



## ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ УРОВНЕЙ ОБЩЕГО БЕЛКА И АЛЬБУМИНА У ПАЦИЕНТОВ В АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

Могилевская областная больница, г. Могилев,  
Республика Беларусь

**Цель.** Изучить динамику уровней общего белка и альбумина у пациентов в абдоминальной хирургии, определить их прогностическую значимость, чувствительность и специфичность в отношении развития синдрома полиорганной недостаточности и летального исхода.

**Материал и методы.** В проспективное когортное исследование включено 459 пациентов, которым проводились оперативные вмешательства в абдоминальной хирургии за период с 2014 по 2018 годы. Группу 1 составили пациенты без полиорганной недостаточности (n=280), группу 2 – пациенты с наличием полиорганной недостаточности (n=179). Из них в группе 2 умерло 23 пациента (12,8%). Ежедневно оценивали уровень общего белка и альбумина. Выполняли логистический регрессионный анализ, производили построение характеристических кривых (ROC-кривых), а также определяли площадь под кривой (AUC).

**Результаты.** У пациентов после абдоминальных хирургических вмешательств отмечалось статистически значимое снижение уровней общего белка и альбумина. Установлено, что данные маркеры на ранних стадиях обладают прогностической значимостью в отношении синдрома полиорганной недостаточности. Общий белок в 1-е и 2-е сутки после операции – AUC 0,633 и 0,641 соответственно (p<0,05). Альбумин в 1-е, 2-е и 3-и сутки после операции – AUC 0,673; 0,743 и 0,664 соответственно (p<0,05). Уровень альбумина является также предиктором летального исхода: AUC 0,639; 95% доверительный интервал 0,584-0,695 (p<0,05). Общий белок не обладает прогностической значимостью в отношении летального исхода.

**Заключение.** Изученные показатели общего белка и альбумина являются прогностическими маркерами средней диагностической эффективности, их оценка должна проводиться в комплексе с другими клиническими и лабораторными параметрами. Уровень альбумина в качестве предиктора имеет преимущества, поскольку, при схожей с общим белком диагностической ценности в отношении прогноза синдрома полиорганной недостаточности, является в свою очередь прогностическим маркером летального исхода.

*Ключевые слова:* абдоминальная хирургия, синдром полиорганной недостаточности, летальность, прогноз, общий белок, альбумин

**Objective.** To study the dynamics of total protein and albumin levels in abdominal surgery patients, to determine their prognostic significance, sensitivity and specificity for the development of multiple organ dysfunction syndrome and mortality.

**Methods.** The prospective cohort study included patients with (n=459) previous surgical interventions in the abdominal surgery for the period from 2014 up to 2018. The 1<sup>st</sup> group consisted of patients without multiple organ dysfunction syndrome (n=280), the 2<sup>nd</sup> group – patients with multiple organ dysfunction syndrome (n=179). Of these patients, 23 died in the group 2 (12.8%). The levels of total protein and albumin were assessed daily. Logistic regression analysis was performed, receiver operating characteristic curves (ROC curves) were plotted, and the area under the curve (AUC) was also determined.

**Results.** Patients after the abdominal surgical interventions showed a statistically significant decrease in total protein and albumin. It is established that these markers in the early stages have a prognostic value in relation to multiple organ dysfunction syndrome. Total protein on the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> day after surgery AUC was 0.633 and 0.641, respectively (p<0.05). Albumin on the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> day after surgery AUC was 0.673; 0.743 and 0.664, respectively (p<0.05). Albumin level is also a predictor of mortality: AUC – 0.639; 95% confidence interval – 0.584-0.695 (p<0.05). Total protein does not have a prognostic value in relation to mortality.

**Conclusions.** The studied parameters of total protein and albumin are prognostic markers of average diagnostic efficacy; their evaluation should be carried out in combination with other clinical and laboratory parameters. The level of albumin as a predictor has advantages, since, with a diagnostic value similar to that of a total protein, with respect to the prediction of multiple organ dysfunction syndrome, it is a prognostic marker of mortality.

*Keywords:* abdominal surgery, multiple organ dysfunction syndrome, mortality, prognosis, total protein, albumin

Novosti Khirurgii. 2020 Mar-Apr; Vol 28 (2): 180-187

The articles published under CC BY NC-ND license

Prognostic Value of Total Protein and Albumin Levels in Abdominal Surgery Patients

S.A. Tachyla



Научная новизна статьи

Уточнены и систематизированы данные в отношении динамики уровней общего белка и альбумина у пациентов после перенесенных оперативных вмешательств в абдоминальной хирургии. Установлено, что изученные показатели являются маркерами средней диагностической эффективности в отношении синдрома полиорганной недостаточности. Их оценка должна проводиться в комплексе с другими клиническими и

лабораторными параметрами. Уровень альбумина в качестве предиктора имеет преимущества, поскольку является также прогностическим маркером летального исхода.

#### **What this paper adds**

The data on the dynamics of total protein and albumin levels in patients after previous surgical interventions in the abdominal surgery are clarified and systematized. It is found that the studied parameters are the markers of average diagnostic efficacy in the multiple organ dysfunction syndrome. Their evaluation should be carried out together with other clinical and laboratory parameters. The level of albumin as a predictor has advantages, since it is also a prognostic marker of mortality.

