

Лабораторные признаки энтеральной недостаточности – предикторы пролежней при травматической болезни спинного мозга

© М.С. БАЛЕЕВ¹, М.Г. РЯБКОВ², О.А. ПЕРЛЬМУТТЕР¹, А.П. ФРАЕРМАН¹, И.И. СМИРНОВ¹, А.Е. ЛЕОНТЬЕВ¹, Г.Е. ШЕЙКО², О.В. ЕФАНОВ³

¹Городская Клиническая Больница № 39, Нижегородский городской нейрохирургический центр имени профессора А.П. Фраермана, Нижний Новгород, Российская Федерация

²Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава РФ, Нижний Новгород, Российская Федерация

³Городская Клиническая Больница № 35 Советского Района г. Нижнего Новгорода, Нижний Новгород, Российская Федерация

Актуальность. Особое место среди осложнений течения травматической болезни спинного мозга (ТБСМ) занимают пролежни, частота развития которых достигает 68% и не имеет явной тенденции к снижению. Одной из основных причин формирования декубитальных язв, по данным литературы, является энтеральная недостаточность, своевременное выявление которой по сей день является общей проблемой для многих медицинских специальностей, а лабораторные показатели, указывающие на ее проявление, остаются в зоне дискуссионного вопроса. Новые знания относительно лабораторных предикторов формирования пролежней в остром периоде травмы позволят сократить риск формирования декубитальных язвенных дефектов.

Цель исследования. На основе анализа лабораторных показателей крови в остром и раннем периодах ТБСМ выявить предикторы формирования пролежней у пациентов со спинальной травмой.

Материалы и методы. Ретроспективно анализированы 68 историй болезни совершеннолетних пациентов с ТБСМ. Пострадавшие находились на лечении в ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39 "Канавинского района г. Нижнего Новгорода" за период с 2013 по 2020 гг.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ параметров крови в первые сутки после получения травмы показал, что у пациентов с развившимися впоследствии пролежнями уже на ранних этапах лечения чаще выявлялись гипопроteinемия и снижение уровня креатинина в сыворотке крови, чем у пациентов без пролежней. Кроме того, количество лейкоцитов в крови в первые сутки лечения имело тенденцию к повышению у пациентов с пролежнями, как относительно нормальных значений, так и относительно показателей у пациентов без пролежней. С течением месяца значения креатинина и общего белка у пациентов основной группы имели тенденцию к росту, либо полностью приходили в норму, что, вероятнее всего, связано с адекватно проводимым энтеральным питанием. Количество лейкоцитов у пациентов группы исследования снижалось до пределов нормальных значений.

Заключение. Факт повышения лейкоцитов, снижение показателей креатинина и общего белка у пациентов с ТБСМ в первые часы после травмы, подтверждает катаболическую направленность обмена веществ в остром периоде травмы спинного мозга, что позволяет сделать заключение о необходимости раннего проведения интенсивной терапии, направленной на купирование белковых потерь и воспалительных явлений, что, в свою очередь, позволит предупредить формирование пролежней в раннем периоде травматической болезни спинного мозга.

Ключевые слова: пролежни; декубитальные язвы; травма позвоночника; спинной мозг; биохимический анализ крови; общий анализ крови

Laboratory Signs of Enteric Failure - Predictors of Pressure Ulcers in Traumatic Spinal Cord Disease

© M.S. BALEEV¹, M.G. RYABKOV¹, O.A. PERLMUTTER¹, A.P. FRAERMAN¹, I.I. SMIRNOV¹, A.E. LEONTIEV¹, G.E. SHEIKO², O.V. EFANOV³

¹City Clinical Hospital № 39¹, Nizhny Novgorod City Neurosurgical Center named after Professor A.P. Fraerman, Nizhny Novgorod, Russian Federation

²Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

³City Clinical Hospital № 35 of the Soviet District of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Relevance. Among the complications of traumatic spinal cord disease (SCD) pressure ulcers occupy a special place, with incidence reaching 68% and showing no tendency for decreasing. Literature reviews one of the main reasons for the formation of decubital ulcers is enteral insufficiency, the timely detection of which is still a common problem for many medical specialties, and laboratory indicators pointing to its manifestation remain in the zone of a controversial issue. New knowledge regarding laboratory predictors of pressure ulcer formation in the acute period of trauma will reduce the risk of decubital ulcerative defects.

Purpose of the study. Based on the analysis of laboratory blood levels in the acute and early periods of hip joint injury; to identify predictors of the formation of pressure ulcers in patients with spinal trauma.

Materials and methods. 68 case histories of adult patients with hip injury were retrospectively analyzed. The victims were treated in the City Clinical Hospital No. 39 of the Kanavinsky District of Nizhny Novgorod for the period from 2013 to 2020.

Results and discussion. A comparative analysis of blood levels on the first day after injury showed that patients with subsequently developed bedsores at the early stages of treatment got hypoproteinemia and a decrease in serum creatinine levels more often than patients without bedsores. In addition, white blood cell count in patients with pressure ulcers was elevated, compared to normal values and patients without pressure ulcers white blood cell count. For a year creatinine and total protein values in patients of the main group tended to be or completely became normal, which is most likely associated with adequately administered enteral nutrition. The white blood cell count of the study group decreased to the normal range.

