

Гумарова Ляйсян Шамиловна

**ВОЗМОЖНОСТИ И ПРИНЦИПЫ
КОМПЛЕКСНОЙ НУТРИТИВНОЙ КОРРЕКЦИИ У ЛИЦ
С ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СПИННОГО МОЗГА**

14.03.11 – восстановительная медицина, спортивная медицина,
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Казань – 2019

Работа выполнена в Казанской государственной медицинской академии - филиале Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Бодрова Резеда Ахметовна

Официальные оппоненты:

Даминов Вадим Дамирович - доктор медицинских наук, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и восстановительного лечения, руководитель клиники медицинской реабилитации Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кирьянова Вера Васильевна - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой физиотерапии и медицинской реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «___» _____ 2020 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.072.07 на базе ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1 и на сайте <http://rsmu.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

доктор медицинских наук, профессор

Полунина Виктория Валерьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Согласно зарубежным авторам, в мире заболеваемость травмой спинного мозга в период с 1950 по 2012 гг. неуклонно нарастала и составила от 8,0 до 246,0 случаев на миллион жителей в год. Также замечена тенденция к увеличению распространенности травмы спинного мозга за последние десятилетия (Furlan J.C., Sakakibara V.M., Miller W.C., Krassioukov A.V., 2013; Xiangbing Wu., Xiao-ming Xu, 2016; Бодрова Р.А., 2017). В РФ по частоте среди всех видов травматических повреждений травма спинного мозга находится на третьем месте (Лебедев В.В., Крылов В.В., Халчевский В.М., 2005; Ткаченко П.В., Даминов В.Д., Карпов О.Э., 2017), и наибольший процент (45%) пострадавших приходится на работоспособный контингент 20-39 лет, преимущественно лиц мужского пола (Белова А.Н., 2010; Морозов И.Н., 2011), из которых свыше 90% становятся инвалидами, как правило, первой группы (Базилевская З.В., Головных Л.Л., Киркинская Т.А., 1980; Фомичев Н.Г., 1994; Кузнецова Е.Ю., Гаркуша Л.Г., Сидорова Г.В., 2009).

К сожалению, имеется мало сведений о распространенности недостаточности питания среди пациентов с травмой спинного мозга. Так, от 14 до 47% пациентов в спинальных центрах Великобритании страдают от недостаточности питания различной степени (Wong S., Derry F., Jamous A. et al., 2012). Исследования на госпитализированных пациентах с травмой спинного мозга выявили, что недостаточность питания способствует повышению смертности (Mullen J., Vuzby G.P., Matthews D.C. et al., 1980; Huacong W., Yuqing C. et al., 2018) и является значительным фактором в развитии приобретенного иммунодефицита (Law D.K., Dudrick S.J., Abdou N.I., 1974) и инфекционных осложнений (Newman C.G., 1977; Bigford G., Nash M.S., 2017), образовании и медленном заживлении пролежней (Freund H.M., Delparte J.J., Scovil C.Y. et al., 2013; DiVita M.A., Granger C.V., Goldstein R. et al., 2018; Flett H.M., Delparte J.J., Scovil C.Y. et al., 2019); сердечной и дыхательной недостаточности (Askanazi J., Weissman C., Rosenbaum S.H. et al., 1982).

Оценка и своевременная коррекция нутритивного статуса является основным фактором улучшения прогноза у пациентов с травматической болезнью спинного мозга (ТБСМ) (Bok Y.Lee, Ostrander Lee., 2002; Shin J.C., Chang S.H., Hwang S.W., Lee J.J., 2018). По данным зарубежной литературы у длительно иммобилизованных пациентов с ТБСМ наблюдается снижение потери азота и других микроэлементов при использовании вибростенда и адекватной нутритивной поддержки (Whedon G.D., Deitrick J.E. Shorr E., 1949; Bok Y. Lee, Ostrander Lee., 2002); а также повышение синтеза соматического белка и предотвращение атрофии мышц при использовании чрескожной электронейростимуляции (Gibson J.N.A., Smith K., Rennie M.J., 1988; Duran F., Lugo L., Ramírez L., Eusse E., 2001; Furmaniuk L., Cywińska-Wasilewska G., Kaczmarek D., 2010).

Учитывая все патофизиологические нарушения, особенно у лиц с двигательным дефицитом, целесообразным является комплексный подход в коррекции нутритивного статуса, включающий обеспечение адекватного

количества питательных веществ, энергии с учетом истинных энергопотребностей пациента и применение индивидуальных физических методов воздействия, обладающих трофостимулирующим действием и повышающих эффективность медицинской реабилитации лиц с ТБСМ.

Цель исследования – повысить эффективность медицинской реабилитации пациентов с травматической болезнью спинного мозга на основе комплекса мероприятий по коррекции нутритивного статуса и толерантности к физической нагрузке.

Задачи исследования:

1. Исследовать состояние нутритивного статуса и толерантности к физической нагрузке у пациентов с травматической болезнью спинного мозга в промежуточном восстановительном периоде на основе клинических, антропометрических, лабораторных и функциональных методов оценки.

2. Выявить особенности нутритивного статуса и толерантности к физической нагрузке у пациентов с ТБСМ.

3. Разработать алгоритм, принципы коррекции нутритивного статуса и толерантности к физической нагрузке у пациентов с ТБСМ по клинико-лабораторным данным и результатам функциональных исследований.

4. Оценить эффективность комплекса мероприятий по коррекции нутритивного статуса и толерантности к физической нагрузке в процессе медицинской реабилитации у пациентов с ТБСМ в промежуточном восстановительном периоде.

Научная новизна. Впервые разработан комплексный подход в коррекции нутритивного статуса, заключающийся в применении нутритивной смеси во временной связи с проведением ручной велоэргометрии у пациентов в промежуточном восстановительном периоде ТБСМ.

Определены уровни толерантности к физической нагрузке у пациентов в промежуточном восстановительном периоде ТБСМ по данным пикового потребления кислорода (ППК) с помощью ручной велоэргометрии на основе Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ).

Впервые предложен дифференцированный подход по коррекции нутритивного дефицита в зависимости от степени недостаточности питания и функциональных возможностей пациентов с ТБСМ.

Теоретическая значимость. Обоснован вклад комплексной коррекции нарушений нутритивного статуса у лиц с ТБСМ, включающий адекватное введение питательных веществ, связанное со временем проведения ручной велоэргометрии в целях повышения толерантности к физической нагрузке.

Обоснованы положения по определению уровней толерантности к физической нагрузке у пациентов с ТБСМ с грудным и поясничным уровнями поражения на основании показателей ППК с помощью ручной велоэргометрии.

Практическая значимость. Внедрена системная оценка нутритивного статуса у пациентов с ТБСМ в промежуточном восстановительном периоде на основе измерения антропометрических показателей, определения состава тела методом биоимпедансометрии и под контролем лабораторных данных.

Разработан алгоритм коррекции нутритивного статуса с введением специализированных смесей для энтерального питания, связанным со временем проведения ручной велоэргометрии в зависимости от степени питательной недостаточности и толерантности к физической нагрузке.

Положения, выносимые на защиту:

1. Предложенные клинические, антропометрические, лабораторные и функциональные методы позволяют оценить состояние обменных процессов и нутритивного статуса у пациентов с ТБСМ в промежуточном восстановительном периоде.