#### **Введение**

Современные исследователи предлагают для оценки степени тяжести пациентов использовать ряд показателей, которые сведены в прогностические шкалы. Среди известных шкал наиболее широко используются SAPS II, SOFA, Apache II-III и др. [1, 2, 3, 4]. Особенностью использования шкалы Apache III является необходимость контроля >20 клинических и лабораторных показателей, что создает определенные трудности и препятствует ее широкому клиническому применению. Сегодня более широко используются шкалы SAPS II и SOFA. У пациентов при поступлении в отделение анестезиологии и реанимации наиболее часто применяется шкала SOFA, основанная на 7 показателях. Общим негативным моментом является невозможность их применения для количественной оценки состояния пациентов при проведении интенсивной терапии. Шкалы рассчитаны на оценку используемых параметров в первые 24-48 часов поступления и малоинформативны в процессе контроля лечения у пациентов.

Представляется целесообразным поиск лабораторных критериев, которые могут оказаться более информативными для количественной оценки динамики состояния пациентов в абдоминальной хирургии во время проведения интенсивной терапии синдрома полиорганной недостаточности (СПОН). Рационально исследовать с этой целью динамику содержания общего белка и альбумина для определения прогноза заболевания, эффективности проводимого лечения и его исхода. В настоящее время в имеющихся базах данных по данной теме публикации носят противоречивый характер [1, 2, 3, 5, 6]. Например, M.N. Liao et al. [6] в экспериментах на крысах с индуцированным перитонитом, вызванным перевязкой и пункцией слепой кишки, установили, что не было различий в уровне общего белка и альбумина между выжившими и умершими.

**Цель.** Изучить динамику уровней общего белка и альбумина у пациентов в абдоминальной хирургии, определить их прогностическую значимость, чувствительность и специфичность в отношении развития синдрома полиорганной недостаточности и летального исхода.

#### **Материал и методы**

Проведено проспективное когортное исследование пациентов с абдоминальной хирургической патологией, которые находились на лечении в отделении анестезиологии и реанимации (ОАР) УЗ «Могилевская областная больница» с января 2014 г. по ноябрь 2018 г. Всем пациентам выполнялись оперативные вмешательства. Данное исследование одобрено комитетом по этике УЗ «Могилевская областная больница». От каждого из пациентов получено информированное согласие. Оценены на соответствие критериям включения и исключения 591 пациент, включено в исследование 459, из них 258 (56,2%) мужчин и 201 (43,8%) женщина, средний возраст  $57,0 \pm 16,2$  года, масса тела  $79,8 \pm 19,7$  кг, рост  $169,2 \pm 7,1$  см.

Критерии включения: 1) наличие хирургической патологии органов брюшной полости, потребовавшей оперативного вмешательства; 2) госпитализация в послеоперационном периоде в ОАР; 3) пациенты обоего пола; 4) возраст 18 лет и старше.

Критерии исключения: 1) наличие хронических заболеваний сердца, легких, печени, почек в стадии декомпенсации; 2) онкологические и гематологические заболевания; 3) кахексия; 4) гипопроотеинемия и гипоальбуминемия в предоперационном периоде.

В исследовании выделено несколько этапов: 1-й – 1-е сутки лечения в ОАР, 2-й – 2-е сутки лечения в ОАР и т.д. Конечной точкой исследования являлся перевод в хирургическое отделение либо летальный исход.

Забор венозной крови для определения общего белка и альбумина производился с 8.00 до 9.00, натощак. Во время забора крови исключали проведение инфузионной терапии и парентерального питания. Использовали биохимический анализатор AU 680 (Beckman Coulter, США). Также определяли тяжесть состояния пациентов по прогностическим шкалам Apache III и SOFA. Для этого определяли клинические показатели с использованием монитора «Интеграл 12-06» (Интеграл, Республика Беларусь) и лабораторные показатели с применением анализаторов XP-300 (Sysmex Corporation, Япония), ABL 800 FLEX (Radiometer Medical, Дания), AU 680.

После проведения исследования вся выборка ретроспективно была разделена на 2 группы: 1-я группа (n=280) – пациенты без СПОН, 2-я группа (n=179) – пациенты с наличием СПОН. Признаки СПОН устанавливали на основании критериев согласительной конференции АССР/СССМ 2016 г., которые включали наличие очага инфекции и 2 и более баллов по шкале SOFA. При этом в 1-й группе умерших не было, во 2-й группе умерло 23 пациента (12,8%).