Conclusion. Increased white blood cell, a decrease creatinine levels and total protein values in patients with HSC in the first hours after injury confirms the catabolic orientation of metabolism in the acute period of spinal cord injury, so it leads to conclusion that the early intensive therapy aimed at arresting protein losses and inflammation is needed, which in turn will prevent the formation of pressure ulcers in the early period of traumatic spinal cord disease.

Keywords: pressure sores; decubital ulcers; spinal trauma; spinal cord; biochemical blood test; complete blood count

Травматическая болезнь спинного мозга (ТБСМ) – это не только непосредственное повреждение ткани центральных нервных структур, но и комплекс функциональных нарушений в других органах и системах [1, 2]. По данным международного сообщества по травме спинного мозга, а также ряда зарубежных и отечественных авторов особое место среди осложнений, возникающих в отдаленном периоде травмы, занимают пролежни, частота развития которых, по мнению разных исследователей, колеблется в диапазоне 40% - 68 %. [3, 4, 5, 6, 7]. Несмотря на большой объем информации о морфофункциональных нарушениях в периферических нервах и микрососудах в типичных областях локализации декубитальных язв, система предупреждения образования пролежней недостаточно эффективна, а оперативные методы лечения зачастую приводят к их рецидивам, которые достигают 82% [7, 8]. Это, в свою очередь, в разы удлиняет сроки нахождения пациента в стационаре, наносит огромный экономический урон здравоохранению, а также тормозит процесс реабилитации пациентов [9, 10, 11]. Современные нормативно-правовые акты, клинические рекомендации, исследования приводят разноречивые данные в отношении лабораторных анализов, используемых для оценки нутритивного статуса у пациентов различных нозологических групп, в том числе и у больных со спинальной травмой. Так, П.Г. Кравчун рекомендует использовать показатели общего анализа крови и мочи, альбумина, трансферрина, ретинолсвязывающего белка, абсолютное число лимфоцитов, показатели гормонов для ранней диагностики нутритивной недостаточности [12]. О.И. Костюкевич и соавторы утверждают, что такие лабораторные данные как альбумин, трансферин, транстирретин, абсолютное количество лимфоцитов, ретинолсвязывающий белок в полной мере могут выявить степень дисфункции метаболических процессов. Вместе с тем, они отмечают, что уровень сывороточного альбумина зависит и от многих нутритивных факторов (воспаление, заболевания почек или печени и др.), поэтому наиболее информативными показателями являются трансферрин, транстирретин и ретинолсвязывающий белок

[13]. Какехсия по данным Н.А. Шостака, представляет собой сложный метаболический синдром, лабораторными критериями которого, по его мнению, является снижение не только альбумина, но и гемоглобина, а также повышение воспалительных маркеров [14]. Нан Е. в научном труде приводит результаты обследования 385 пациентов с саркопенией, где указывает важность таких показателей как картизол и соматомедин, а также уровень альбумина в моче [15]. По данным группы авторов под руководством Петровой М.В., для нутритивной реабилитации пациентов необходимо мониторить показатель суточной потери азота с мочой, повышение суточной экскреции данного показателя говорит за смещение обменных процессов в сторону катаболизма [16]. Яковлева А.В. с группой авторов считают, что объективных и стабильных показателей всего два — уровень трансферрина и абсолютное число лимфоцитов [17]. Что касается нормативно-правовых актов, то «Протокол ведения больных с последствиями травм спинного мозга в восстановительном и позднем периодах» сосредоточил в себе лишь такие показатели крови как: клинический анализ крови, коагулограмма, биохимический анализ крови, общий анализ мочи. Приказ N 639н от 7 ноября 2012 года «Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при травме позвоночника, спинного мозга и нервов спинного мозга» указывает на необходимость интерпретации показателей общего (клинический) анализа крови развернутого, исследования коагуляционного гемостаза, коагулограммы (ориентировочное исследование гемостаза), анализа крови биохимического общетерапевтического, анализа мочи общего. Общепринятым документов в оценке степени недостаточности питания являются рекомендации Европейского общества парентерального и энтерального питания (ESPEN), где рекомендуемыми лабораторными показателями в качестве оценки нутритивного статуса являются альбумин, общий белок и лимфоциты. И только «Клинические рекомендации по ведению больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на втором и третьем этапах медицинской и медико-социальной реабилитации» рекомендуют более широ-

кий спектр лабораторных показателей: общий белок, альбумин, преальбумин, трансферрин, ретинолсвязывающий белок, абсолютное число лимфоцитов крови, креатининоростовой индекс, азот мочевины мочи. В связи с такой разнородностью рекомендуемых лабораторных показателей остается не решенным вопрос о ценности каждого из них в определении питательной недостаточности у пациентов с последствиями спинальной травмы. Особенно это важно в остром и раннем периодах травматической болезни, так как интерпретация лабораторных данных позволит выявить возможные предикторы развития пролежней у данной нозологической группы пациентов и найти новые возможности для их предупреждения и ускорения процессов заживления.

Цель

На основе анализа лабораторных показателей крови в остром и раннем периодах ТБСМ выявить предикторы формирования пролежней у пациентов со спинальной травмой.

