

УДК 616.8-07

И.Н. Лейдерман, А.А. Белкин, Р.Т. Рахимов, Н.С. Липовка, В.А. Белкин
ОСОБЕННОСТИ НУТРИТИВНОГО СТАТУСА И БЕЛКОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КРИТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ГЕНЕЗА, НА ЭТАПЕ ОРИТ-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ЦЕНТРА МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Клинический Институт Мозга, г. Екатеринбург, Российская Федерация;
Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

I.N. Leiderman, A.A. Belkin, R.T. Rakhimov, N.S. Lipovka, V.A. Belkin
KEY PECULIARITIES OF PROTEIN-ENERGY METABOLISM AND NUTRITIONAL STATUS IMPAIRMENT OF CEREBRAL ICU PATIENTS DURING EARLY REHABILITATION PERIOD IN SPECIALIZED MEDICAL CENTER

Clinical Institute of Brain, Yekaterinburg, Russian Federation;
Ural State Medical University Yekaterinburg, Russian Federation

Резюме. Развитие технологий ранней и реанимационной реабилитации открывает новые перспективы по улучшению качества жизни и восстановлению физических функций и социальной адаптации пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии, переносящих острую церебральную недостаточность. Однако нередко проведению эффективной реабилитации мешают грубые расстройства нутритивного статуса и белково-энергетического обмена, возникшие в ходе интенсивной терапии критического состояния. **Цель исследования:** оценить основные параметры нутритивного статуса и белково-энергетического обмена пациентов, которые перенесли критическое состояние, вызванное острой церебральной недостаточностью (ОЦН), поступающих на этапы медицинской реабилитации. **Материалы и методы:** в режиме проспективного когортного исследования у 107 пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) Клиники Института Мозга, которые перенесли критическое состояние, вызванное острой церебральной недостаточностью, была проведена оценка ключевых параметров нутритивного статуса и белково-энергетического обмена. **Результаты:** основными метаболическими особенностями, которые удалось выявить в результате исследования, стали сниженные показатели как висцерального, так и соматического пула белка, гипоальбуминемия, гипотрансферринемия, а также тяжелый дефицит массы тела и снижение ряда антропометрических параметров. Напротив, такие показатели как индекс массы тела (ИМТ), экскреция азота с мочой и абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови находились в пределах нормальных значений даже у пациентов с потерей массы тела более 20%.

Abstract The development of early and ICU rehabilitation technologies opens new prospects for improving the quality of life and restoring the physical functions and social adaptation of patients in intensive care units with acute cerebral insufficiency. However, very often the effective rehabilitation is hampered by severe disorders of nutritional status and protein-energy metabolism that occurred during intensive care of critical illness.

Aim of the study: To assess the main parameters of the nutritional status and protein-energy metabolism of ICU patients with acute cerebral insufficiency, entering the stages of medical rehabilitation. **Materials and methods:** Prospective cohort trial of most important parameters of protein-energy metabolism and nutritional status was provided in 107 Institute of Brain ICU department patients with cerebral critical illness. **Results:** The main metabolic features that could be identified as a result of our study were reduced markers of both the visceral and somatic protein pool, hypoalbuminemia, hypotransferrinemia, as well as severe body mass deficit and a decrease in a number of anthropometric parameters. On the contrary, such indicators as body mass index (BMI), urinary nitrogen excretion and absolute lymphocyte count in peripheral blood were within the normal range even in patients with body weight loss more than 20%.

Ключевые слова: острая церебральная недостаточность, реабилитация, белково-энергетический обмен, нутритивный статус

Keywords: acute cerebral insufficiency, rehabilitation, protein-energy metabolism, nutritional status

Конфликт интересов отсутствует.

There is no conflict of interest.