2. У пациентов с ТБСМ в промежуточном восстановительном периоде толерантность к физической нагрузке снижается с увеличением степени тяжести недостаточности питания.

3. Медицинская реабилитация пациентов в промежуточном восстановительном периоде спинальной травмы на основе программы индивидуальной нутритивной коррекции в зависимости от степени питательной недостаточности, уровня толерантности к физической нагрузке и связанной со временем проведения ручной велоэргометрии, повышает ее результативность по сравнению с общепринятыми подходами.

Внедрение результатов исследования. Результаты настоящей диссертационной работы внедрены в деятельность отделений медицинской реабилитации лиц с патологией периферической и центральной нервной системы ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» г.Казани Министерства здравоохранения Республики Татарстан, отделения ранней нейрореабилитации ГАУЗ Городской клинической больницы №7 г.Казани.

Материалы диссертации применяются в процессе преподавания на кафедре реабилитологии и спортивной медицины, неврологии и мануальной терапии Казанской государственной медицинской академии – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России).

Апробация работы. Основные положения диссертационного исследования докладывались и обсуждались на различных научных форумах: III-м Российском международном конгрессе «Цереброваскулярная патология и инсульт» (Казань, 2014); II-й, III-й Международной научно-практической конференции по нейрореабилитации в нейрохирургии (Казань, 2014, 2017); Республиканском межрайонном семинаре-совещании «Медицинская реабилитация лиц, перенесших ОНМК» (Казань-Набережные Челны, 2015, 2016, 2017); III-й Всероссийской научно-практической конференции по организационным и клиническим разделам неотложной помощи (Казань, 2015); Республиканской научно-практической конференции с Всероссийским участием «Возвращая к полноценной жизни» (Казань, 2016), IV-й Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Международная классификация функционирования в современной

оценке качества реабилитации больных и инвалидов» (Казань, 2016), Всероссийском форуме «Здравница 2016» (Казань, 2016), IV-й Всероссийской научно-практической конференции «Неотложная помощь в современной многопрофильной медицинской организации. Проблемы, задачи, перспективы развития» (Казань, 2016); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современный этап развития науки и практики медицинской реабилитации и спортивной медицины в Российской Федерации», посвященной 95-летию кафедры реабилитологии и спортивной медицины Казанской государственной медицинской академии (Казань, 2017); Республиканской научно-практической конференции «Мультидисциплинарный подход в реабилитации пациентов с сочетанной травмой» (Казань, 2018); Республиканском межрайонном семинаре-совещании «Медицинская реабилитация лиц, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения» (Казань, 2019); Республиканской научно-практической конференции с Всероссийским участием «Инновационные технологии медицинской реабилитации и спортивной медицины» (Казань, 2019).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 15 печатных работ, из них 5 - в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Личный вклад автора. Автором диссертации полностью выполнена клинико-инструментальная оценка в исследовании нутритивного статуса пациентов в промежуточном и позднем восстановительном периодах ТБСМ, а также определены энергозатраты методом непрямой калориметрии у этих пациентов в процессе медицинской реабилитации. Результаты обследований положены в основу настоящего исследования. Анализ данных литературы по теме диссертации, статистическая обработка полученных результатов исследования, написание диссертации выполнены лично автором.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 145 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, обсуждения результатов, выводов и практических рекомендаций, списка литературы, содержащего 49 отечественных и 191 иностранных источников. Работа иллюстрирована 33 таблицами и 26 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования. Проспективное когортное исследование было выполнено на базе отделений медицинской реабилитации лиц с патологией периферической и центральной нервной системы ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» г.Казани Министерства здравоохранения Республики Татарстан, отделения ранней нейрореабилитации ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г.Казани. В исследовании приняли участие пациенты в промежуточном восстановительном периоде травматической болезни спинного мозга без сопутствующей соматической патологии, которые поступали в клиники с 2010 по 2018 гг. Всего было обследовано 78 пациентов с ТБСМ (15 женщин и 63 мужчин, средний возраст $34,7 \pm 11,4$ лет), из них

грудной уровень поражения был у 57 чел. (73,0%), поясничный уровень – у 21 чел. (27,0%). У 92,9% (53 чел.) пациентов с поражением грудного отдела спинного мозга имели место симметричные центральные параличи в нижних конечностях, причем в 63,1% случаев (36 чел.) преобладали пlegии. У 38% (8 чел.) пациентов с поражением поясничного отдела спинного мозга наблюдались полные параличи нижних конечностей.

Согласно классификации уровня и степени тяжести травмы спинного мозга ASIA (American Spinal Injury Association, 2000) пациенты распределились следующим образом: с уровнем В было 70,6% (55 чел.), с уровнем С – 20,5% (16 чел.), с уровнем D – 8,9% (7 чел.).

Для оценки клинико-неврологического статуса и нарушений жизнедеятельности применяли шкалу ASIA (балл.) и FIM (Functional Independence Measurement, балл.).

Для определения метаболических нарушений использовали протокол исследования, включающий скрининговую шкалу оценки нутриционного риска NRS-2002; измерение антропометрических показателей: роста и массы тела, окружности плеча (ОП), кожно-жировой складки (КЖСТ) калиперметрическим методом, окружности мышц плеча (ОМП), вычисление индекса массы тела (ИМТ); определение лабораторных показателей: общего белка (ОБ), альбумина, трансферрина, абсолютного числа лимфоцитов крови; определение состава тела методом биоимпедансометрии; выявление и оценку степени недостаточности питания (балл.). Легкой степени недостаточности питания соответствует 24-16 балл., средней степени - 16-8 балл., тяжелой степени - меньше 8 балл. Расчет энергетических потребностей проводили методом непрямой калориметрии и по уравнению Харриса-Бенедикта.

Потребность пациента в белке рассчитывали путем определения мочевины суточной мочи (Хубутя М.Ш., Попова Т.С., Салтанова А.И., 2014). Для определения толерантности к физической нагрузке проводили оценку ППК методом ручной эргоспирометрии.

Все пациенты с ТБСМ были рандомизированно распределены по степени недостаточности питания. Пациенты с легкой степенью недостаточности питания были разделены на 2 группы: I-я (основная) – 26 чел. и II-я (контрольная) - 24 чел. В группе пациентов со средней степенью недостаточности питания в I-й (основной) группе было 15 чел. и во II-й (контрольной) группе - 13 чел.

После проведения оценки нутритивного статуса, метаболических потребностей, функциональных возможностей, при условии отсутствия критериев исключения, пациенту назначали нутритивную поддержку в сочетании с ручной велоэргометрией. В ходе исследования пациентам с недостаточностью питания был рекомендован прием гиперкалорических питательных смесей с высоким содержанием белка «Нутриция Нутридринк Компакт протеин» от 125 до 500 мл в сутки в зависимости от степени недостаточности питания. В I-й (основной) группе пациентов ТБСМ с легкой и средней недостаточностью питания нутритивную поддержку проводили в тесной временной связи с ручной велоэргометрией, в частности, прием смесей

проводили за 2-2,5 часа до и через 0,5-1,5 часа после занятий. В II-й (контрольной) группе пациентов ТБСМ с легкой и средней степенью недостаточности питания нутритивную поддержку проводили без временной связи с ручной велоэргометрией.

Занятия ручной велоэргометрии проводили индивидуально по мощности и количеству повторений под контролем частоты сердечных сокращений (ЧСС) на уровне 60-70% от максимальной ЧСС на тренажерах «Tasx Ergometer» (Нидерланды) и «Thera-Fit» (Германия).