Материалы и методы

Ретроспективно анализированы 68 историй болезни совершеннолетних пациентов с ТБСМ. Пострадавшие находились на лечении в ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39 Канавинского района г. Нижнего Новгорода» за период с 2013 по 2020 гг. Обследование и лечение всех пациентов проводилось в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 20 декабря 2012 г. N 639н "Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при травме позвоночника, спинного мозга и нервов спинного мозга".

Критерии включения пациента в исследование:

- спинальная травма А, В степеней тяжести;
- возраст от 18 до 69 лет;
- период стационарного лечения не менее 1 месяца

Критерии не включения:

- наличие приобретенного иммунодефицита;
- политравма с повреждением полых, паренхиматозных органов брюшной полости;
- наличие тяжелой пневмонии;
- тяжелая закрытая черепно-мозговая травма;
- перенесенная трансплантация костного мозга в анамнезе;

- наличие таких сопутствующих заболеваний как: сахарный диабет, онкология, ХОБЛ, цирроз печени, ХПН, перелом шейки бедра, гемобластоз, перенесенный инсульт.

Тяжесть повреждения спинного мозга оценивалась по шкале ASIA (American Spinal Injury Association), в соответствии с которой: А – полное повреждение спинного мозга, отсутствие двигательных и чувствительных функций с уровня повреждения; В – частичное повреждение, отсутствуют двигательные функции с уровня повреждения с сохранением некоторой чувствительности, С – частичное повреждение спинномозговых структур, двигательная функция ниже уровня повреждения сохранена, при этом мышечная сила менее 3 баллов; D – частичное повреждение, двигательная функция ниже уровня повреждения сохранена, при этом мышечная сила больше 3 баллов; Е – патологии нет.

Локализация травмы спинного мозга распределена по отделам позвоночника следующим образом: среди 68 пациентов повреждение спинного мозга на уровне шейного отдела позвоночника диагностировано у 24 пациента; повреждение на уровне поясничного отдела получили 23 пациента, на уровне грудного отдела – 21 пациент. Данные о степени тяжести повреждения в зависимости от уровня представлены в таблице 1.

В остром периоде травмы все пациенты получали зондовое питание, средняя продолжительность которого составила $24 \pm 5,5$ сутки. Питание пациентов осуществлялось в соответствии с нормативно-правовыми актами Минздрава России. [18, 19, 20, 21, 22].

Предметом исследования стала динамика лабораторных показателей крови пациентов с ТБСМ в течение первых 30 дней после получения травмы. В группу анализируемых параметров крови включили: креатинин, мочевины, глюкоза, общий белок, общий билирубин, АСАТ, АЛАТ, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты, лимфоциты, эритроциты, тромбоциты, гранулоциты, объем эритроцита, содержание в эритроците гемоглобина, концентрация в эритроците гемоглобина, ширина распределения эритроцитов, ширина распределения эритроцитов-стандартное отклонение, содержание смеси моноцитов, эозинофилов, базофилов и незрелых клеток, средний объем эритроцита, относительная ширина распределения тромбоцитов по объему, тромбоцитрит, рН крови, К, Na, Ca, Cl, полученные у каждого пациента трижды в течение всего периода наблюдения: в 1-3 сутки, в 14-17 сутки и

Таблица 1. Количество пациентов в зависимости от тяжести травмы и уровня повреждения спинного мозга, абс.
Table 1. The number of patients depending on the severity of the injury and the level of spinal cord injury, abs.

Тяжесть травмы / The severity of the injury	Уровень повреждения спинного мозга / Spinal cord injury level			Всего / Total
	Шейный отдел / Cervical	Грудной отдел / Thoracic region	Поясничный отдел / Lumbar	
А	18	11	11	40
В	6	10	12	28
Итого / Total	24	21	23	68

в 27-30 сутки после травмы. При этом сравнивали показатели крови у больных с развившимися в течение контрольного срока пролежнями, с показателями крови у пациентов без пролежней.

Параметры общего анализа крови определяли на автоматическом анализаторе Mindray Hemolux (Китай), биохимические показатели крови на автоматическом анализаторе Labio 200 (Китай), содержание натрия, калия и хлоридов – на анализаторе ABL-80 (Италия) и LasyLutePens (США), показатели общего анализа мочи высчитывались на аппарате Aution combiluzer (Германия).

На втором этапе в проверочной выборке (n=7) оценили прогностическую эффективность полученной дискриминантной функции. Критерии включения

и исключения из группы аналогичны соответствующим критериям в анализируемой группе ретроспективного анализа. Среди пострадавших было 5 мужчин и 2 женщины, средний возраст 30 ± 15 лет, у всех имелись декубитальные язвы, в трех случаях язвы II стадии, в четырех III стадии. Уровень повреждения спинного мозга у 3 пациентов на уровне шейного, у 2 на уровне грудного и у 2 на уровне поясничного отделов. Тяжесть повреждения спинного мозга в соответствии со шкалой ASIA у 5 больных соответствовала «А» степени, у 2 «В» степень.