### Статистика

Статистическую обработку данных выполняли с применением программ Microsoft Excel 2010, IBM SPSS Statistics 22.0 и Statistica 7.0. Соответствие данных закону нормального распределения определяли по критерию Шапиро-Уилкса. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (нормальное распределение) или медианы и квартилей (распределение, отличное от нормального). Для сравнения независимых переменных применяли критерии t-тест либо Манна-Уитни. Для сравнения зависимых переменных использовали критерии t-тест либо Вилкоксона. При сравнении групп по качественному признаку использовали критерий  $\chi^2$ . Уровень статистической значимости принимали как  $p < 0,05$ . Степень зависимости между переменными устанавливали с помощью коэффициента корреляции Спирмена R. С целью оценки прогностической значимости общего белка и альбумина выполняли логистический регрессионный анализ, на основании которого производили построение характеристических кривых (ROC-кривых), а также определяли площадь под кривой (AUC), чувствительность и специфичность, а также Йоуден индекс J.

### Результаты

Проанализированы характеристики паци-

ентов в исследуемых группах, результаты представлены в таблице 1.

Установлено, что пациенты не различались по возрасту, массе тела, росту. В 1-й группе отмечено статистически значимо больше лиц женского пола ( $p < 0,05$ ). Во 2-й группе было значимо больше экстренных оперативных вмешательств, а также баллов по прогностическим шкалам Apache III и SOFA ( $p < 0,05$ ). Количество дней пребывания в ОАР в 1-й группе составило 3 (2-4), во 2-й группе – 6 (4-11),  $p < 0,05$ .

Нозология у пациентов в исследуемых группах представлена в таблице 2.

В 1-й группе было значимо больше пациентов с вентральной грыжей и холедохолитиазом, во 2-й группе – с острым и хроническим панкреатитом, мезотромбозом. Пациентам выполнялись следующие оперативные вмешательства: в 1-й группе – лапаротомии (в т.ч. после предварительной лапароскопии) (249), лапароскопии (23), чрескожные дренирования под УЗ-контролем (8). Во 2-й группе лапаротомии (в т.ч. после предварительной лапароскопии) (166), лапароскопии (8), чрескожные дренирования под УЗ-контролем (5), из них 7 пациентам потребовалось проведение релапаротомии I, 1 пациенту – релапаротомии II, а 12 – предварительное чрескожное дренирование под УЗ контролем.

Динамика уровня общего белка у пациентов 1-й и 2-й групп представлена на рис. 1. Уровень общего белка был статистически значимо ( $p < 0,05$ ) выше в 1-й группе при сравнении со 2-й группой на 1-м этапе (65,5 (60,0-70,7)) г/л против 60,0 ((54,3-68,0)) г/л и 2-м этапе (60,1 (54,7-65,4)) г/л против (56,0 (50,9-62,5)) г/л. При сравнении между этапами по критерию Вилкоксона уровень общего белка статистически значимо снижался ( $p < 0,05$ ) в 1-й группе на этапах 2-4 против 1-го этапа, во 2-й группе на этапах 2-6 против 1-го этапа. В дальнейшем отмечалась тенденция к повышению общего белка.

Таблица 1

Параметры	Характеристики пациентов в исследуемых группах		p
	1-я группа (без полиорганной недостаточности), n=280	2-я группа (перенесли полиорганную недостаточность), n=179	
Пол, муж. (n, %)	147 (52,5)	111 (62,0)	0,045*
жен (n, %)	133 (47,5)	68 (38,0)	
Возраст, лет (M±SD)	55,0±15,9	60,1±16,3	0,86#
Масса тела, кг (M±SD)	79,9±20,6	79,6±18,1	0,99#
Рост, см (M±SD)	168,7±7,0	170,0±7,2	0,71#
Операции плановые (n, %)	128 (45,7)	56 (31,3)	0,002*
экстренные (n, %)	152 (54,3)	123 (68,7)	
Apache III, баллы [Me (25%-75%)]	38,3 (26,0-44,0)	55,0 (42,2-68,8)	0,036
SOFA, баллы [Me (25%-75%)]	2 (2-3)	5 (4-7)	0,001

Примечание: \* – использован критерий  $\chi^2$ , # – использован критерий t-тест, † – использован критерий Манна-Уитни.

Нозология у пациентов в исследуемых группах (n, %)

Нозология	1-я группа (без полиорганной недостаточности), n=280	2-я группа (перенесли полиорганную недостаточность), n=179	p
Прободная язва желудка/ двенадцатиперстной кишки	23 (8,2)	9 (5,0)	0,19
Кровотечение из язвы желудка/ двенадцатиперстной кишки	8 (2,9)	6 (3,4)	0,76
Пенетрация язвы желудка/ двенадцатиперстной кишки	3 (1,1)	1 (0,6)	0,56
Стеноз выхода из желудка	8 (2,9)	3 (1,7)	0,42
Острый холецистит	28 (10,0)	14 (7,8)	0,43
Хронический холецистит	13 (4,6)	4 (2,2)	0,18
Хронический холецистит и холедохолитиаз	42 (15,0)	9 (5,0)	0,0009
Постхолецистэктомический синдром	5 (1,8)	3 (1,7)	0,93
Острый панкреатит	25 (8,9)	39 (21,8)	0,0002
Хронический панкреатит	27 (9,6)	40 (22,3)	0,0003
Послеоперационная вентральная грыжа, в т.ч. ущемленная	39 (13,9)	7 (3,9)	0,0005
Перфорация кишечника	2 (0,7)	3 (1,7)	0,33
Абсцесс брюшной полости	5 (1,8)	4 (2,2)	0,74
Острая кишечная непроходимость	25 (8,9)	10 (5,6)	0,18
Мезотромбоз	4 (1,4)	10 (5,6)	0,012
Перитонит	8 (2,9)	12 (6,7)	0,055
Проникающее ранение органов брюшной полости	9 (3,3)	5 (2,8)	0,79
Разрыв селезенки	4 (1,4)	0	0,11
Острый прободной аппендицит	2 (0,7)	0	0,26

Примечание: использован критерий  $\chi^2$ .