Все пациенты придерживались общепольничной диеты и вели пищевой дневник. Для контроля эффективности нутритивной поддержки проводили мониторинг нутритивного статуса и нутритивной коррекции один раз в 10-14 дней в стационаре и один раз в месяц амбулаторно в течение 3-х месяцев (12 недель). Оценку ППК проводили в начале, на 6-й и 12-й неделе наблюдения у всех пациентов, включенных в исследование.

Статистический анализ проводился с использованием программных обеспечений «Statistica 10» и «GraphPadPrism 5». Количественные переменные представлены в виде средних величин и стандартного отклонения, а также в виде медианы и квартилей; качественные переменные – в виде доли в процентах. Для установления степени связи между независимыми выборками в зависимости от их типа и распределения применялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена или критерий χ^2 Пирсона. Сравнительный анализ (для независимых выборок) основывался на определении достоверности разницы показателей по U-критерию Манна–Уитни. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам обследования при поступлении 78 пациентов с ТБСМ имели различную степень недостаточности питания. У 50 чел. (64,1%) была выявлена недостаточность питания легкой степени, у 28 чел. (35,9%) – недостаточность питания средней степени. Пациенты с легкой степенью недостаточности имели повреждение спинного мозга на грудном и поясничном уровнях. Все пациенты со средней степенью недостаточности питания имели повреждение спинного мозга на грудном уровне.

Для установления степени толерантности к физической нагрузке пациентов с ТБСМ использовали ППК в абсолютных (л/мин) и относительных (мл/кг/мин) значениях на основе определения степени нарушений с помощью МКФ (таблица 1).

Средняя толерантность к физической нагрузке (по классификации из таблицы 1) наблюдалась у пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания с грудным уровнем повреждения ($16,0 \pm 4,15$ мл/кг/мин., $0,99 \pm 0,23$ л/мин.) и поясничным уровнем повреждения ($17,41 \pm 4,92$ мл/кг/мин., $1,07 \pm 0,31$ л/мин.). Достоверных различий между пациентами с легкой степенью недостаточности питания в зависимости от уровня повреждения выявлено не

было ($p > 0,05$). Низкая толерантность к физической нагрузке (по классификации из таблицы 1) выявлена у пациентов с грудным уровнем повреждения со средней степенью недостаточности питания ($12,5 \pm 3,24$ мл/кг/мин., $0,75 \pm 0,21$ л/мин.).

Таблица 1 - Степень толерантности к физической нагрузке в зависимости от пикового потребления кислорода (ППК) у пациентов с ТБСМ.

| Толерантность к физической нагрузке | ППК л/мин. (абс.) | ППК мл/кг/мин. (относит.) | Степень нарушения по МКФ* |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| высокая | 1,45-1,11 | 34,6-27,4 | 5 – 24% |
| средняя | 1,11-0,76 | 27,4-18,2 | 25 – 49% |
| низкая | 0,76-0,08 | 18,2-1,9 | 50 – 95% |
| отсутствует | < 0,08 | < 1,9 | 96 – 100% |

* оценивалась в соответствии с рекомендациями ВОЗ [WHO Technical Report Series. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium.-Geneva: World Health Organization, 2003].

По показателям нутритивного статуса у пациентов ТБСМ с легкой недостаточностью питания с грудным уровнем повреждения наблюдалось снижение показателей, характеризующих жировые запасы организма (ОП, КЖСТ и жировая масса тела; $p < 0,05$) по сравнению с пациентами с ТБСМ с легкой недостаточностью питания с поясничным уровнем повреждения. Однако по соматическим (безжировая масса тела) и висцеральным параметрам белкового обмена (ОБ, альбмин, трансферрин) у исследуемых пациентов изменения были статистически незначимы ($p > 0,05$). В связи с тем, что жировая масса тела (ЖМТ) менее активная, чем безжировая масса тела, являющаяся показателем белкового обмена, было принято решение не разделять пациентов с легкой недостаточностью питания в зависимости от уровня повреждения.

В результате оценки степени функциональной независимости по шкале FIM (балл.) при поступлении были выявлены выраженные нарушения самообслуживания и мобильности у пациентов с грудным уровнем поражения с недостаточностью питания средней степени – $48,5 \pm 4,7$ ($p = 0,041$), у пациентов с нижнее-грудным и поясничным уровнями поражения с легкой недостаточностью питания достоверных различий по шкале FIM (балл.) не было выявлено – $60,1 \pm 9,9$ и $57,5 \pm 5,48$, соответственно ($p = 0,94$); что, возможно, связано с ранней мобилизацией.

Результаты коррекции нутритивного статуса пациентов с ТБСМ по клиничко-лабораторным и инструментальным данным. Адекватность нутритивной коррекции оценивали по изменению параметров нутритивного статуса (динамики ИМТ, ОП, ОМП, толщины КЖСТ, а также клиничко-лабораторными и биохимическими показателями) при поступлении, на 6-й, 12-й неделях исследования.

Для оценки динамики изменений нутритивного статуса у пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания проводили антропометрические измерения (таблица 2). При исходном сопоставимом уровне показателей в сравниваемых группах после проведенной медицинской реабилитации были выявлены различия по ИМТ, ОП и ОМП в группе исследования ($p = 0,029$,

$p=0,047$ и $p=0,046$, соответственно) по сравнению с контрольной.

Таблица 2. - Результаты сравнения исследуемых групп пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания по антропометрическим показателям до- и после медицинской реабилитации ($M \pm \sigma$).

| Показатель | Сроки наблюдения | Пациенты с ТБСМ | | p_{1-2} |
|------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|
| | | I (основная) n=26 | II (контрольная) n=24 | |
| | | 1 | 2 | |
| ИМТ, кг/м ² | До реабилитации | 21,5±3,16 | 21,42±4,92 | 0,371 |
| | 12-я неделя | 22,42±2,6* ¹ | 21,83±2,93 | 0,029* |
| p_{1, p_2} | | 0,0485 * | 0,1405 | - |
| ОП, см | До реабилитации | 24,5±1,73 | 24,18±4,58 | 0,07 |
| | 12-я неделя | 27,8±1,59 | 25,0±4,12 | 0,047* |
| p_{1, p_2} | | 0,0011** | 0,872 | - |
| КЖСТ, мм | До реабилитации | 8,85±1,69 | 9,31±2,96 | 0,644 |
| | 12-я неделя | 9,64±1,58 | 9,92±2,4 | 0,868 |
| p_{1, p_2} | | 0,625 | 0,9434 | - |
| ОМП, см | До реабилитации | 22,83±1,23 | 23,22±2,05 | 0,963 |
| | 12-я неделя | 24,99±1,21 | 23,6±1,96 | 0,046 * |
| p_{1, p_2} | | 0,0187* | 0,992 | - |

Для статистического анализа использован t критерий Стьюдента. p_1 - p-уровень для I-й (основной) группы до и после медицинской реабилитации; p_2 - p-уровень для II-й (контрольной) группы до и после медицинской реабилитации; p_{1-2} - p-уровень между I-й (основной) и II-й (контрольной) группами на разных сроках медицинской реабилитации.