Контактная информация автора, ответственного за переписку:

Белкин Андрей Августович
belkin@neuro-ural.ru

Contact information of the author responsible for correspondence:

Andrey A. Belkin
belkin@neuro-ural.ru

Дата поступления 13.11.2017

Received 13.11.2017

Образец цитирования:

И.Н. Лейдерман, А.А. Белкин, Р.Т. Рахимов, Н.С. Липовка, В.А. Белкин. Особенности нутритивного статуса и белково-энергетического обмена пациентов, перенесших критическое состояние церебрального генеза, на этапе ОРИТ-специализированного центра медицинской реабилитации. Вестник уральской медицинской академической науки. 2018, Том 15, №1, с. 12–19, DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-1-12-19

For citation:

I.N. Leiderman, A.A. Belkin, R.T. Rakhimov, N.S. Lipovka, V.A. Belkin. Key Peculiarities of Protein-energy Metabolism and Nutritional Status Impairment of Cerebral ICU Patients during Early Rehabilitation Period in Specialized Medical Center. Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science. 2018, Vol. 15, no. 1, pp. 12–19. DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-1-12-19 (In Russ)

Введение

Синдром гиперкатаболизма–гиперметаболизма, наряду с иммобилизационным синдромом, нейроорофарингеальной дисфагией составляют основу для формирования выраженного белково-энергетического и нутритивного дефицита у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) с острой церебральной недостаточностью [1, 2].

К сожалению, следует признать факт, что зачастую в условиях поливалентных ОРИТ недостаточное внимание уделяют именно адекватности методов метаболического контроля и нутритивной поддержки. Формальное проведение этой методики без учета реальных потребностей реанимационного больного в энергосубстратах и белке приводит к совершенно закономерному тяжелому истощению пациента с развитием всего спектра последствий и проблем, напрямую связанных с белково-энергетической недостаточностью, а именно: нозокомиальные инфекции дыхательных путей (трахеобронхит и пневмония), пролежни, уринфекции, длительная искусственная вентиляция легких (ИВЛ) и длительное пребывание в ОРИТ и стационаре [3, 4, 5].

Наиболее ярким клиническим проявлением белково-энергетической недостаточности является существенное снижение массы тела (индекс массы тела – ИМТ<19), а также развитие гипопроteinемии (общий белок менее 65 г/л), гипоальбуминемии (альбумин менее 35 г/л), лимфопении (абсолютное количество лимфоцитов менее 1800 в 1 мм³). Известно, что потеря массы тела более 33–37%, потеря мышечной массы более 30%, жировых запасов — более 70% и

ИМТ=11–13 кг/м² сами по себе могут являться непосредственной причиной неблагоприятного клинического исхода [6, 7].

В последние 5–7 лет в клиническую практику стали внедряться технологии ранней и реанимационной реабилитации. Однако, нередко закономерные последствия запущенной белково-энергетической недостаточности не позволяют проводить реабилитационные мероприятия — вертикализацию, велокинез, восстановление глотания и речи, социальную адаптацию [8, 9, 10]. Грубый дефицит массы тела, потеря мышечной массы, пролежни, проявления полинейромиопатии критических состояний (ПНМКС), респираторной нейропатии, а также разнообразные инфекционные и нейротрофические осложнения тяжелой питательной недостаточности зачастую препятствуют процессам восстановления пациента с ОЦН после перенесенного критического состояния [11, 12, 13].

Цель исследования: Оценить основные параметры нутритивного статуса и белково-энергетического обмена пациентов, которые перенесли критическое состояние, вызванное острой церебральной недостаточностью (ОЦН), поступающих на этапы медицинской реабилитации.

Дизайн исследования: Проспективное когортное исследование было проведено у 107 пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) Клиники Института Мозга (КИМ) в период с 2015 по 2017 годы. Все пациенты поступили в ОРИТ КИМ в ходе маршрутизации на этапы медицинской реабили-

тации после завершения интенсивного этапа лечения в первичных сосудистых отделениях Свердловской области. Тяжесть состояния соответствовала 5 баллам по модифицированной шкале Рэнкина. Все пациенты получали стандартную реабилитацию по регламенту Клинических рекомендации РеабИТ [13] не менее 3 часов в день, в том числе вертикализацию на поворотном столе «Ergo» (20–60 минут) и активно-пассивный велокинез на велоэргометре «TeraVital» (2 сеанса/день по 20 минут). Все пациенты получали реабилитационное лечение 10 дней.

Критериями включения были:

- Возраст 18–75 лет.
- Критическое состояние, вызванное первичной острой церебральной недостаточностью (ОЦН).
- Пребывание в ОРИТ не менее 10 суток в течение последних 6 месяцев.
- Переносимость обоих реабилитационных маневров (велокинез и пассивная вертикализация) без развития стоп-сигналов.