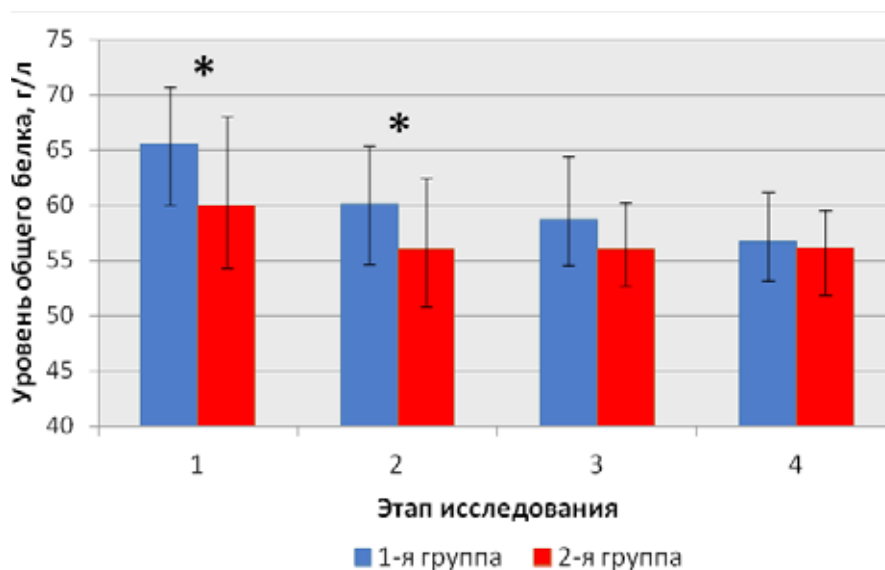
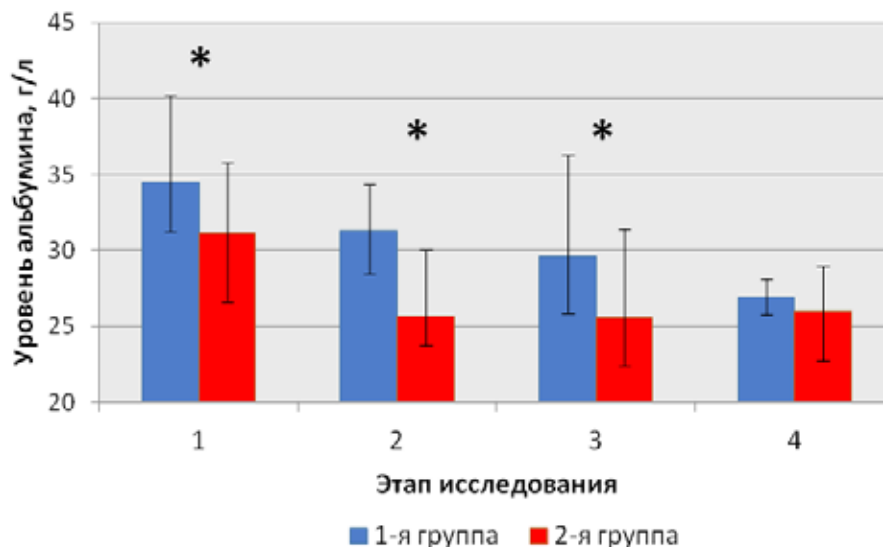


Рис. 1. Изменение уровня общего белка пациентов на этапах исследования [Ме (25%-75%)].

Примечание: \* – статистически значимые отличия между 1-й и 2-й группами по критерию Манна-Уитни ( $p < 0,05$ ).

Динамика уровня альбумина у пациентов 1-й и 2-й групп представлена на рис. 2. Уровень альбумина был статистически значимо выше в 1-й группе при сравнении со 2-й группой на 1-м этапе (34,5 (31,3-40,2) г/л против 31,1 (26,6-35,8) г/л), 2-м этапе (31,3 (28,5-34,4) г/л против 26,7 (23,8-30,1)) г/л и 3-м этапе (29,6

(25,9-36,3) г/л против 25,6 (22,4-31,4) г/л). При сравнении между этапами по критерию Вилкоксона уровень альбумина статистически значимо снижился ( $p < 0,05$ ) в 1-й группе на этапах 2-4 против 1-го этапа, во 2-й группе на этапах 2-12 против 1-го этапа. В последующем отмечалось нарастание уровня альбумина.



**Рис. 2. Изменение уровня альбумина пациентов на этапах исследования [Me (25%-75%)].**

Примечание: \* – статистически значимые отличия между 1-й и 2-й группами по критерию Манна-Уитни ( $p < 0,05$ ).