Статистическая обработка данных. Статистический анализ проводили с использованием программы IBM SPSS Statistics 20. Для оценки статистической значимости различий при сравнении по качествен-

Таблица 2. Значимые показатели анализа крови пациентов в зависимости от развития декубитальных язв
Table 2. Significant indicators of the blood analysis of patients depending on the development of decubital ulcers

Показатель / Indicator	Норма / Norm	Пациенты с пролежнями / The patients with bedsores (n=23)		Пациенты без пролежней / Patients without bedsores (n=45)		Отношение шансов (95% ДИ), критерий Фишера (p) / Odds ratio (95% CI), Fisher's test (p)
		Снижение Показателя / Decrease indicator	Повышение Показателя / Enhancement indicator	Снижение Показателя / Decrease indicator	Повышение Показателя / Enhancement indicator	
Общий белок г/л / Total protein g/l	66-88	19	0	13	0	p= 0,00003
Креатинин мкмоль/л / Creatinine $\mu\text{mol/l}$	53 -115	17	0	9	1	p= 0,00004
Лейкоциты $\times 10^9/\text{л}$ / Leukocytes $\times 10^9/\text{l}$	4-9	0	20	3	14	p= 0,00002
Мочевина ммоль/л / Urea mmol / l	2,5-8,3	0	0	1	3	p= 0,54565
Глюкоза ммоль/л / Glucose mmol/l	4,2-6,1	1	3	0	4	p= 0,68115
АСАТ ед/л / ASAT unit/l	0-38	0	1	0	4	p= 0,65560
АЛАТ ед/л / ALAT unit/l	0-40	0	0	0	3	p= 0,54565
Гемоглобин г/л / Hemoglobin g/l	115-170	5	0	7	0	p= 0,52237
Лимфоциты % / Lymphocytes %	20-40	2	0	5	1	p= 0,70729
Эритроциты $\times 10^{12}/\text{л}$ / Erythrocytes $\times 10^{12}/\text{l}$	3,8-6,5	1	0	4	0	p= 0,65560
Гранулоциты $\times 10^9/\text{л}$ / Granulocytes $\times 10^9/\text{l}$	2-7	0	0	0	4	p= 0,29169
Гранулоциты % / Granulocytes %	50-70	0	0	1	6	p= 0,08917

ному признаку применяли точный метод Фишера. Предикторы формирования пролежни оценивали с помощью дискриминантного анализа (direct method): зависимая переменная – формирование пролежня в течение 30 суток наблюдения; независимые переменные – параметры клеточного и биохимического состава крови. Анализируемая выборка – 68 пациентов, проверочная выборка – 7 пациентов. Относительные показатели представлены в виде $P\%$ (95% ДИ), где P – относительный показатель, ДИ – доверительный интервал. Критическое значение уровня значимости принимали равным 5% ($p \leq 0,05$).

Результаты

Среди 68 пациентов, включенных в ретроспективное исследование, к исходу контрольного срока (первые 30 суток заболевания) пролежни наблюдались у 23 больных, эти пациенты для последующего анализа включены в группу «А». Локализация пролежней: у 9 пациентов пролежень сформировался в области крестца, у 7 пациентов в проекции седалищных бугров, у 4-х пациентов в зоне большого вертела и у 3-х пострадавших наблюдались комбинированные пролежни. Распределение пролежней по стадиям развития на 30 сутки после спинальной травмы: у 12 травмированных наблюдались пролежни III стадии, у 8 пациентов - IV стадии и у 3 пациентов - II стадии. Пациенты, у которых в течение 30 суток пролежни не развились ($n=45$), составили группу «В». Медиана срока появления первых признаков пролежня составила 9 [5;16] суток. Группы пациентов «А» и «В» по показателям локализации травмы и тяжести травмы статистически значимо не различались.

Сравнительный анализ параметров крови в первые сутки после получения травмы показал, что у пациентов с развившимися впоследствии пролежнями уже на ранних этапах лечения чаще выявлялись гипопроотеинемия и снижение уровня креатинина в сыворотке крови, чем у пациентов без пролежней. Гипопроотеинемия в первые сутки после травмы в группе «А» выявлена у 19 пациентов, в группе «В» - у 13 пациентов (ТКФ, $p=0,00003$). Снижение креатинина в первые сутки после травмы в группе «А» выявлено у 17 пострадавших, в группе «В» - в 9 случаях (ТКФ, $p=0,00004$). Кроме того, количество лейкоцитов в крови в остром периоде ТБСМ различалось в группах «А» и «В». В группе пациентов с пролежнями из 23 пациентов повышение лейкоцитов наблюдалось у 20. В группе пациентов без пролежней из 45 исследуемых лишь у 14 наблюдалось повышение данного показателя (точный критерий Фишера (ТКФ), $p=0,00002$). С течением месяца значения креатинина и общего белка у пациентов группы «А» имели тенденцию к росту, в большинстве случаев к 30 суткам нормализовались. Количество лейкоцитов у пациентов группы «А» снижалось до пределов нормальных значений. Другие лабораторные показатели статистической значимости не

имели, при этом у таких показателей как общий билирубин, гематокрит, лимфоциты, тромбоциты, объем эритроцита, содержание в эритроците гемоглобина, концентрация в эритроците гемоглобина, ширина распределения эритроцитов, ширина распределения эритроцитов-стандартное, содержание смеси моноцитов; эозинофилов; базофилов и незрелых клеток, средний объем эритроцита, относительная ширина распределения тромбоцитов по объему, тромбокрит, рН крови, K, Na, Ca, Cl ТКФ составил $p=1,00000$ (табл. 2).