Критерии исключения:

- Декомпенсированная патология почек и печени
- Хроническая сердечная недостаточность IV функционального класса по NYHA.
- Онкологическое заболевание.
- Длительность хронического критического состояния более 6 месяцев.

Из 320 пациентов, прошедших лечение в ОРИТ КИМ в 2015–2017 гг., в исследование были включены 107 пациентов. На первом этапе всем пациентам проведена оценка нутритивного статуса в соответствии с клиническими рекомендациями Союза реабилитологов России [12]. На втором этапе был проведен субпопуляционный анализ между подгруппами пациентов с исходной низкой массой тела (ИМТ<19) и нормальной или повышенной массой тела (ИМТ>19), 41 и 39 пациентов соответственно.

Выраженность расстройств нутритивного статуса и белково-энергетического обмена оценивались по следующим критериям:

- Антропометрические показатели включали в себя: оценку индекса массы тела (ИМТ), определение дефицита массы тела (%), измерение окружности плеча, измерение окружности голени, определение с помощью калипера толщины *m. adductorpollicis* на обеих кистях.
- Оценка по шкале NRS 2002 скрининговой оценки нутритивного статуса (Таблица 1).

Таблица 1
Скрининговая шкала NRS 2002
Table 1
Nutritional status screening scale NRS 2002

Блок 1. Первичная оценка

1	Индекс массы тела менее 20,5	Да	Нет
2	Больной потерял массу тела за последние 3 месяца	Да	Нет
3	Имеется недостаточное питание за последнюю неделю	Да	Нет
4	Состояние больного тяжелое (или находится в отделении реанимации и интенсивной терапии)	Да	Нет

- Если при Первичной оценке все ответы «Нет», то повторный скрининг проводится через неделю.
- Если при Первичной оценке хотя бы на один вопрос есть ответ «Да», то следует перейти к блоку 2.

Блок 2. Финальная оценка

Питательный статус	
1 балл	Потеря массы более 5% за последние 3 месяца или потребление пищи в объеме 50–75% от нормальной в предшествующую неделю
2 балла	Потеря массы более 5% за последние 2 месяца или ИМТ 18,5–20,5 + плохое самочувствие или потребление пищи в объеме 25–60% от нормальной в предшествующую неделю
3 балла	Потеря массы более 5% за последний 1 месяц (более 15% за 3 месяца) или ИМТ менее 18,5 + плохое самочувствие или потребление пищи в объеме 0–25% от нормальной потребности в предшествующую неделю
Тяжесть заболевания — повышенные потребности в нутриентах	
1 балл	Онкологическое заболевание, перелом шейки бедра, цирроз печени, ХОБЛ, хронический гемодиализ, диабет
2 балла	Радикальная абдоминальная хирургия, инсульт, тяжелая пневмония, гемобластоз
3 балла	Черепно-мозговая травма, трансплантация костного мозга, интенсивная терапия (APACHE-II > 10)

- Если возраст больного 70 лет и более, то добавлялся еще один балл к общей сумме. Полученные баллы суммировались.
- Если оценка по шкале NRS 2002 равна и более 3 баллов, то проводилась оценка критериев питательной недостаточности с использованием результатов следующих исследований: общий белок, альбумин сыворотки крови, лимфоциты периферической крови, индекс массы тела (ИМТ).
- Альбумин сыворотки крови, г\л
- Трансферрин сыворотки крови, г\л
- Лимфоциты периферической крови, абс количество в мм³
- Потери (экскреция) азота с мочой, г\сутки
- Энергопотребность по уравнению Харрис-Бенедикта, ккал\сутки
- Энергопотребность покоя методом непрямой калориметрии, ккал\сутки

• Реальная энергопотребность методом непрямой калориметрии при проведении велокинеза и вертикализации.

• Также рассчитывали энергетическую цену велокинеза и вертикализации. Для этого прирост истинной энергопотребности по сравнению с энергопотребностью покоя при выполнении вертикализации и/или велокинеза относили на массу тела пациента (ккал/кг).

Энергетическая цена велокинеза (вертикализации) = (Энергопотребность при проведении велокинеза (вертикализации), ккал/сутки — Энергопотребность покоя, ккал/сутки) / Масса тела (кг)

Расчет реальной суточной энергопотребности больного проводили с помощью метода непрямой калориметрии (метаболического мониторинга – прикроватный монитор МПР 6-03 (ТритонЭлектроникс) через определение показателя суточного потребления кислорода и экскреции углекислоты.