Произведен логистический регрессионный анализ для определения возможности использования общего белка и альбумина как прогностических маркеров СПОН. Результаты анализа ROC-кривых для общего белка как критерия СПОН на различных этапах исследования отражены в таблице 3.

Полученные результаты анализа ROC-кривых для альбумина как критерия СПОН на различных этапах исследования отражены в таблице 4.

Корреляционный анализ установил наличие зависимости между уровнями общего белка и альбумина. Коэффициент корреляции Спирмена R составил на различных этапах 0,63-0,78.

Также произведена оценка прогностической значимости изучаемых показателей в отношении исхода заболевания. Установлено, что общий белок не обладает прогностической значимостью ( $p > 0,05$ ). Альбумин является про-

гностическим показателем средней силы: AUC 0,639, 95% доверительный интервал 0,584-0,695,  $p = 0,0002$ , чувствительность 62,9%, специфичность 60,4%, оптимальный порог 27,0 г/л, Йоден индекс J – 0,233. ROC-кривая для уровня альбумина как критерия исхода заболевания представлена на рис. 3.

### Обсуждение

В отечественной литературе показатели общего белка и альбумина традиционно связывают с оценкой функции печени [7, 8, 9], а их снижение свидетельствует о развитии печеночной дисфункции. Например, по данным С.А. Салехова с соавт. [8], при абдоминальном сепсисе, вызванном экстренной хирургической патологией, на третьи сутки заболевания декомпенсированная острая печеночная недостаточность в составе СПОН развивается у 57,3%

Таблица 3

#### Результаты анализа ROC-кривых для общего белка как критерия СПОН на различных этапах

Показатель	AUC (95% ДИ)	p	Порог	Se	Sp	J-индекс
1-й этап	0,633 (0,578-0,687)	0,0004	62,7	61,9	66,3	0,282
2-й этап	0,641 (0,557-0,725)	0,011	53,8	41,9	84,2	0,261
3-й этап	0,603 (0,496-0,71)	0,096	57,2	63,5	63,6	0,271

Примечание: AUC (area under the curve) – площадь под ROC-кривой, 95% ДИ – 95% доверительный интервал, Se (sensitivity) – чувствительность (%), Sp (specificity) – специфичность (%), J-индекс – Йоден индекс J.

Таблица 4

#### Результаты анализа ROC-кривых для альбумина как критерия СПОН на различных этапах

Показатель	AUC (95% ДИ)	p	Порог	Se	Sp	J-индекс
1-й этап	0,673 (0,569-0,778)	0,014	31,2	51,9	78,3	0,302
2-й этап	0,743 (0,641-0,845)	0,001	27,1	60,0	83,9	0,439
3-й этап	0,664 (0,530-0,798)	0,053	23,7	37,1	96,3	0,334

Примечание: AUC (area under the curve) – площадь под ROC-кривой, 95% ДИ – 95% доверительный интервал, Se (sensitivity) – чувствительность (%), Sp (specificity) – специфичность (%), J-индекс – Йоден индекс J.

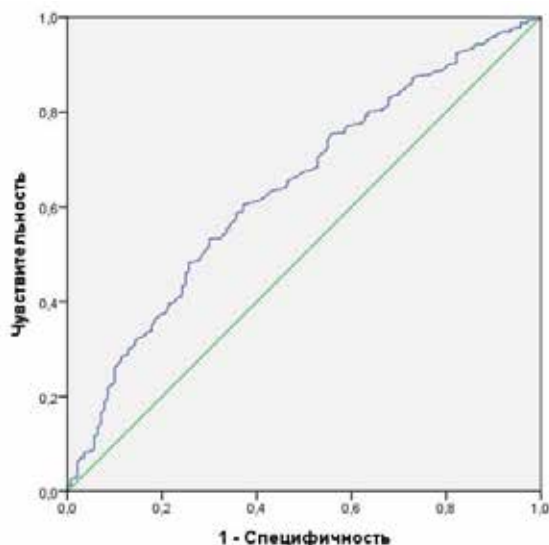


Рис. 3. ROC-кривая для уровня альбумина как критерия исхода заболевания.

пациентов, а субкомпенсированная – у 44,7%. Однако нельзя упускать из виду другие причины гипопроteinемии и гипоальбуминемии, в том числе и голодание. J.K. Sun et al. [10] изучали раннее энтеральное питание у пациентов с острым тяжелым панкреатитом. Частота развития СПОН, инфицированного панкреонекроза, длительность пребывания в ОАР были значимо ниже в группе с ранним энтеральным питанием. Отсутствовали различия в летальности у пациентов в первые 48 часов от поступления. О.В. Шумилина с соавт. [11] обследовали 53 пациента с перитонитом, обусловленным панкреонекрозом, и установили у 15 из них с развитием СПОН (28,3%), что общая концентрация альбумина составляла  $25,6 \pm 1,6$  г/л, а эффективная концентрация –  $11,2 \pm 0,8$  г/л. По мнению авторов, блокада центров связывания альбумина токсичными лигандами свидетельствует об истощении дезинтоксикационной способности легких, что способствует в дальнейшем развитию СПОН.