Анализируя динамику компонентного состава тела методом биоимпедансометрии, к 12-й неделе в I-й (основной) группе выявлен статистически значимый прирост безжировой массы тела (БЖМ) на 9,1% (с 55,12±7,08 кг до 60,13±6,55 кг; $p=0,0461$), жировой массы тела (ЖМТ) на 11,8% (с 10,31±2,16 кг до 11,53±2,88 кг; $p=0,038$) и увеличение активной клеточной массы (АКМ) на 11,9% (с 32,27±4,21 кг до 37,23±5,56 кг; $p=0,0397$). Во II-й (контрольной) группе наблюдался прирост жировой массы на 17,7% ($p=0,031$).

Прирост ЖМТ пациентов обеих групп объясняется ее высокой чувствительностью к восполнению энергетических запасов. Однако важным является соотношение функционально активной БЖМ и менее активной ЖМТ, которое тесно коррелирует с адекватностью физической нагрузки. Также прирост БЖМ и АКМ пациентов I-й (основной) группы свидетельствуют о преобладании процессов анаболизма, что способствует повышению толерантности к физической нагрузке.

Результаты лабораторных исследований пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания представлены в таблице 3. Анализируя динамику лабораторных показателей, выявлено, что в I-й (основной) группе на 6-й неделе отмечалось увеличение альбумина – на 10,6% ($p<0,001$), трансферрина – на 19,5% ($p=0,009$) и абсолютного числа лимфоцитов в крови на 16,8% ($p=0,026$) по сравнению со II-й (контрольной) группой, что подтверждает высокую чувствительность данных показателей в оценке нутритивной коррекции.

Таблица 3. - Динамика лабораторных показателей крови у пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания в исследуемых группах до медицинской реабилитации и через 6-ть недель ($M \pm \sigma$), для альбумина Me [Q_1, Q_3].

| Показатели | Сроки наблюдения | Пациенты с ТБСМ | | p_{1-2} |
|---------------------------------------|------------------|--------------------|-----------------------|------------|
| | | I (основная) n=26 | II (контрольная) n=24 | |
| | | 1 | 2 | |
| ОБ, г/л | 1-2 сутки | 65,91±8,3 | 66,01±7,92 | 0,54 |
| | 6-я неделя | 72,03±8,47 | 67,41±9,39 | 0,043* |
| p_1, p_2 | | 0,0417* | 0,483 | - |
| Трансферрин, г/л | 1-2 сутки | 1,94±0,34 | 2,0±0,37 | 0,62 |
| | 6-я неделя | 2,45±0,39 | 2,05±0,38 | 0,009** |
| p_1, p_2 | | 0,0083** | 0,837 | - |
| Абсолютное число лимфоцитов (в 1 мкл) | 1-2 сутки | 1,66±0,21 | 1,54 ± 0,29 | 0,67 |
| | 6-я неделя | 1,87±0,36 | 1,6±0,42 | 0,026* |
| p_1, p_2 | | 0,0175* | 0,756 | - |
| Альбумин, г/л | 1-2 сутки | 36,48 [35,8; 39,0] | 35,58[32,7; 38,1] | 0,766 |
| | 6-я неделя | 40,24[36,5; 42,0] | 37,05[35,48; 39,3] | <0,001**** |
| p_1, p_2 | | <0,001**** | 0,099 | |

Для статистического анализа использован t критерий Стьюдента, для альбумина - U-критерий Манна-Уитни для независимых выборок и W-критерий Вилкоксона для зависимых выборок. p_1 - p-уровень для I-й (основной) группы в начале и на 6-й неделе медицинской реабилитации; p_2 - p-уровень для II-й (контрольной) группы в начале и на 6-й неделе медицинской реабилитации; p_{1-2} - p-уровень между I-й (основной) и II-й (контрольной) группами на разных сроках медицинской реабилитации.

Результаты сравнения показателей нутритивного статуса пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточностью питания до и после медицинской реабилитации представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты сравнения антропометрических показателей исследуемых групп пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточности питания до- и после медицинской реабилитации ($M \pm \sigma$).

| Показатель | Сроки наблюдения | Пациенты с ТБСМ | | p_{1-2} |
|------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|-----------|
| | | I (основная) n=15 | II (контрольная) n=13 | |
| | | 1 | 2 | |
| ИМТ, кг/м ² | 1-2 сутки | 18,24±3,94 | 18,38±4,1 | 0,771 |
| | 12-я неделя | 19,03±4,11 | 18,95±4,79 | 0,897 |
| p_1, p_2 | | 0,0156* | 0,875 | - |
| ОП, см | 1-2 сутки | 21,64±4,35 | 21,56±3,78 | 0,980 |
| | 12-я неделя | 23,73±2,91 | 22,0±3,15 | 0,047* |
| p_1, p_2 | | 0,0310* | 1,0 | - |
| КЖСТ, мм | 1-2 сутки | 7,02±1,89 | 7,25±1,75 | 1,0 |
| | 12-я неделя | 8,43±1,41 | 8,75±2,06 | 0,868 |
| p_1, p_2 | | 0,281 | 0,424 | - |
| ОМП, см | 1-2 сутки | 19,78±2,53 | 19,14 ±3,81 | 0,612 |
| | 12-я неделя | 21,09±2,60 | 19,93±3,14 | 0,032* |
| p_1, p_2 | | 0,0156* | 0,375 | - |

Для статистического анализа использован t критерий Стьюдента. p_1 - p-уровень для I-й (основной) группы до- и после медицинской реабилитации; p_2 - p-уровень для II-й (контрольной) группы до- и после медицинской реабилитации; p_{1-2} - p-уровень между I-й (основной) и II-й (контрольной) группами на разных сроках медицинской реабилитации.

У пациентов с ТБСМ I-й (основной) группы со средней степенью недостаточности питания к 12 неделе медицинской реабилитации наблюдали увеличение на 7,9% окружности плеча и на 5,8% окружности мышц плеча по сравнению с II-й (контрольной) группой ($p=0,047$ и $p=0,032$, соответственно).

В I-й (основной) группе наблюдались изменения по всем показателям компонентного состава тела по данным биоимпедансометрии. БЖМ повысилась на 8,9% (с $49,01 \pm 0,1$ до $53,41 \pm 6,56$ кг; $p=0,046$), АКМ – на 11,1% (с $30,79 \pm 5,74$ до $34,2 \pm 5,6$ кг; $p=0,049$). В I-й (основной) группе ЖМТ повысилась на 22,9% ($p=0,048$), а в контрольной – на 25,2% ($p=0,042$) и достигла нормальных значений после курса медицинской реабилитации, что подтвердило адекватный расчет энергопотребностей пациентов.