Статистический анализ результатов исследования проводился с использованием лицензионной программы Statistica10.0 и статистической надстройки приложения Excel для Windows 10. Для количественных признаков данные были приведены как среднее арифметическое значение (M) и границы (в скобках) 95%-го доверительного интервала (ДИ), в виде медианы (Me) и границ межквартильного интервала (в скобках) Percentile 25–75%. Для качественных признаков приводилась доля в процентах. Сравнительный анализ количественных признаков выполнялся с помощью критерия Манна-Уитни. Для всех статистических критериев ошибка первого рода устанавливалась равной 0,05. Нулевая гипотеза (отсутствие различий) отвергалась, если вероятность (p) не превышала ошибку первого рода.

Результаты исследования

Основные результаты исследования представлены в Таблице 2.

Несмотря на относительно стабильный клинический статус пациентов, поступавших на реабилитацию в ОРИТ Клиники Института Мозга, мы выявили снижение основных параметров, характеризующих состояние соматического и висцерального пула белка.

Так, сывороточные уровни альбумина и трансферрина были существенно ниже нормальных значений. Обращает на себя внимание грубый дефицит массы тела (более 20% !), а также сниженные значения основных антропометрических показателей, таких как толщина m. Adductor pollicis (обе руки), окружность плеча и окружность голени.

С другой стороны, значения ИМТ, абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови, суточная экскреция азота с мочой были в пределах возрастной нормы. При этом данные оценки пациентов по

скрининговой шкале NRS 2002 демонстрируют высокий риск прогрессирования нутритивной недостаточности.

Определение энергетических потребностей пациентов в покое и на фоне реабилитационной нагрузки (вертикализация и велокинез) также продемонстрировали существенное снижение энергетических потребностей пациентов с хроническим критическим состоянием церебрального генеза по сравнению с острым периодом критического состояния. Тем не менее, вертикализация и, в большей степени, велокинез привели к увеличению потребления энергии в среднем от 3 до 5 ккал на каждый килограмм массы тела.

Таблица 2

Основные параметры белково-энергетического обмена и нутритивного статуса у больных ОРИТ, перенесших критическое состояние церебрального генеза

Table 2

Main parameters of protein-energy metabolism and nutritional status in ICU cerebral critically ill patients

Основные параметры белково-энергетического обмена и нутритивного статуса, N=107	Нормальные значения	Пациенты после ОЦН Me, 95% CI
Возраст, годы	-	54,4 (50,9;57,9)
NRS 2002	Менее 3	4,48 (3,95;4,83)
ИМТ	19–25	20,38 (19,8;21,3)
Дефицит массы тела, %	Менее 5%	22,4 (18,4;23,1)
Окружность плеча, см	26 и более	25,06 (23;26,4)
Окружность голени, см	30 и более	28,26 (25,92;29,38)
Толщина m.adductor pollicis справа, мм	13–14	12,54 (9,9;13,25)
Толщина m.adductor pollicis слева, мм	13–14	12,58 (9,9;13,24)
Альбумин, г/л	35 и более	31,85 (21,35;28,64)
Трансферрин, г/л	2 и более	1,72 (1,46;1,75)
Лимфоциты, абс. количество в мм ³	1800 и более	1859,3 (1446,7;1833,47)
Потери азота с мочой, г/сутки	До 11–12	12,45 (10,69;14,2)
Энергопотребность по уравнению Харрис-Бенедикта, ккал/сутки	-	1415,08 (983 ;1854)
Энергопотребность покоя по данным непрямой калориметрии, ккал/сутки	-	1350,27 (1239,16;1462,58)
Энергетическая цена вертикализации, ккал/кг	-	3,63 (1,77;5,43)
Энергетическая цена велокинеза, ккал/кг	-	5,54 (3,97;7,11)

На следующем этапе нашего исследования мы провели субпопуляционный анализ, разделив пациентов на две подгруппы — с исходно низким индексом массы тела (ИМТ) менее 19 и с нормальным индексом массы тела — равно и более 19. Сравнительная характеристика пациентов в подгруппах представлена в Таблице 3.