Динамика лабораторных показателей крови в группах «А» и «В» существенно различалась только по параметрам креатинина, общего белка и лейкоцитам, другие показатели статистической значимости не имели.

В ходе анализа дискриминирующих особенностей независимых переменных «гипопроотеинемия», «снижение уровня креатинина», «лейкоцитоз крови» установлено, что достоверные различия между группами «А» и «В» в средних значениях дискриминантной функции характерны только для переменных «гипопроотеинемия», «снижение уровня креатинина».

Дискриминантная функция имела следующий вид: $D = -5,421 + 1,226 \times K + 1,111 \times B$, где K – снижение уровня креатинина ниже 53 мкмоль/л, B – гипопроотеинемия ниже 66 г/л.

В проверочной выборке, в ходе проспективного исследования, показатели снижения белка в первые сутки после травмы выявлены у всех 7 пострадавших. Снижение креатинина в первые сутки после травмы выявлено у 6. Количество лейкоцитов в крови в первые сутки лечения были повышены также у всех пациентов проспективного исследования относительно нормальных значений.

Обсуждение

Полученные данные в отношении статистически значимого снижения показателей креатинина и общего белка, а также повышения лейкоцитов в первые часы после травмы у пациентов группы исследования, позволяют нам сделать заключение о прогностической значимости указанных лабораторных показателей в формировании декубитальных язв у данной нозологической когорты больных. Известные положения о патогенезе синдрома гиперметаболизма-гиперкатаболизма объясняют факт повышения лейкоцитов в остром посттравматическом периоде и их снижение по мере стабилизации общего состояния пациента. Потеря белка и снижение содержания в плазме крови креатинина, при нормальной функции почек, также подтверждает катаболическую направленность обмена веществ в остром периоде травмы спинного мозга [23]. Тем самым, полученные нами данные не противоречат, а, напротив, дополняют известные факты лабораторных показателей нутритивного статуса у пациентов, находящихся в критическом состоянии.

Заключение

Таким образом, имеющиеся на сегодняшний день нормативно-правовые акты, клинические рекомендации, научные статьи предьявляют разноречивые требования относительно анализа показателей крови у пациентов с травмой спинного мозга, отражающих нутритивный статус, но все они указывают на важность показателей белкового обмена. Современные данные о прогностической значимости биохимических показателей крови в формировании пролежней не достаточно освещены в ранних периодах травмы, при этом важность данного аспекта не вызывает сомнений. Своевременная и правильная интерпретация лабора-