Изменения лабораторных показателей нутритивного статуса пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточности питания представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Динамика лабораторных показателей крови у пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточности питания в исследуемых группах до- и после медицинской реабилитации ($M \pm \sigma$), для альбумина $Me [Q_1, Q_3]$.

| Показатели | Сроки наблюдения | Пациенты с ТБСМ | | p_{1-2} |
|---------------------------------------|------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| | | I (основная) n=15 | II (контрольная) n=13 | |
| | | 1 | 2 | |
| ОБ, г/л | 1-2 сутки | $56,96 \pm 9,03$ | $58,61 \pm 6,67$ | 0,087 |
| | 12-я неделя | $65,00 \pm 9,09$ | $60,13 \pm 8,68$ | 0,024* |
| p_1, p_2 | | 0,022* | 0,125 | - |
| Альбумин, г/л | 1-2 сутки | 32,51 [30,4; 37,0] | 32,65 [31,6; 35,0] | 0,94 |
| | 12-я неделя | 37,53 [35,5; 38,7] | 34,30 [33,0; 35,9] | 0,031* |
| p_1, p_2 | | 0,022* | 0,235 | |
| Трансферрин, г/л | 1-2 сутки | $1,72 \pm 0,30$ | $1,68 \pm 0,49$ | 0,48 |
| | 12-я неделя | $2,03 \pm 0,45$ | $1,79 \pm 0,45$ | 0,018* |
| p_1, p_2 | | 0,016* | 0,125 | - |
| Абсолютное число лимфоцитов (в 1 мкл) | 1-2 сутки | $1,33 \pm 0,37$ | $1,12 \pm 0,21$ | 0,87 |
| | 12-я неделя | $1,92 \pm 0,56$ | $1,60 \pm 0,27$ | 0,003** |
| p_1, p_2 | | 0,009** | 0,097 | - |

Для статистического анализа использован t критерий Стьюдента, для альбумина - U-критерий Манна-Уитни для независимых выборок и W-критерий Вилкоксона для зависимых выборок. p_1 - p-уровень для I-й (основной) группы до- и после медицинской реабилитации; p_2 - p-уровень для II-й (контрольной) группы до- и после медицинской реабилитации; p_{1-2} - p-уровень между I-й (основной) и II-й (контрольной) группами на разных сроках медицинской реабилитации.

Анализ результатов исследования нутритивного статуса у пациентов I-й (основной) с недостаточностью питания средней степени выявил прирост исследованных лабораторных показателей к концу курса медицинской реабилитации ($p < 0,05$). Среди белковых фракций наиболее значимый прирост был выявлен по трансферрину - на 13,4% по сравнению с II-й (контрольной) группой ($p=0,018$), что коррелирует с литературными данными [Bok Y Lee, 2002; Пугаев А.В., 2007; Wong S 2012; 2014; Yannis Dionyssiotis, 2012]. Самый высокий прирост среди исследованных лабораторных показателей у пациентов

I-й (основной) группы ТБСМ со средней степенью недостаточности питания отмечался по абсолютному числу лимфоцитов в крови – на 20,8% по сравнению с II-й (контрольной) группой ($p=0,003$).

В исследовании была выявлена закономерность и тесная связь между концентрацией альбумина в крови с выраженностью клинических синдромов пациентов с ТБСМ (рис. 1).

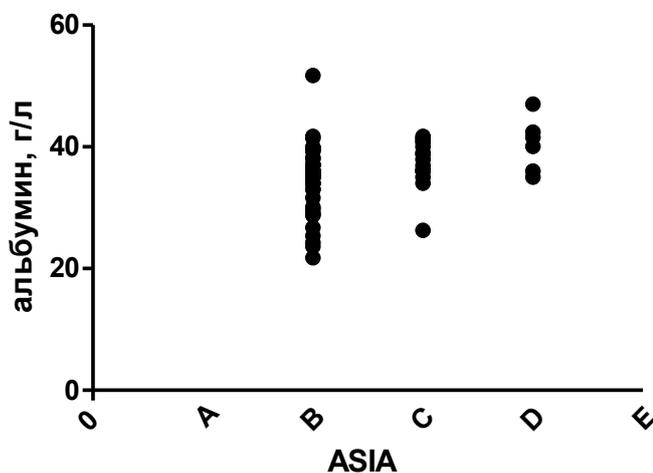


Рис. 1. Распределение значений концентрации сывороточного альбумина (г/л) в зависимости от тяжести состояния по шкале ASIA у пациентов с ТБСМ с недостаточностью питания.

В нашем исследовании установлена статистически значимая зависимость сывороточной концентрации альбумина от тяжести состояния пациентов с ТБСМ по шкале ASIA - чем меньше степень повреждения по шкале ASIA, тем выше концентрация альбумина в крови ($p=0,001$).

При исследовании динамики состояния висцерального пула белка во всех группах была выявлена обратная зависимость трансферрина плазмы крови (г/л) от степени недостаточности питания, в частности, чем выше степень недостаточности питания, тем ниже концентрация трансферрина в крови ($p=0,021$), что подтверждает чувствительность трансферрина в коррекции питательной недостаточности.

Результаты данных определения потребности в белке и энергопотребности у пациентов с ТБСМ. Нутритивная поддержка пациентов с ТБСМ должна быть адекватной, покрывать энергопотребности пациентов и восстанавливать белковую недостаточность (Белкин А.А., Лейдерман И.Н., Петриков С.С., Титова Ю.В., 2014). Одним из индикативных показателей является оценка потери азота (г/сут.) расчетным методом (Хубутия М.Ш., Попова Т.С., Салтанова А.И., 2014).

У пациентов с ТБСМ I-й (основной) группы с легкой степенью недостаточности при поступлении средние потери азота составили $6,89 \pm 1,06$ г/сут. Через 6-ть недель у 71% пациентов азотистый баланс стал положительным, у 29% пациентов потери азота снизились на 25,4% ($5,14 \pm 0,87$ г/сут., $p=0,005$). В II-й (контрольной) группе при поступлении потери азота

составили $6,02 \pm 1,08$ г/сут., через 6-ть недель снизились на 10,6% ($5,38 \pm 0,91$ г/сут., $p=0,3$).

Потери азота до курса медицинской реабилитации у пациентов I-й (основной) группы ТБСМ со средней степенью недостаточности питания составили $9,83 \pm 1,27$ г/сут. Достоверное снижение потери азота на 35,1% наблюдали к 12-й неделе ($6,38 \pm 1,26$ г/сут., $p=0,031$). Во II-й (контрольной) группе потери азота при поступлении составили $9,65 \pm 2,06$ г/сут. и снизились на 17,2% через 12-ть недель ($7,99 \pm 2,33$ г/сут., $p=0,025$).

При сравнении данных о величине энергетических затрат покоя (ЭЗП), измеренных методом непрямой калориметрии и рассчитанных по уравнению Харриса-Бенедикта, было выявлено, что ЭЗП, определенные методом непрямой калориметрии, были статистически достоверно ниже по сравнению с расчетными. Отклонение от реальной величины у пациентов с легкой недостаточностью питания составило 14,1% ($p=0,091$), у пациентов со средней степенью недостаточности питания - 24% ($p=0,01$). В результате курса медицинской реабилитации у пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточности питания отмечалось повышение ЭЗП на 12,8% ($p=0,01$), что указывало на адекватное энергообеспечение и преобладание процессов анаболизма.

Результаты показателей функциональных возможностей пациентов с ТБСМ. В ходе исследования пациентам с ТБСМ с недостаточностью питания проводили ручную велоэргометрию под контролем ЧСС 3 раза в неделю.

Для пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания был рекомендован следующий режим тренировок. В 1-ю неделю сеанс состоял из 3 повторений по 4 минуты ручной велоэргометрии, после каждого подхода 2 минуты педалирования на низком сопротивлении в произвольном темпе. В течение 12-ти недельного курса ручной велоэргометрии увеличивали число и длительность подходов, а время активного отдыха уменьшали. На последней неделе сеанс состоял из 5 повторений по 4 минуты ручной велоэргометрии с интервалами активного отдыха по 1-2 минуты. Каждый сеанс проводили от 30 до 45 минут, включая короткие периоды разогрева и восстановления, скорость педалирования составила от 50 об./мин. на мощности нагрузки 15-25 Вт.