Таблица 3

Сравнительный анализ основных показателей белково-энергетического обмена и нутритивного статуса у больных с ОЦН, перенесших критическое состояние, с низкой и нормальной (повышенной) массой тела

Table 3

Comparative analysis of main parameters of protein-energy metabolism and nutritional status in cerebral ICU patients with low and normal (increased) body mass

Основные параметры белково-энергетического обмена и нутритивного статуса	ИМТ<19 n=41 Ме, 95% CI	ИМТ> 19 n=39 Ме, 95% CI	p
ИМТ, кг\м ²	16,96±2,32	22,9±3,1	<0,05
NRS 2002, баллы	5,28±1,11	3,93±0,98	<0,05
Дефицит массы тела %	27,7±3,57	3,5±2,65	<0,05
Окружность плеча, см	22,53±1,89	26,96±2,13	<0,05
Окружность голени, см	25,59±2,01	30,59±2,78	<0,05
Толщина м. Adductor pollicis справа, мм	11,45±1,45	15,25±1,14	<0,05
Толщина м. adductor pollicis слева, мм	11,75±1,22	15,41±1,78	<0,05
Альбумин, г/л	32,07±2,19	30,8±2,56	>0,05
Трансферрин, г/л	1,72±0,34	1,69±0,57	>0,05
Лимфоциты, мм ²	1974±234,43	1797±312,28	>0,05
Потери азота с мочой, г/сутки	11,4±2,11	14,3±1,98	>0,05
Энергопотребность покоя, ккал/сутки	1397±160,7	1523±129,65	>0,05
Энергопотребность по уравнению Харрис-Бенедикта, ккал/сутки	1362±124,31	1462±149,82	>0,05
Энергетическая цена вертикализации, ккал/кг	5,45±1,61	0,72±0,32	<0,05
Энергетическая цена велокинеза, ккал/кг	8,18±1,79	0,9 ±0,64	<0,05

Проведенный субпопуляционный анализ позволил выявить целый ряд особенностей развития белково-энергетической недостаточности у больных ОРИТ с ОЦН. Так, как видно из Таблицы 3, у пациентов с исходно низким ИМТ существенно снижены и достоверно отличаются от подгруппы с нормальным ИМТ все показатели, которые характеризуют состояние соматического пула белка, а именно: ИМТ, дефицит массы тела (около 27% !), окружность плеча, окружность голени, толщина м. Adductor pollicis на обеих руках. Совершенно закономерно при оценке больных по шкале NRS 2002 риск прогрессирования питательной недостаточности существенно выше в группе истощенных пациентов ($p < 0,05$). Напротив, основные лабораторные маркеры, характеризующие, в первую очередь, состояние висцерального пула белка, достоверно не различались в группах больных с низким и нормальным ИМТ. Уровни альбумина и трансферрина сыворотки крови были умеренно снижены в обеих подгруппах. Лимфопения не была характерна даже для пациентов с существенной потерей массы те-

ла. Экскреция азота с мочой была умеренно повышена в подгруппе больных с ИМТ > 19, однако различия были не достоверны ($p > 0,05$).

Анализ особенностей энергетического обмена продемонстрировал некоторые, по-видимому, специфические для данной категории больных закономерности. Так, при проведении процедуры метаболического мониторинга мы не обнаружили достоверных отличий между подгруппами при оценке энергопотребности как по уравнению Харрис-Бенедикта, так и по показателю энергопотребности покоя (непрямая калориметрия).

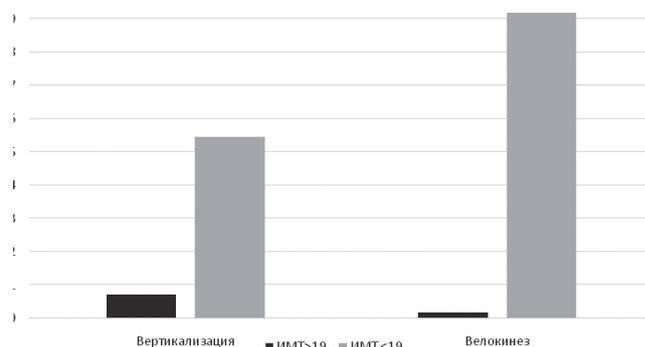


Рисунок 1. Энергетическая цена вертикализации и велокинеза у больных с низким и нормальным значением ИМТ

Figure 1. Energy value of verticalisation and cycle ergometry in ICU patients with low and normal IBM

При этом подгруппы существенно и достоверно различались по показателям энергетического ответа на реабилитационную нагрузку. Энергетическая ценность вертикализации и, в гораздо большей степени, велокинеза была существенно выше именно в подгруппе пациентов с выраженным белково-энергетическим дефицитом. (Рисунок 1).