торных признаков энтеральной недостаточности как предикторов пролежней при травматической болезни спинного мозга позволят своевременно проводить комплекс мероприятий направленных на купирование синдрома гиперкатаболизма в первые часы после травмы, что в конечном итоге может повлиять на снижение риска образования декубитальных язв в раннем периоде травматической болезни спинного мозга.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Boyko A, Ksenofontov A, Ryabov S, Baratova L, Graf A, Bunik V. Delayed influence of spinal cord injury on the amino acids of NO Metabolism in rat cerebral cortex is attenuated by Thiamine. *Frontiers in medicine*. 2018; 249 (4): 249-260. DOI:10.3389/fmed.2017.00249
2. Eldahan KC, Rabchevsky AG. Autonomic dysreflexia after spinal cord injury: systemic pathophysiology and methods of management. *Autonomic Neuroscience*. 2018; (209): 59-70. DOI:10.1016/j.autneu.2017.05.002
3. Лобзин С.В., Мирзаева Л.М. Осложнения острых травматических повреждений спинного мозга в Санкт-Петербурге. *Морская медицина*. 2020; 6: 1: 33-42. DOI:10.22328/2413-5747-2020-6-1-33-42.
4. Ачкасов Е.Е., Ярославская М.А., Машковский Е.Е., Пузин С.Н., Гончарова О.В., Бурдуков А.А. Клинико-психологические аспекты реабилитации пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2017; 9: 2: 4-9. DOI:10.14412/2074-2711-2017-2-4-9.
5. Stillman MD, Barber J, Burns S, Williams S, Hoffman JM. Complications of Spinal Cord Injury Over the First Year After Discharge From Inpatient Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017; 98 (9): 1800-1805. DOI:10.1016/j.apmr.2016.12.01.
6. Christodoulou VN, Varvarousis D, Theodorou A, Voulgaris S, Beris A, Doulgeri S, Gelalis I, Ploumis A. Rehabilitation of the multiple injured patient with spinal cord injury: A systematic review of the literature. *Injury*. 2019; 50 (11): 1847-1852. DOI:10.1016/j.injury.2019.07.035.
7. Paker N, Buğdaycı D, Gökşenoğlu G, Akbaş D, Korkut T. Recurrence rate after pressure ulcer reconstruction in patients with spinal cord injury in patients under control by a plastic surgery and physical medicine and rehabilitation team. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2018; 64 (4): 322-327. DOI:10.5606/tftrd.2018.2175.
8. Walter GP, Seidel W, Giustina RD, Bins-Ely J, Maurici R, Narciso-Schiavon JL. Prognostic factors in patients with pressure sores in a University hospital in southern Brazil. *Acta Ortop Bras*. 2017; 25 (6): 243-247. DOI:10.1590/1413-785220172506169042.
9. Demarré L, Van Lancker A, Van Hecke A. The cost of prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2015; 52 (11): 1754-1774. DOI:10.1016/j.ijnurstu.2015.06.006
10. Padula WV, Delarmente BA. The national cost of hospital-acquired pressure injuries in the United States. *Int Wound J*. 2019; 16 (3): 634-640. DOI:10.1111/iwj.13071.
11. Соболева А.И., Кононенко Г.С., Копылович М.В. Пролежни – предотвратить или лечить. *«Молодежь и XXI век-2018»*. 2018; 65-67. DOI: 978-5-9909567-2-8
12. Кравчун П.Г. Лапшина Л.А., Золотайкина В.И., Борзова Е.Ю. Потеря массы тела и кахексия. *Терапевтический архив*. 2015; 9: 4: 36-47.
13. Костюкевич О.И., Свиридов С.В., Рылова А.К., Рылова Н.В., Корсунская М.И., Колесникова Е.А. Недостаточность питания: от патогенеза к современным методам диагностики и лечения. *Терапевтический архив*. 2017; 12: 2: 216-225. DOI:10.17116/terarkh20178912216-225.
14. Шостак Н.А., Мурадянц А.А., Кондрашов А.А. Саркопения и перекрестные синдромы – значение в клинической практике. *Клиницист*. 2016; 10: 3: 10-14. DOI: 10.17650/1818-8338-2016-10-3-10-14.
15. Han E, Lee YH, Kim G, Kim SR, Lee BW, Kang ES. Sarcopenia is associated with albuminuria independently of hypertension and diabetes: KNHANES 2008-2011. *Metabolism*. 2016; 65 (10): 1531-1540. DOI:10.1016/j.metabol.2016.07.003
16. Петрова М.В., Шестопапов А.Е., Яковлева А.В., Крылов К.Ю., Менгисту Э.М. Нутритивная реабилитация пациентов после выхода из комы. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2020; 2: 1: 28-37. DOI: 10.17816/rehab21185.

References

1. Boyko A, Ksenofontov A, Ryabov S, Baratova L, Graf A, Bunik V. Delayed influence of spinal cord injury on the amino acids of NO Metabolism in rat cerebral cortex is attenuated by Thiamine. *Frontiers in medicine*. 2018; 249 (4): 249-260. DOI:10.3389/fmed.2017.00249
2. Eldahan KC, Rabchevsky AG. Autonomic dysreflexia after spinal cord injury: systemic pathophysiology and methods of management. *Autonomic Neuroscience*. 2018; (209): 59-70. DOI:10.1016/j.autneu.2017.05.002
3. Lobzin SV, Mirzaeva LM. Complications of acute traumatic spinal injuries in Saint Petersburg. *Morskaya meditsina*. 2020; 6: 1: 33-42. DOI:10.22328/2413-5747-2020-6-1-33-42. (in Russ.)
4. Achkasov EE, Yaroslavskaya MA, Mashkovsky EE, Puzin SN, Goncharova OV, Burdukov AA. Clinical and psychological aspects of rehabilitation of patients with spinal cord injury. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika*. 2017; 9: 2: 4-9. DOI:10.14412/2074-2711-2017-2-4-9. (in Russ.)
5. Stillman MD, Barber J, Burns S, Williams S, Hoffman JM. Complications of Spinal Cord Injury Over the First Year After Discharge From Inpatient Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017; 98 (9): 1800-1805. DOI:10.1016/j.apmr.2016.12.01.
6. Christodoulou VN, Varvarousis D, Theodorou A, Voulgaris S, Beris A, Doulgeri S, Gelalis I, Ploumis A. Rehabilitation of the multiple injured patient with spinal cord injury: A systematic review of the literature. *Injury*. 2019; 50 (11): 1847-1852. DOI:10.1016/j.injury.2019.07.035.
7. Paker N, Buğdaycı D, Gökşenoğlu G, Akbaş D, Korkut T. Recurrence rate after pressure ulcer reconstruction in patients with spinal cord injury in patients under control by a plastic surgery and physical medicine and rehabilitation team. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2018; 64 (4): 322-327. DOI:10.5606/tftrd.2018.2175.
8. Walter GP, Seidel W, Giustina RD, Bins-Ely J, Maurici R, Narciso-Schiavon JL. Prognostic factors in patients with pressure sores in a University hospital in southern Brazil. *Acta Ortop Bras*. 2017; 25 (6): 243-247. DOI:10.1590/1413-785220172506169042.
9. Demarré L, Van Lancker A, Van Hecke A. The cost of prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2015; 52 (11): 1754-1774. DOI:10.1016/j.ijnurstu.2015.06.006
10. Padula WV, Delarmente BA. The national cost of hospital-acquired pressure injuries in the United States. *Int Wound J*. 2019; 16 (3): 634-640. DOI:10.1111/iwj.13071.
11. Soboleva AI, Kononenko GS, Kopylovich MV. Pressure ulcers - prevent or treat. *«Molodezh' i XXI vek-2018»* 2018; 65-67. DOI: 978-5-9909567-2-8. (in Russ.)
12. Kravchun PG, Lapshina LA, Zolotaykina VI, Borzova EYu. Weight loss and cachexia. *Terapevticheskii arkhiv*. 2015; 9: 4: 36-47. (in Russ.)
13. Kostyukevich OI, Sviridov SV, Rylova AK, Rylova NV, Korsunskaya MI, Kolesnikova EA. Malnutrition: from pathogenesis to modern methods of diagnosis and treatment. *Terapevticheskii arkhiv*. 2017; 12: 2: 216-225. DOI: 10.17116 / terarkh20178912216-225. (in Russ.)
14. Shostak NA, Muradyants AA, Kondrashov AA. Sarcopenia and cross syndromes — importance in clinical practice. *Clinicist*. 2016; 10: 3: 10-14. DOI: 10.17650 / 1818-8338-2016-10-3-10-14. (in Russ.)
15. Han E, Lee YH, Kim G, Kim SR, Lee BW, Kang ES. Sarcopenia is associated with albuminuria independently of hypertension and diabetes: KNHANES 2008-2011. *Metabolism*. 2016; 65 (10): 1531-1540. DOI:10.1016/j.metabol.2016.07.003
16. Petrova MV, Shestopalov AE, Yakovleva AV, Krylov KYU, Mengistu EM. Nutritional rehabilitation of patients after coming out of a coma. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya rehabilitatsiya*. 2020; 2: 1: 28-37. DOI: 10.17816/rehab21185. (in Russ.)
17. Yakovleva AV, Altukhov EL, Gorskov KM, Yakovlev AA, Osmanov EG, Shestopalov AE, Shulutko AM, Shchelkunova