Для пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточности питания в 1-ю неделю сеанс состоял из 3 повторений по 3 минуты ручной велоэргометрии, после каждого подхода 3-4 минуты педалирования на низком сопротивлении в произвольном темпе. На последней неделе сеанс состоял из 4 повторений по 3 минуты ручной велоэргометрии с интервалами активного отдыха по 1,5 минуты. Каждый сеанс проводили от 20 до 30 минут, включая короткие периоды разогрева и восстановления, скорость педалирования составляла от 35-40 об./мин., мощность нагрузки 10-20 Вт.

Через 12-ть недель у пациентов I-й (основной) группы с легкой недостаточностью питания длительность ручной велоэргометрии в аэробном режиме повысилась на 36% (с $9,2 \pm 1,8$ мин. до $12,5 \pm 3,1$ мин., $p=0,001$); у пациентов II-й (контрольной) группы - на 14,9% (с $9,4 \pm 2,3$ мин. до $10,8 \pm 2,9$ мин., $p=0,057$). У пациентов ТБСМ I-й (основной) группы со средней степенью

недостаточности питания этот показатель повысился на 21,1% (с $5,2 \pm 1,6$ мин. до $6,3 \pm 1,9$ мин., $p=0,015$); у пациентов II-й (контрольной) – на 9,7% (с $4,9 \pm 1,02$ мин. до $5,4 \pm 1,55$ мин., $p=0,073$). Полученные результаты подтверждают обоснованность комплексной нутритивной коррекции пациентов с ТБСМ с недостаточностью питания для повышения толерантности к физической нагрузке.

Для оценки толерантности к физической нагрузке определяли ППК в начале курса медицинской реабилитации, на 6-й и 12-й неделях исследования. При оценке динамики средних относительных значений ППК к 12-й неделе у пациентов I-й (основной) группы с легкой недостаточностью питания выявлено повышение показателя на 34,1% ($23,1 \pm 6,88$ мл/кг/мин.) по сравнению с II-й (контрольной) группой ($17,2 \pm 5,95$ мл/кг/мин., $p=0,019$); у пациентов I-й (основной) группы с недостаточностью питания средней степени - на 23,6% ($16,73 \pm 4,9$ мл/кг/мин) по сравнению с II-й (контрольной) группой ($13,6 \pm 4,2$ мл/кг/мин., $p=0,02$).

Для определения взаимосвязи между ППК, отражающей функциональные возможности пациентов с ТБСМ, и степени недостаточности питания была проведена оценка зависимости распределения значений ППК от степени недостаточности питания. Исследование динамики ППК (мл/кг/мин.) во всех группах выявило высокую обратную зависимость пикового потребления кислорода со степенью недостаточности питания – чем больше степень недостаточности питания, тем ниже значения ППК ($p<0,001$).

Динамика степени независимости в повседневной жизни пациентов с ТБСМ на фоне комплексной нутритивной коррекции представлена на рис.2,3.

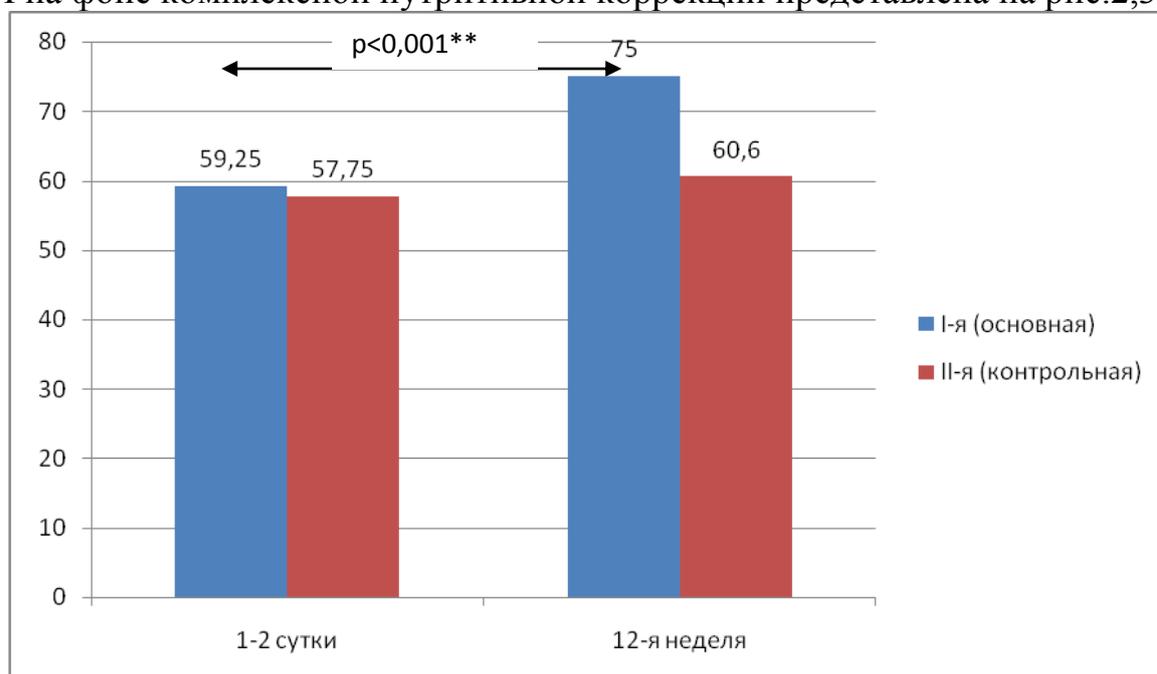


Рис.2. Результаты сравнения по шкале FIM (балл.) пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания до- и после медицинской реабилитации ($M \pm \sigma$).

При исходных сопоставимых уровнях показателя в сравниваемых группах пациентов с ТБСМ с недостаточностью питания в I-й (основной) и II-й

(контрольной) группах после проведенной медицинской реабилитации были выявлены статистически значимые различия по уровню самообслуживания, перемещения, мобильности согласно шкале FIM (балл.). Так, у пациентов I-й (основной) группы с легкой недостаточностью питания к 12-й неделе было установлено увеличение показателя FIM на 23,7% (75,01±7,14 балл.) по сравнению с II-й (контрольной) группой (60,6±7,53 балл.); $p < 0,001$.