Обсуждение результатов

Улучшение качества оказания помощи больным в критическом состоянии в последние 10–15 лет привело к очевидному повышению выживаемости пациентов в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Вместе с тем, использование методов интенсивной терапии и протезирования жизненно важных функций (длительная искусственная вентиляция легких (ИВЛ), гемодиализ, ЭЖМО), длительное применение большого количества фармакологических средств имеет ряд серьезных последствий, объединенных в одноименный синдром «Последствий интенсивной терапии», или ПИТ-синдром [2]. Пациенты, переносящие острую церебральную недостаточность, из-за более высокой длительности пребывания в ОРИТ и потребности в применении агрессивных, но жизнесберегающих модальностей интенсивной терапии, имеют более высокий риск развития ПИТ-синдрома [14].

Как показали результаты нашего исследования, все эти особенности формируют специфическую метаболическую картину, напрямую связанную как с тяжестью церебрального повреждения, так и с тактикой интенсивной терапии, а именно — контроля и коррекции расстройств белково-энергетической недостаточности в острый период критического состояния. Результатом критического состояния церебрального генеза является, в первую очередь, существенное снижение структурных показателей, характеризующих состояние соматического пула белка (масса тела, антропометрические показатели). Энергетическая потребность пациента при этом невысока (около 1300–1450 ккал/сутки). Напротив, острейший и острый период критического состояния характеризуется снижением параметров, характеризующих не соматический, а висцеральный пул белка (гипопротеинемия, гипоальбуминемия, гипотрансферринемия, лимфопения). В острую фазу изменения энергетического обмена характеризуются синдромом гиперметаболизма с ростом энергопотребления до 3000–3500 ккал/сутки, особенно при повреждении срединных структур головного мозга, а реальная энергопотребность пациентов на этапе ранней реабилитации колеблется в диапазоне 1500–1800 ккал/сутки. По сути метаболическим исходом критического состояния церебрального генеза следует считать грубый дефицит массы тела, в первую очередь, за счет потери мышечной массы в сочетании с формально умеренно сниженными показателями белкового статуса. При этом ряд показателей, таких как уровень лимфоцитов крови, экскреция азота с мочой и энергопотребность покоя находятся в коридоре «нормальных» значений. Энергообмен в раннем восстановительном периоде принципиально отличается от острого периода критического состояния. Энергопотребность покоя существенно снижена даже по сравнению с показателями здорового человека. Тем не менее, принципиально разный

ответ системы энергообеспечения в раннем реабилитационном периоде отмечается у больных, истощенных в процессе лечения в ОРИТ. Энергетическая цена как вертикализации, так и велокинеза в 5–7 раз выше, чем аналогичный показатель у пациентов, также переживших ОЦН, но без развития выраженной белково-энергетической недостаточности. По-видимому, потеря, в первую очередь, мышечного массива при прогрессировании питательной недостаточности объясняет развитие гиперметаболической (стрессовой) реакции в ответ на стандартную реабилитационную нагрузку у пациентов, поступающих на этапы ранней реабилитации на фоне критического состояния церебрального генеза.