17. Яковлева А.В., Алтухов Е.Л., Горшков К.М., Яковлев А.А., Османов Э.Г., Шестопалов А.Е., Шулушко А.М., Щелкунова И.Г., Гандыбина Е.Г. Применение показателей регенерации декубитальных язв в комплексной оценке нутритивного статуса пациентов в хроническом критическом состоянии. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2020; 23: 1: 63–68. DOI:10.17816/MSER34280.
18. Приказ Минздрава России от 5 августа 2003 г. № 330 «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации» Доступно по <https://base.garant.ru/12132439>. Ссылка активна на 02.03.2021.
19. Приказ Минздравсоцразвития России от 7 октября 2005 г. № 624 «О внесении изменения в Инструкцию по организации лечебного питания в ЛПУ, утвержденную приказом Минздрава России от 5 августа 2003 г. № 330». Доступно по <https://zakonbase.ru/content/base/85310>. Ссылка активна на 02.03.2021.
20. Приказ Минздравсоцразвития России от 24 июня 2010 г. № 474н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "диетология"». Доступно по: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12077600>. Ссылка активна на 02.03.2021.
21. Письмо Минздравсоцразвития России от 7 июля 2004 г. № 2510/2877-04-32 «О применении приказа Минздрава России от 05.08.2003 г. № 330 "О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации"». Доступно по: <https://base.garant.ru/4183820>. Ссылка активна на 02.03.2021.
22. Письмо Минздравсоцразвития России от 11 июля 2005 г. № 3237-ВС «О применении приказа Минздрава России от 05.08.2003 г. № 330 "О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации"». Доступно по: <https://base.garant.ru/4181959>. Ссылка активна на 02.03.2021.
23. Парентеральное и энтеральное питание [Электронный ресурс]: национальное руководство. Под ред. М. Ш. Хубутя, Т. С. Поповой, А. И. Салтанова. - М.: ГЭОТАРМедиа, 2015. - <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970433874>. Ссылка активна на 14.03.2021
- IG, Gandybina EG. Application of indicators of regeneration of decubital ulcers in a comprehensive assessment of the nutritional status of patients in chronic critical condition. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya*. 2020; 23: 1: 63-68. DOI: 10.17816/MSER34280. (in Russ.)
18. Order of the Ministry of Health of Russia of August 5, 2003 No. 330 "On measures to improve medical nutrition in medical institutions of the Russian Federation" Dostupno po: <https://base.garant.ru/12132439>. Ssylka aktivna na 02.03.2021. (in Russ.)
19. Order of the Ministry of Health and Social Development of Russia dated October 7, 2005 No. 624 "On Amending the Instruction for the Organization of Medical Nutrition in Medical Institutions, approved by Order of the Ministry of Health of Russia dated August 5, 2003 No. 330". Dostupno po: <https://zakonbase.ru/content/base/85310>. Ssylka aktivna na 02.03.2021. (in Russ.)
20. Order of the Ministry of Health and Social Development of Russia dated June 24, 2010 No. 474n "On approval of the Procedure for providing medical care to the population in the" dietology "profile. Dostupno po: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12077600>. Ssylka aktivna na 02.03.2021. (in Russ.)
21. Letter of the Ministry of Health and Social Development of Russia dated July 7, 2004 No. 2510 / 2877-04-32 "On the application of the order of the Ministry of Health of Russia dated 05.08.2003 No. 330" On measures to improve medical nutrition in medical institutions of the Russian Federation ". Dostupno po: <https://base.garant.ru/4183820>. Ssylka aktivna na 02.03.2021. (in Russ.)
22. Letter of the Ministry of Health and Social Development of Russia dated July 11, 2005 No. 3237-VS "On the application of the order of the Ministry of Health of Russia dated 05.08.2003 No. 330" On measures to improve medical nutrition in medical institutions of the Russian Federation". Dostupno po: <https://base.garant.ru/4181959>. Ssylka aktivna na 02.03.2021. (in Russ.)
23. Parenteral and enteral nutrition [Electronic resource]: national guidance. Ed. M. Sh. Khubutia, T. S. Popova, A. I. Saltanova. - M.: GEOTARMedia, 2015. - <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970433874>. Ssylka aktivna na 02.03.2021. (in Russ.)