Прогностической роли общего белка и альбумина посвящен ряд статей зарубежных авторов. Исследования W. Huang et al. [1] 342 пациентов с тяжелой травмой с помощью логистического регрессионного анализа продемонстрировали, что снижение уровня альбумина является одним из факторов риска развития СПОН. J.Y. Feng et al. [5] установили, что у пациентов с тяжелыми ожогами, находящихся на искусственной вентиляции легких (ИВЛ), фактором развития раннего СПОН в течение 5 дней после травмы является уровень сывороточного альбумина при поступлении менее 21 г/л: отношение шансов (ОШ) 3,43 при 95%

доверительном интервале (ДИ) 1,01-11,57. X. Yu et al. [12] показали, что одним из факторов риска развития мышечной слабости у пациентов с наличием СПОН и проведением ИВЛ является уровень альбумина до начала интенсивной терапии (ОШ=0,232; 95% ДИ 0,061-0,885;  $p=0,032$ ). Однако общий белок и альбумин обладают низкой специфичностью, что требует их комбинации с другими маркерами. В. Wang et al. [13] предложено соотношение лактат/альбумин как предиктор развития (СПОН ОШ=5,5; 95% ДИ 1,2-26,1;  $p=0,033$ ). При этом АUC для предсказания СПОН составляет 0,846; для предсказания летальности – 0,845.

Ряд исследований посвящен прогностическому влиянию различных лабораторных маркеров и оценочных шкал на неблагоприятный исход заболевания у пациентов с наличием СПОН. S. Wang et al. [2] среди независимых факторов риска определили снижение уровня альбумина (ОШ=0,523; 95% ДИ 0,303-0,903;  $p=0,02$ ). Подобные результаты получены также А.С. Schmidt de Oliveira-Netto et al. [3], которые показали, что уровень сывороточного альбумина является независимой переменной для летальности. В. Magnussen et al. [14] оценили 1844 взрослых пациента с сепсисом, сопровождавшимся бактериемией, и обнаружили, что гипоальбуминемия была лучшим предиктором ранней смертности, чем показатель тяжести состояния по шкале SOFA. По данным М. Yin et al. [15], уровень альбумина является предиктором 28-дневной смертности с пороговым значением 29,2 г/л, что сопоставимо с полученными результатами.

## Выводы

1. У пациентов после абдоминальных хирургических вмешательств отмечалось статистически значимое снижение общего белка, уровень которого обладает прогностической значимостью в отношении синдрома полиорганной недостаточности в 1-е и 2-е сутки: АUC 0,633 и 0,641 соответственно.

2. Также у пациентов после абдоминальных хирургических вмешательств отмечалось статистически значимое снижение уровня альбумина, который обладает прогностической значимостью в отношении синдрома полиорганной недостаточности в 1-е, 2-е и 3-и сутки: АUC составляет 0,673; 0,743 и 0,664 соответственно.

3. Изученные показатели общего белка и альбумина являются прогностическими маркерами средней диагностической эффективности, их оценка должна проводиться в комплексе с другими клиническими и лабораторными параметрами.

4. Уровень альбумина в качестве предиктора имеет преимущества, поскольку, при похожей с общим белком диагностической ценности в отношении прогноза синдрома полиорганной недостаточности, он является, в свою очередь, прогностическим маркером летального исхода: AUC 0,639; 95% ДИ 0,584-0,695.

### Финансирование

Работа выполнялась в отделении анестезиологии и реанимации УЗ «Могилевская областная больница».

### Конфликт интересов

Автор заявляет, что конфликт интересов отсутствует.

### Этические аспекты Одобрение комитета по этике

Исследование одобрено этическим комитетом УЗ «Могилевская областная больница».

### ЛИТЕРАТУРА

- Huang W, Qin S, Sun Y, Yin S, Fan X, Huang Q, Chen T, Liang H. Establishment of multiple organ dysfunction syndrome early warning score in patients with severe trauma and its clinical significance: a multicenter study. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2018 Jan;30(1):41-46. doi: 10.3760/cma.j.isn.2095-4352.2018.01.008 [Article in Chinese]
- Wang S, Li T, Li Y, Zhang J, Dai X. Predictive value of four different scoring systems for septic patient's outcome: a retrospective analysis with 311 patients. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2017 Feb;29(2):133-38. doi: 10.3760/cma.j.isn.2095-4352.2017.02.008 [Article in Chinese]
- Schmidt de Oliveira-Netto AC, Morello LG, Dalla-Costa LM, Petterle RR, Fontana RM, Conte D, Pereira LA, Raboni SM. Procalcitonin, C-Reactive Protein, Albumin, and Blood Cultures as Early Markers of Sepsis Diagnosis or Predictors of Outcome: A Prospective Analysis. *Clin Pathol*. 2019 Jun 18;12:2632010X19847673. doi: 10.1177/2632010X19847673. eCollection 2019 Jan-Dec.
- Гвоздик ТП, Кононов ВС, Дорофеев ВД, Нартайлаков МА. Диагностика и коррекция печеночной дисфункции при абдоминальном сепсисе. *Анналы Хирург Гепатологии*. 2011;16(1):40-44. [http://vidar.ru/Article.asp?fid=ASH\\_2011\\_1\\_40](http://vidar.ru/Article.asp?fid=ASH_2011_1_40)
- Feng JY, Chien JY, Kao KC, Tsai CL, Hung FM, Lin FM, Hu HC, Huang KL, Yu CJ, Yang KY. Predictors of early onset multiple organ dysfunction in major burn patients with ventilator support: experience from a mass casualty explosion. *Sci Rep*. 2018 Jul 19;8(1):10939. doi: 10.1038/s41598-018-29158-3
- Liao MH, Chen SJ, Tsao CM, Shih CC, Wu CC. Possible biomarkers of early mortality in peritonitis-induced sepsis rats. *J Surg Res*. 2013 Jul;183(1):362-70. doi: 10.1016/j.jss.2013.01.022