Заключение

Оценка основных показателей белково-энергетического обмена и нутритивного статуса у пациентов, перенесших острую церебральную недостаточность, является обязательным компонентом, необходимым для корректного определения реабилитационного потенциала. Особое внимание следует уделять истинной потере массы тела и особенно определению степени истощения основных массивов скелетной мускулатуры с помощью антропометрических показателей. Проведение метаболического контроля в условиях ранней реабилитации дает возможность наиболее достоверно оценить истинные энергозатраты пациента на мобилизацию для адекватной нутритивной коррекции. Метаболический мониторинг может рассматриваться как один из методов контроля переносимости пациентом мобилизации наряду с доплерографическим и гемодинамическим. Программа вертикализации и велокинеза у пациентов с выраженной белково-энергетической недостаточностью должна быть максимально персонализирована с учетом показателей энергетической цены реабилитационной нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белкин А.А., Лейдерман И.Н., Петриков С.С. Нутритивная поддержка в неврологии и нейрохирургии. Национальное руководство по питанию. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013; с. 2–19.
2. Белкин А.А., Алашеев А.М., Давыдова Н.С. и др. Обоснование реанимационной реабилитации в профилактике и лечении синдрома «После интенсивной терапии» (ПИТ-синдром). Вестн. восстановительной медицины. 2014; 1: 37–43.
3. Лейдерман И.Н., Белкин А.А., Рахимов Р.Т., Давыдова Н.С. Метаболический контроль и нутритивная поддержка в реабилитации больных с ПИТ-синдромом. CONSILIUM MEDICUM, 2016, Том 18, № 2-1, с. 48–52.
4. Kress J.P., Hall J.B. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. N Engl J Med 2014; 370 (17): 1626–35. doi:10.1056/NEJMra1209390.

REFERENCES

1. Belkin A.A., Leiderman I.N., Petrikov S.S. Nutritivnaia podderzhka v nevrologii i neurokhirurgii. Natsional'noe rukovodstvo po pitaniu. M.: GEOTARMedia, 2013, pp. 2–19. (in Russ)
2. Belkin A.A., Alasheev A.M., Davydova N.S. et al. Basing for Emergency Rehabilitation in the Prevention and Treatment of «Post Intensive Care» Syndrome (Pic Syndrome). Journal of Restorative Medicine & Rehabilitation = Vestn. vosstanovitel'noi meditsiny. 2014, No. 1, pp. 37–43. (in Russ)
3. Lejderman I.N., Belkin A.A., Rahimov R.T., Davydova N.S. Metabolic control and nutritional support in the rehabilitation of patients with ITP syndrome. CONSILIUM MEDICUM, 2016, Tom 18, No. 2-1, pp. 48–52 (in Russ)
4. Kress JP, Hall JB. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. N Engl J Med 2014; 370 (17): 1626–