Информация об авторах

1. Балеев Михаил Сергеевич - к.м.н., консультант хирургического отделения, Городская Клиническая Больница № 39, e-mail: baleev_ms@mail.ru
2. Рябков Максим Георгиевич - д.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник, Приволжский исследовательский медицинский университет, e-mail: maxim-ryabkov@yandex.ru
3. Перльмуттер Ольга Александровна - д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, врач-нейрохирург, Городская Клиническая Больница № 39, Нижегородский городской нейрохирургический центр имени профессора А.П. Фраермана, e-mail: mihaboks@mail.ru
4. Фраерман Александр Петрович - д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РСФСР, лауреат Государственной премии России, консультант нижегородского нейрохирургического центра имени А.П. Фраермана, e-mail: mihaboks@mail.ru
5. Смирнов Игорь Игоревич - врач-нейрохирург, Городская Клиническая Больница № 39, Нижегородский городской нейрохирургический центр имени профессора А.П. Фраермана, e-mail: mihaboks@mail.ru
6. Леонтьев Андрей Евгеньевич - к.м.н., доцент, консультант хирургического отделения, Городская Клиническая Больница № 39, e-mail: leontjeff@mail.ru
7. Шейко Геннадий Евгеньевич - к.м.н., врач-невролог, ассистент кафедры медицинской реабилитации, Приволжский исследовательский медицинский университет, e-mail: rin-1956@mail.ru
8. Ефанов Олег Валерьевич - к.м.н., консультант травматологического отделения, Городская Клиническая Больница № 35, e-mail: mihaboks@mail.ru

Information about the Authors

1. Mikhail Sergeevich Baleev - Ph.D., Consultant of the Surgical Department, City Clinical Hospital № 39, e-mail: baleev_ms@mail.ru
2. Maxim Georgievich Ryabkov - M.D., Associate Professor, Leading Researcher, Volga Research Medical University, e-mail: maxim-ryabkov@yandex.ru
3. Olga Alexandrovna Perlmutter - M.D., Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Neurosurgeon, City Clinical Hospital № 39, Nizhny Novgorod City Neurosurgical Center named after Professor A. P. Fraerman, e-mail: mihaboks@mail.ru
4. Alexander Petrovich Fraerman - M.D., Professor, Honored Scientist of the RSFSR, laureate of the State Prize of Russia, consultant of the Nizhny Novgorod Neurosurgical Center named after A. P. Fraerman, e-mail: mihaboks@mail.ru
5. Igor Igorevich Smirnov - neurosurgeon, City Clinical Hospital № 39, Nizhny Novgorod City Neurosurgical Center named after Professor A. P. Fraerman, e-mail: mihaboks@mail.ru
6. Andrey Evgenievich Leontiev - Ph.D., Associate Professor, consultant of the Surgical Department, City Clinical Hospital № 39, e-mail: leontjeff@mail.ru
7. Gennady Evgenievich Sheiko - Ph.D., neurologist, Assistant of the Department of Medical Rehabilitation, Volga Research Medical University, e-mail: rin-1956@mail.ru
8. Oleg Valerievich Efanov - Ph.D., consultant of the Traumatology Department, City Clinical Hospital № 35, e-mail: mihaboks@mail.ru

Цитировать:

Балеев М.С., Рябков М.Г., Перльмуттер О.А., Фраерман А.П., Смирнов И.И., Леонтьев А.Е., Шейко Г.Е., Ефанов О.В. Лабораторные признаки энтеральной недостаточности – предикторы пролежней при травматической болезни спинного мозга. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2021; 14: 2: 112-118. DOI: 10.18499/2070-478X-2021-14-2-112-118.

To cite this article:

Baleev M.S., Ryabkov M.G., Perlmutter O.A., Fraerman A.P., Smirnov I.I., Leontiev A.E., Sheiko G.E., Efanov O.V. Laboratory Signs of Enteric Failure - Predictors of Pressure Ulcers in Traumatic Spinal Cord Disease. *Journal of experimental and clinical surgery* 2021; 14: 2: 112-118. DOI: 10.18499/2070-478X-2021-14-2-112-118.