должна производиться обработка соответствующих изображений в черно-белых (серых) тонах. В противном случае – за искажение цветовой информации графиков при переводе в серые тона редакция ответственности не несет. Графики и диаграммы не должны включать свои заголовки, а выполняться отдельными надписями. На электроннограммах следует помещать масштабный отрезок, в подписях к микрофотографиям – указать расшифровку обозначений, способ окраски или обработки препаратов, увеличение (Ув. 400).

Таблицы должны иметь свой порядковый номер по мере упоминания и название, не повторяющееся в тексте. Все незаполненные графы отмечаются прочерком. В таблице не должно быть никаких сокращений и аббревиатур, не упоминающихся в статье. Шрифт для текста таблиц должен быть Times New Roman (Symbol), кегль не менее 10 pt. Иллюстрации к статье представляются отдельно, в виде графических файлов TIFF или JPEG с разрешением не менее 300 dpi при ширине 100 мм (т.е., один из размеров изображения д.б. не менее 1200 пикселей). Электронные копии рисунков, схем, графиков, микрофотографий, элетроннограмм представляются отдельными файлами (Иванов_рис1.tif, и т. д.).

Подписи к рисункам обязательны, они не должны повторять основной текст статьи, нумеруются соответственно иллюстрациям. Если в рисунках используются символы, стрелки, цифры или буквы, все они должны быть расшифрованы в подрисунковых подписях.

Конфиденциальность. Запрещается публиковать любую информацию, позволяющую идентифицировать больного (письменные описания, фотографии, родословную), за исключением тех случаев, когда она представляет большую научную ценность и больной (его родители или опекуны) дал на это письменное согласие. Несущественные детали, помогающие установить личность больного, должны быть опущены, однако запрещается искажать или фальсифицировать данные для достижения анонимности. Как правило, полную анонимность сохранить очень трудно, поэтому при появлении малейших сомнений необходимо проинформировать больного и получить его согласие на публикацию имеющихся материалов. Например, черная полоса, закрывающая глаза больного на photographиях, – недостаточная гарантия анонимности. При получении согласия об этом следует сообщать в публикуемой статье.

Больной имеет право на сохранение конфиденциальности, которое не должно нарушаться без его согласия!

Блок 4 – список литературы, составленный в порядке упоминания в тексте статьи на языках оригиналов (за исключением арабского, китайского, корейского и японского).

Блок 5 – Список литературы (References) с русскоязычными и другими ссылками на латинице.

Статьи, оформленные без соблюдения настоящих требований, к печати не принимаются и не возвращаются!!!

Статьи подписчиков журнала публикуются в первую очередь. Электронные копии всех документов обязательно высылаются на e-mail: prm-journal@fnkcr.ru

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

Нутритивная реабилитация в онкологии после оперативных вмешательств на верхних отделах желудочно-кишечного тракта 3
Арыкан Н.Г., Шестопапов А.Е., Петрова М.В.

2. ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

Физические факторы и их роль в онкологии 12
Кучерова Т.Я., Вусик М.В., Черемисина О.В.

Влияние нутритивных изменений на состояние моторной функции у детей с опухолями ЦНС и ОЛЛ в ремиссии 18
Вашура А.Ю., Рябова А.А., Лукина С.С., Карелин А.Ф., Касаткин В.Н.

Опыт применения международной классификации функционирования в оценке эффективности реабилитации пациентов со злокачественными опухолями молочной железы 27
Каспаров Б.С., Семиглазова Т.Ю., Кондратьева К.О., Тынкасова М.А., Ключе В.А., Крутов А.А., Курочкина И.С., Мельникова Е.В.

3. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛОГОПЕДИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ

Биологическая обратная связь в голосовой реабилитации больных после ларингэктомии 32
Красавина Е.А., Балацкая Л.Н., Чойнзонов Е.Л.

Арт-терапия в комплексной реабилитации онкологических больных 37
Ткаченко Г.А.

Психологические аспекты реабилитации онкологических пациентов 40
Вагайтцева М.В., Семиглазова Т.Ю., Кондратьева К.О.

4. МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА В ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ

Медико-социальная реабилитация как основа преодоления ограничений жизнедеятельности граждан с нарушением здоровья и их социализации 44
Пузин С.Н., Гречко А.В., Пряников И.В., Шургая М.А., Погосян Г.Э.

Некоторые аспекты совершенствования медико-социальной помощи и реабилитации граждан пожилого и старческого возраста на региональном уровне 54
Меметов С.С., Шаркунов Н.П., Ким В.В.

1. ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL BASES OF PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE

Nutritional rehabilitation in oncology after surgery in the upper gastrointestinal tract 3
Arykan N.G., Shestopalov A.E., Petrova M.V.

2. TECHNOLOGIES OF PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE

Physical factors and their role in oncology 12
Kucheroва T.Ya., Vusik M.V., Cheremisina O.V.

The influence of nutritional changes on the motor skills in children with tumors of central nervous system and acute lymphoblastic leukemia in remission 18
Vashura A.Yu., Ryabova A.A., Lukina S.S., Kasatkin V.N., Karelin A.F.

Experience of application of international classification of functioning in assessing the effectiveness rehabilitation of patients with breast cancer 27
Kasparov B.S., Semiglazova T.Y., Kondratieva K.O., Tinkasova M.A., Kluge V.A., Krutov A.A., Kurochkina I.S., Melnikova E.V.

3. PSYCHOLOGICAL AND SPEECH THERAPY TECHNOLOGIES IN PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE

Biofeedback in voice rehabilitation of patients after laryngectomy 32
Krasavina E.A., Balatskaya L.N., Choinzonov E.L.

Art therapy in complex rehabilitation of cancer patients 37
Tkachenko G.A.

Psychological aspects of the rehabilitation of cancer patients 40
Vagaytseva M.V., Semiglazova T.Yu., Kondratieva K.O.

4. MEDICAL AND SOCIAL EXPERTISE IN PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE

Medical-social rehabilitation as the basis of overcoming the limitations of living activities of citizens with disturbances of health and their socialization 44
Puzin S.N., Grechko A.V., Pryanikov I.V., Shurgaya M.A., Pogosyan G.E.

Some aspects of improvement of medical and social assistance and rehabilitation of elderly and senior citizens at the regional level 54
Memetov S.S., Sharkunov N.P., Kim V.V.

5. НОВЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ, ДИСКУССИИ, ОБСУЖДЕНИЯ

Ранняя иммунохимическая диагностика рака.

Прототип метода 58

Ганцев Ш.Х., Пухаленко А.И., Романюха А.А., Чулина И.А.,
Чулин А.Н., Полетаев А.Б.

**Сравнительное исследование клинической эффективности
реабилитации с помощью экзоскелета кисти под управлением
интерфейса мозг-компьютер и роботизированной терапии
при постинсультном парезе руки** 63

Люкманов Р.Х., Мокиенко О.А., Азиатская Г.А.,
Супонева Н.А., Пирадов М.А.

6. ОБЗОРЫ, ЛЕКЦИИ, ДОКЛАДЫ, ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ

**Практические рекомендации по реабилитации
онкоортопедических больных: обзор литературы** 73

Степанова А.М.

**Низкотемпературная плазма –
перспективный метод реабилитации** 79

Герасименко М.Ю., Зайцева Т.Н., Евстигнеева И.С.

5. NEW METHODS AND TECHNOLOGIES, DISCUSSIONS, DISCUSSIONS

Immunochemical diagnosis of cancer.

Prototyping 58

Gantsev S.Kh., Pukhalenko A.I., Romaniukha A.A., Chulina I.A.,
Chulin A.N., Poletaev A.B.

**Ost stroke rehabilitation: clinical efficacy
of BCI-driven hand exoskeleton in
comparison with «Amadeo» robotic
mechanotherapy** 63

Lyukmanov R.Kh., Mokienko O.A., Asiatskaya G.A.,
Suponeva N.A., Piradov M.A.

6. REVIEWS, LECTURES, REPORTS, HISTORICAL ESSAYS

**The practical recommendations for the rehabilitation
of oncorthopedic patients: review** 73

Stepanova A.M.

**Low-temperature plasma –
a promising method of rehabilitation** 79

Gerasimenko M.Yu., Zaitseva T.N., Evstigneeva I.S.

**Ответственность за достоверность сведений,
содержащихся в рекламных объявлениях, несут
рекламодатели. Все права данного издания защищены.
Ни одна из частей журнала не может быть воспроизведена
или передана ни в обычной форме, ни с помощью любых
средств, включая электронные
и механические, а также фотокопирование,
без предварительного письменного разрешения
его учредителей.**

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Регистрационный номер № ФС77–74092
от 19 октября 2018 г. Подписано в печать 17.09.2019 г.
Формат 60 x 84 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.
Объем 11 п. л. Тираж 1000 экз. Заказ № 19–359.
Отпечатано в ООО «Группа Компаний Море»
101000, Москва, Хохловский пер., д. 9; тел. (495) 917–80–37;
e-mail: sea.more@mail.ru