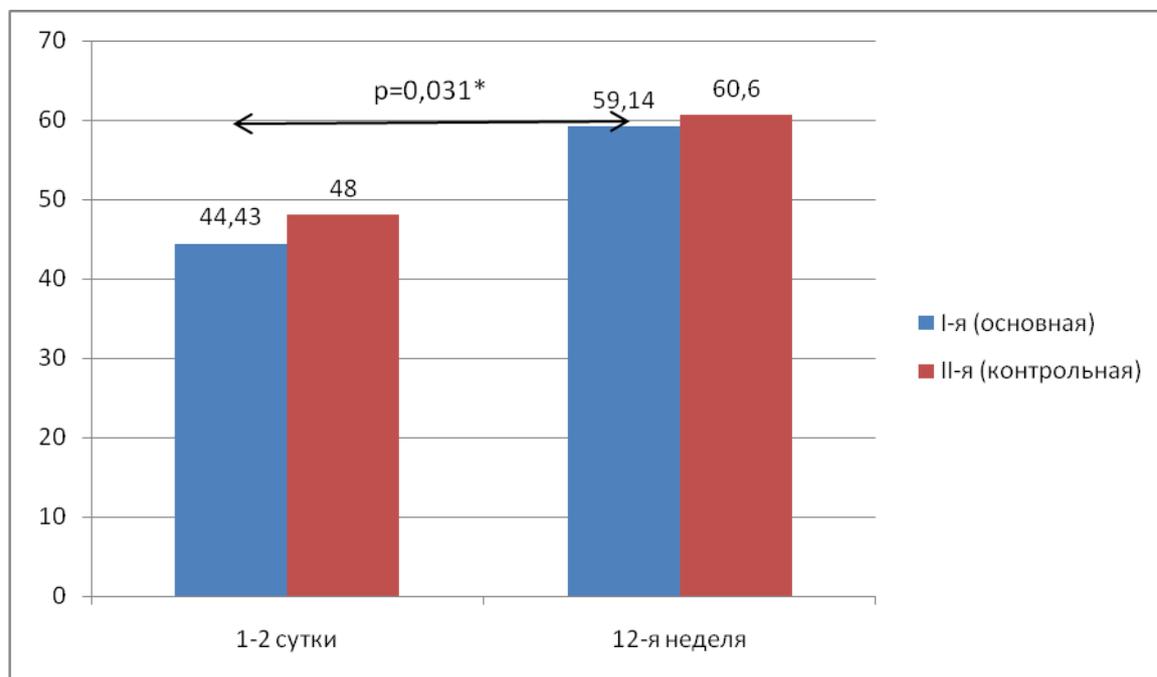


Рис.3. Результаты сравнения по шкале FIM (балл.) пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточности питания до- и после медицинской реабилитации (M±σ).

У пациентов с ТБСМ в I-й (основной) группе со средней степенью недостаточности питания после проведенной медицинской реабилитации также были выявлены различия по шкале FIM (балл.) на 18,3% (59,14±7,96 балл.) по сравнению с II-й (контрольной) группой (50,4±6,35 балл.), $p = 0,031$; что связано с повышением толерантности к физической нагрузке.

Общая оценка эффективности комплексной нутритивной коррекции пациентов с ТБСМ с недостаточностью питания. Динамика изменений нутритивного статуса пациентов с легкой недостаточностью питания на фоне комплексной нутритивной коррекции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Динамика состояния нутритивного статуса у пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания до- и после медицинской реабилитации.

| Сроки наблюдения | Степень недостаточности питания | Пациенты с ТБСМ | | | |
|------------------|---------------------------------|----------------------|------|--------------------------|------|
| | | I-я (основная, n=26) | | II-я (контрольная, n=24) | |
| | | абс. | % | абс. | % |
| 1-2 сутки | легкая степень | 26 | 100 | 24 | 100 |
| 12-я неделя | эйтрофия | 21 | 80,8 | 10 | 41,7 |
| | легкая степень | 5 | 19,2 | 14 | 58,3 |

К концу курса медицинской реабилитации в I-й (основной) группе пациентов с легкой недостаточностью питания у 21 чел. (80,8%) была установлена эйтрофия по сравнению с II-й (контрольной) группой, в которой пациентов с эйтрофией было в 2,1 раза меньше ($p < 0,01^{**}$).

Динамика изменений нутритивного статуса пациентов со средней степенью недостаточности питания приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Динамика состояния нутритивного статуса у пациентов с ТБСМ со средней степенью недостаточности питания до- и после медицинской реабилитации.

| Сроки наблюдения | Степень недостаточности питания | Пациенты с ТБСМ | | | |
|------------------|---------------------------------|----------------------|------|--------------------------|------|
| | | I-я (основная, n=15) | | II-я (контрольная, n=13) | |
| | | абс. | % | абс. | % |
| 1-2 сутки | средняя степень | 15 | 100 | 13 | 100 |
| 12-я неделя | эйтрофия | 9 | 60 | 4 | 30,7 |
| | легкая степень | 5 | 33,3 | 7 | 53,8 |
| | средняя степень | 1 | 6,7 | 2 | 15,4 |

К концу курса медицинской реабилитации в I-й (основной) группе пациентов со средней степенью недостаточности питания у 9 чел. (60%) была установлена эйтрофия по сравнению с II-й (контрольной) группой, в которой пациентов с эйтрофией было в 2,25 раза меньше ($p < 0,01^{**}$). Во II-й (контрольной) группе преобладали пациенты с легкой недостаточностью питания.

Преобладание пациентов с эйтрофией в I-й (основной) группе пациентов с легкой и средней степенью недостаточности питания свидетельствовало об улучшении обменных процессов и коррекции нутритивного статуса.

Анализ отдаленных результатов через 36-ть недель исследования показал, что эйтрофия была установлена у 62,5% пациентов с ТБСМ I-й (основной) группы с легкой недостаточностью питания и у 25% пациентов II-й (контрольной) группы. Причем, у пациентов с эйтрофией I-й (основной) группы толерантность к физической нагрузке была выше на 18,9% (ППК=27,1±4,4 мл/кг/мин), уровень функциональной независимости - на 17,5% (81,38±6,16 балл.) по сравнению с II-й (контрольной) группой ($p < 0,01$ для обоих случаев), что связано со стойким и ранним улучшением показателей нутритивного статуса и толерантности к физической нагрузке у лиц с ТБСМ.

ВЫВОДЫ

1. При ТБСМ с грудным уровнем повреждения была выявлена обратная зависимость между степенью недостаточности питания и уровнем толерантности к физической нагрузке: у 34,9% пациентов легкая недостаточность питания и средняя толерантность к физической нагрузке; у 33,7% - средняя степень недостаточности питания и низкая толерантность к физической нагрузке; с поясничным уровнем повреждения - у 25,3% легкая степень недостаточности питания и средняя толерантность к физической

нагрузке; у всех пациентов с ТБСМ концентрация альбумина снижалась с ростом степени тяжести повреждения спинного мозга ($p=0,001$).

2. У всех исследованных пациентов с ТБСМ было установлено снижение сывороточной концентрации трансферрина ($p=0,021$) и толерантности к физической нагрузке ($p<0,001$) при увеличении степени тяжести недостаточности питания; с легкой степенью недостаточности питания при грудном уровне повреждения характерно снижение жировой массы тела ($p=0,037$), при поясничном уровне повреждения - абсолютного числа лимфоцитов ($p=0,02$), и для обоих уровней повреждения - снижение пикового потребления кислорода в 1,8-2,5 раза по сравнению с физически здоровыми людьми ($p=0,024$); со средней степенью недостаточности питания - уменьшение окружности плеча, безжировой и жировой массы тела ($p<0,05$), что обусловило снижение пикового потребления кислорода в 3,4 раза по сравнению с физически здоровыми людьми ($p<0,001$).

3. Комплексная коррекция нутритивного статуса у пациентов с ТБСМ в промежуточном восстановительном периоде должна основываться на общем показателе степени недостаточности питания, в частности при легкой степени (от 24 до 16 балл.) необходимо назначение энтеральной смеси (из расчета 1,8-3,6 мл/кг массы тела) во временной связи с ручной велоэргометрией от 9 до 15 мин., проводимой в аэробном режиме; при средней степени (от 16 до 8 балл.) - назначение энтеральной смеси (из расчета 5,2-10,0 мл/кг массы тела) во временной связи с ручной велоэргометрией от 4,5 до 8 мин., проводимой в аэробном режиме.