- Салехов СА, Сарсембаев БК, Иманбаев АК. Коррекция детоксикационной функции печени при абдоминальном сепсисе. *Рецент*. 2008;(5):135-39. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20134478&>
- Чанчиев ЗМ. Особенности течения острой печеночной недостаточности в неотложной абдоминальной хирургии *Соврем Проблемы Науки и Образования*. [Электронный ресурс]. 2015;(6) [дата обращения: 19.07.2019]. Available from: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23384>
- Сорокина ЕЮ. Острые нарушения функции печени у пациентов отделения интенсивной терапии и методы метаболической терапии. *Медицина Неотлож Состояний*. 2015;(8):25-45. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25910942>
- Sun JK, Mu XW, Li WQ, Tong ZH, Li J, Zheng SY. Effects of early enteral nutrition on immune function of severe acute pancreatitis patients. *World J Gastroenterol*. 2013 Feb 14;19(6):917-22. doi: 10.3748/wjg.v19.i6.917
- Шумилина ОВ, Достиева ЗА, Мурадов АМ, Хамидов ДБ. Влияние легких на общую и эффективную концентрации альбумина у больных перитонитом. *Науч-Практ Журн ТИППМ (Душанбе)*. 2012;(4):51-54. <http://www.vestnik-ipovszrt.tj/?p=1091>
- Yu X, Wan X, Wan L, Huang Q. Analysis of high risk factors of intensive care unit-acquired weakness in patients with sepsis. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2018 Apr;30(4):355-359. doi: 10.3760/cma.j.isn.2095-4352.2018.04.014 [Article in Chinese]
- Wang B, Chen G, Cao Y, Xue J, Li J, Wu Y. Correlation of lactate/albumin ratio level to organ failure and mortality in severe sepsis and septic shock. *J Crit Care*. 2015 Apr;30(2):271-75. doi: 10.1016/j.jcrc.2014.10.030
- Magnussen B, Oren Gradel K, Gorm Jensen T, Kolmos HJ, Pedersen C, Just Vinholt P, Touborg Lassen A. Association between Hypoalbuminaemia and Mortality in Patients with Community-Acquired Bacteraemia Is Primarily Related to Acute Disorders. *PLoS One*. 2016 Sep 9;11(9):e0160466. doi: 10.1371/journal.pone.0160466. eCollection 2016.
- Yin M, Si L, Qin W, Li C, Zhang J, Yang H, Han H, Zhang F, Ding S, Zhou M, Wu D, Chen X, Wang H. Predictive value of serum albumin level for the prognosis of severe sepsis without exogenous human albumin administration: a prospective cohort study. *J Intensive Care Med*. 2018 Dec;33(12):687-94. doi: 10.1177/0885066616685300

### REFERENCES

- Huang W, Qin S, Sun Y, Yin S, Fan X, Huang Q, Chen T, Liang H. Establishment of multiple organ dysfunction syndrome early warning score in patients with severe trauma and its clinical significance: a multicenter study. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2018 Jan;30(1):41-46. doi: 10.3760/cma.j.isn.2095-4352.2018.01.008 [Article in Chinese]
- Wang S, Li T, Li Y, Zhang J, Dai X. Predictive value of four different scoring systems for septic patient's outcome: a retrospective analysis with 311 patients. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2017 Feb;29(2):133-38. doi: 10.3760/cma.j.isn.2095-4352.2017.02.008 [Article in Chinese]
- Schmidt de Oliveira-Netto AC, Morello LG, Dalla-Costa LM, Petterle RR, Fontana RM, Conte D,