5. de Letter M.A., Schmitz P.I., Visser L.H. et al. Risk factors for the development of polyneuropathy and myopathy in critically ill patients. *Crit Care Med* 2001; 29: 2281–6.
6. Mehrholz J., Pohl M., Kugler J. et al. Physical rehabilitation for critical illness myopathy and neuropathy (Protocol). 2014; 1: 3–5.
7. Белкин А.А., Алашеев А.М. Нейромышечные расстройства. Национальное руководство по интенсивной терапии. Т. 1. М., 2009; с. 357–60.
8. Hashem M.D., Parker A.M., Needham D.M. Early Mobilization and Rehabilitation of the Critically Ill Patient. *Chest* 2016; Publish Ah. doi:10.1016/j.chest.2016.03.003.
9. Алашеев А.М., Белкин А.А., Давыдова Н.С. Полиневромиопатия критических состояний. Методическое пособие. Екатеринбург: УГМУ, 2013.
10. Friedrich O., Reid M.B., Van den Berghe G. et al. The Sick and the Weak: Neuropathies/Myopathies in the Critically Ill. *Physiol Rev* 2015; 95 (3): 1025 09.doi:10.1152/physrev.00028.2014
11. Белкин А.А., Давыдова Н.С., Лейдерман И.Н. и др. Bed-rest режим в интенсивной терапии и реанимации. *Медицина-Урал*. 2014; 8 (188): 15–21.
12. Клинические рекомендации СРР “Диагностика и лечение дисфагии” [<http://rehabrus.ru/index.php?id=55>].
13. Клинические рекомендации. Анестезиология и реаниматология /под ред. И.Б. Заболотских и Е.М. Шифмана. М.; ГЭОТАР-медиа, 2016 960 с.: ил. ISBN 978-5-9704-0, Реабилитация в интенсивной терапии. Белкин А.А., Давыдова НС, Лейдерман ИН и др. С.833-858
14. Hollander J.M., Mechanick J.I. Nutrition Support and the Chronic Critical Illness Syndrome, *Nutriton Clinical Practice*, Vol.21, N 6, p.587-604.
35. doi:10.1056/NEJMra1209390.
5. de Letter MA, Schmitz PI, Visser LH et al. Risk factors for the development of polyneuropathy and myopathy in critically ill patients. *Crit Care Med* 2001; 29: 2281–6.
6. Mehrholz J, Pohl M, Kugler J et al. Physical rehabilitation for critical illness myopathy and neuropathy (Protocol). 2014; 1: 3–5.
7. Belkin A.A., Alasheev A.M. Neiromyshechnye rasstroistva. Natsional'noe rukovodstvo po intensivnoi terapii. T. 1. M., 2009; s. 357–60. (in Russ)
8. Hashem MD, Parker AM, Needham DM. Early Mobilization and Rehabilitation of the Critically Ill Patient. *Chest* 2016; Publish Ah. doi:10.1016/j.chest.2016.03.003.
9. Alasheev A.M., Belkin A.A., Davydova N.S. Polinevro miopatiia kriticheskikh sostoianii. Metodicheskoe posobie. Ekaterinburg: UGMU, 2013. (in Russ)
10. Friedrich O, Reid MB, VandenBerghe G et al. The Sick and the Weak: Neuropathies/Myopathies in the Critically Ill. *Physiol Rev* 2015; 95 (3): 1025 09.doi:10.1152/physrev.00028.2014
11. Belkin A.A., Davydova N.S., Leiderman I.N. i dr. Bed-rest rezhim v intensivnoiterapii i reanimatsii. *Meditcina-Ural*. 2014; 8 (188): 15–21. (in Russ)
12. Klinicheskier ekomendacii SRR “Diagnostika i lechenie disfagii” [<http://rehabrus.ru/index.php?id=55>]. (in Russ)
13. Klinicheskier ekomendacii. Anesteziologiya i reanimatologiya /pod red. I.B. Zabolotskih i E.M. SHifmana. M.; GEHOTAR-media, 2016 960 s.: il. ISBN 978-5-9704-0, Reabilitaciya v intensivnojterapii. Belkin AA, Davydova NS, Lejderman IN i dr. S.833-858
14. Hollander J.M., Mechanick J.I. Nutrition Support and the Chronic Critical Illness Syndrome, *Nutriton Clinical Practice*, Vol. 21, No. 6, p. 587-604.

Авторы

Лейдерман Илья Наумович
Уральский государственный медицинский университет
Доктор медицинский наук, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии
ООО Клинический институт мозга
Зав. отделением реанимации и интенсивной терапии
inl230970@gmail.com

Белкин Андрей Августович

Уральский государственный медицинский университет
Доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры нервных болезней и анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии
ООО Клинический институт мозга
Директор
belkin@neuro-ural.ru

Рахимов Ринат Таузинович

ООО Клинический институт мозга
Ст. ординатор отделения реанимации и интенсивной терапии
kim@neuro-ural.ru

Липовка Надежда Сергеевна

ООО Клинический институт мозга
Заведующая отделением неврологии
kim@neuro-ural.ru

Белкин Владимир Андреевич

ООО Клинический институт мозга
Ст. ординатор отделения неврологии
kim@neuro-ural.ru

ООО Клинический институт мозга

Российская Федерация, Свердловская область, г. Бerezovskiy, ул. Шиловская 28, строение 6.

Authors

Ilya N. Leiderman
Ural State Medical University
Dr. Sci. (Med.), Professor of Anesthesiology and Critical Care Medicine Chair
Clinical Institute of Brain
ICU Department Chief
inl230970@gmail.com

Andrey A. Belkin

Ural State Medical University
Dr. Sci. (Med.), Professor of Anesthesiology and Critical Care Medicine Chair
Clinical Institute of Brain
Director
belkin@neuro-ural.ru

Rinat T. Rakhimov

Clinical Institute of Brain
MD, ICU Department
kim@neuro-ural.ru

Nadegda S. Lipovka

Clinical Institute of Brain
MD, Chief of Neurological Department
kim@neuro-ural.ru

Vladimir A. Belkin

Clinical Institute of Brain
MD, Neurological Department
kim@neuro-ural.ru

Clinical Institute of Brain

Russian Federation, Sverdlovsk region, Berezovskiy, Shilovskaya Street 28, building 6
kim@neuro-ural.ru