4. Применение нутритивной коррекции в комплексе мероприятий по реабилитации пациентов с ТБСМ с легкой недостаточностью питания способствует нормализации белкового обмена к 6-ой неделе ($p<0,001$), повышению толерантности к физической нагрузке на 34,1% ($p=0,003$), уровня мобильности и независимости в быту на 23,7% ($p<0,001$), и качества жизни у 80,8% ($p<0,001$); у пациентов со средней степенью недостаточности питания - нормализации белкового обмена к 12-й неделе ($p<0,001$), повышению толерантности к физической нагрузке на 23,6% ($p=0,02$), уровня мобильности и независимости в быту на 18,3% и качества жизни у 60,5% ($p=0,031$), что подтвердилось отдаленными результатами наблюдения у 62,5% пациентов по сравнению с пациентами, которым комплексная нутритивная коррекция не проводилась ($p<0,01$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Оценка нутритивного статуса у пациентов с ТБСМ должна проводиться на основе измерения антропометрических (индекса массы тела, окружности плеча) и лабораторных показателей (альбумин, трансферрин, абсолютное число лимфоцитов в крови), отражающих процессы катаболизма.

2. В промежуточном восстановительном периоде травматической болезни спинного мозга для адекватного энергообеспечения жизнедеятельности необходимо проводить определение энергетических потребностей методом

непрямой калориметрии.

3. Для комплексной коррекции нутритивного статуса с учетом функциональных возможностей необходимо определение толерантности к физической нагрузке методом ручной велоэргометрии по показателю пикового потребления кислорода.

4. Нутритивная поддержка должна проводиться смесями для энтерального питания из расчета азотистого баланса и динамики энергозатрат при недостаточности питания легкой степени (трансферрин 1,8-2,0 г/л) из расчета 1,8-3,6 мл/кг массы тела и проведения ручной велоэргометрии длительностью 9-15 мин. в аэробном режиме; при недостаточности питания средней степени (трансферрин 1,8-1,6 г/л) – из расчета 5,2-10,0 мл/кг массы тела и проведения ручной велоэргометрии длительностью 4,5-8 мин. в аэробном режиме.

5. Для повышения эффективности нутритивной коррекции необходимо назначение гиперкалорических смесей с высоким содержанием белка за 2-2,5 часа до сеанса ручной велоэргометрии и через 0,5-1,5 часа после процедуры.

6. Контроль за адекватно проводимой нутритивной поддержкой у пациентов в восстановительном периоде травматической болезни спинного мозга рекомендовано проводить по наиболее чувствительному показателю, в частности, по данным сывороточной концентрации трансферрина.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Гумарова, Л.Ш. Активная механотерапия при позвоночно-спинномозговой травме / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова, Э.Ф. Сайдашева, Л.Ф. Хайбрахманова // Материалы республиканской научно-практической конференции «Расстройства движения: новые технологии в диагностике, лечении и реабилитации». - Казань, 2013. – С. 7-9.
2. Гумарова, Л.Ш. Современные технологии физической реабилитации пациентов с травмой спинного мозга / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова // **Вестник восстановительной медицины. – 2014. - №2. - С. 32-36.**
3. Гумарова, Л.Ш. Эффективность коррекции трофологического статуса у лиц, перенесших позвоночно-спинномозговую травму / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова, И.Ф. Садыков // Материалы II Международной научно-практической конференции по нейрореабилитации в нейрохирургии. – Казань, 2014. – С. 43-44.
4. Гумарова, Л.Ш. Применение инновационной механотерапии при травме спинного мозга / Л.Ш. Гумарова, Э.Ф. Сайдашева, Л.Ф. Хайбрахманова // Материалы II Международной научно-практической конференции по нейрореабилитации в нейрохирургии. – Казань, 2014. – С. 45.
5. Гумарова, Л.Ш. Проблемы коррекции трофологического статуса у лиц с травмой спинного мозга / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова // Материалы международной научно-практической конференции по нейрореабилитации в нейрохирургии. – Москва, 2014. – С. 80.
6. Гумарова, Л.Ш. Коррекция нарушений трофологического статуса у лиц с

ограниченным двигательным режимом / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова // Материалы VII Международного конгресса «Нейрореабилитация 2015». – Москва, 2015. – С. 94-96.

7. Гумарова, Л.Ш. Коррекция нарушений трофологического статуса у нейрохирургических пациентов / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова // Сборник тезисов VII Всероссийского съезда нейрохирургов. - Казань. 2015, с.369-370.

8. Гумарова, Л.Ш. Комплексная коррекция трофологического статуса у лиц с травмами центральной нервной системы / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова // Материалы III межрегиональной научно-практической конференции врачей Центрального федерального округа с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной медицинской академии, Иваново. 2015, с.76-77.

9. Гумарова, Л.Ш. Определение энергопотребности у пациентов с последствиями травм центральной нервной системы / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова // **Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. - 2016. - №1. - Т. 116. - № 3. - С. 83-88.**

10. Гумарова, Л.Ш. Комплексная коррекция нарушений трофологического статуса у больных с травмой спинного мозга / Л.Ш. Гумарова // **Вопросы курортологии физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. - Т. 93. - Выпуск 2. - С.69-70.**

11. Гумарова, Л.Ш. Системный подход в реабилитации лиц, перенесших травму спинного мозга: учебно-метод. пособие / Р.А. Бодрова, Э.И. Аухадеев, Р.А. Якупов, Л.Ш. Гумарова. - Казань, КГМА, 2016. – 41 с.

12. Гумарова, Л.Ш. Определение реабилитационного потенциала у неврологических пациентов учебно-метод. пособие / Р.А. Бодрова, Э.И. Аухадеев, А.Д. Закамырдина, Д.Л. Нефедьева, Л.Ш. Гумарова. - Казань, КГМА, 2017. – 34 с.

13. Гумарова, Л.Ш. Алгоритм коррекции нутритивного статуса у лиц с травматической болезнью спинного мозга / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова, Э.Р. Хусаинова // Материалы Всероссийской конференции «Оказание скорой и неотложной медицинской помощи на современном этапе. Достижения и перспективы». – Казань, 2017. – С.12.

14. Гумарова, Л.Ш. Комплексный подход в коррекции недостаточности питания у лиц с травматической болезнью спинного мозга / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова // **Журнал «Медицина» издательства Здравоохранения Казахстана. - 2018. - №5 (191). – С.51-56.**

15. Гумарова, Л.Ш. Принципы комплексной коррекции нарушений нутритивного статуса у лиц с травматической болезнью спинного мозга / Л.Ш. Гумарова, Р.А. Бодрова, А.Я. Назипова, Е.А. Бусургина // **Вестник современной клинической медицины. - 2018. - 11(5). - С. 30-34.**

Список используемых сокращений

АКМ – активная клеточная масса

АЧЛ – абсолютное число лимфоцитов

БЖМ – безжировая масса тела

ЖМТ – жировая масса тела
ИМТ – индекс массы тела
ИЭП – истинные энергопотребности
КЖСТ – кожно-жировая складка над трицепсом
МКФ – международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья
МТ – масса тела
ОБ – общий белок
ОМП – окружность мышц плеча
ОО – основной обмен
ОП – окружность плеча
ППК – пиковое потребление кислорода
ТБСМ – травматическая болезнь спинного мозга
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭЗП – энергозатраты покоя
FIM – Functional Independence Measure (Мера функциональной независимости)