- Pereira LA, Raboni SM. Procalcitonin, C-Reactive Protein, Albumin, and Blood Cultures as Early Markers of Sepsis Diagnosis or Predictors of Outcome: A Prospective Analysis. *Clin Pathol*. 2019 Jun 18;12:2632010X19847673. doi: 10.1177/2632010X19847673. eCollection 2019 Jan-Dec.
4. Gvozhdik TP, Kononov VS, Dorofeev VD, Nartaylakov MA. Diagnosis and correction of liver dysfunction in abdominal sepsis. *Annaly Khirurg Gepatologii*. 2011;16(1):40-44. [http://vidar.ru/Article.asp?fid=ASH\\_2011\\_1\\_40](http://vidar.ru/Article.asp?fid=ASH_2011_1_40) (In Russ.)
5. Feng JY, Chien JY, Kao KC, Tsai CL, Hung FM, Lin FM, Hu HC, Huang KL, Yu CJ, Yang KY. Predictors of early onset multiple organ dysfunction in major burn patients with ventilator support: experience from a mass casualty explosion. *Sci Rep*. 2018 Jul 19;8(1):10939. doi: 10.1038/s41598-018-29158-3
6. Liao MH, Chen SJ, Tsao CM, Shih CC, Wu CC. Possible biomarkers of early mortality in peritonitis-induced sepsis rats. *J Surg Res*. 2013 Jul;183(1):362-70. doi: 10.1016/j.jss.2013.01.022
7. Salekhov SA, Sarsembaev BK, Imanbaev AK. Korrektsiia detoksikatsionnoi funktsii pecheni pri abdominal'nom sepsise. *Retsept*. 2008;61(5):135-139. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20134478&> (In Russ.)
8. Chanchiev ZM. Features of acute liver failure in emergency abdominal surgery. *Elektronnyi resurs]. Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniia*. 2015;(6). [data obrashcheniia: 19.07.2019]. Available from: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23384> (In Russ.)
9. Sorokina OYu. Acute liver dysfunctions in intensive care unit patients and metabolic therapy methods. *Meditsina Neotlozhnykh Sostoianii*. 2015;8(71):25-45. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25910942> (In Russ.)

#### Адрес для корреспонденции

212026, Республика Беларусь,  
г. Могилев, ул. Бельницкого-Бирули, д. 12,  
Могилевская областная больница,  
отделение анестезиологии и реанимации,  
тел./факс: +375(222) 50-08-81,  
+375(222) 50-03-73,  
e-mail: tsa80@inbox.ru,  
Точило Сергей Анатольевич

#### Сведения об авторах

Точило Сергей Анатольевич, к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог, Могилевская областная больница, г. Могилев, Республика Беларусь.  
<https://orcid.org/0000-0003-1659-5902>

#### Информация о статье

Получена 24 июня 2019 г.  
Принята в печать 13 апреля 2020 г.  
Доступна на сайте 15 мая 2020 г.

10. Sun JK, Mu XW, Li WQ, Tong ZH, Li J, Zheng SY. Effects of early enteral nutrition on immune function of severe acute pancreatitis patients. *World J Gastroenterol*. 2013 Feb 14;19(6):917-22. doi: 10.3748/wjg.v19.i6.917
11. Shumilina OV, Dostieva ZA, Muradov AM, Khamidov JB. Influence of lungs on common and efficient concentration of an albumin at patients with peritonitis. *Nauch-Prakt Zhurn TIPPM (Dushanbe)*. 2012;(4):51-54. <http://www.vestnik-i-povszrt.tj/?p=1091> (In Russ.)
12. Yu X, Wan X, Wan L, Huang Q. Analysis of high risk factors of intensive care unit-acquired weakness in patients with sepsis. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2018 Apr;30(4):355-359. doi: 10.3760/cma.j.isn.2095-4352.2018.04.014 [Article in Chinese]
13. Wang B, Chen G, Cao Y, Xue J, Li J, Wu Y. Correlation of lactate/albumin ratio level to organ failure and mortality in severe sepsis and septic shock. *J Crit Care*. 2015 Apr;30(2):271-75. doi: 10.1016/j.jcrc.2014.10.030
14. Magnussen B, Oren Gradel K, Gorm Jensen T, Kolmos HJ, Pedersen C, Just Vinholt P, Touborg Lassen A. Association between Hypoalbuminaemia and Mortality in Patients with Community-Acquired Bacteraemia Is Primarily Related to Acute Disorders. *PLoS One*. 2016 Sep 9;11(9):e0160466. doi: 10.1371/journal.pone.0160466. eCollection 2016.
15. Yin M, Si L, Qin W, Li C, Zhang J, Yang H, Han H, Zhang F, Ding S, Zhou M, Wu D, Chen X, Wang H. Predictive value of serum albumin level for the prognosis of severe sepsis without exogenous human albumin administration: a prospective cohort study. *J Intensive Care Med*. 2018 Dec;33(12):687-94. doi: 10.1177/0885066616685300

#### Address for correspondence

212026, Republic of Belarus,  
Mogilev, ul. Belynitskii-Biruli, 12,  
Mogilev Regional Hospital,  
the intensive care unit,  
tel./fax: +375(222) 50-08-81,  
+375(222) 50-03-73,  
e-mail: tsa80@inbox.ru,  
Siarhei A. Tachyla

#### Information about the authors

Tachyla Siarhei A., Candidate of Medical Sciences (PhD), Physician of the ICU, Mogilev Regional Hospital, Mogilev, Republic of Belarus.  
<https://orcid.org/0000-0003-1659-5902>

#### Article history

Arrived: 24 June 2019  
Accepted for publication: 13 April 2020  
Available online: 15 May 2020