



## ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ СИНДРОМА ПОЛИОРГАННОЙ ДИСФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ АБДОМИНАЛЬНЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

УЗ «Могилевская областная больница», г. Могилев,  
Республика Беларусь

**Цель.** Оценить диагностическую значимость клинических и лабораторных показателей пациентов в первые сутки после абдоминальных хирургических вмешательств, как предикторов развития синдрома полиорганной дисфункции (СПОД).

**Материал и методы.** Проведено проспективное исследование случай-контроль у 157 пациентов, которым определяли ряд клинических и лабораторных показателей в первые сутки после абдоминальных хирургических вмешательств. Были выделены две группы: первая (n=88) – без признаков СПОД, вторая (n=69) – с наличием СПОД.

**Результаты.** У пациентов во второй группе установлено значимое увеличение частоты сердечных сокращений (p=0,005), снижение среднего артериального давления (p=0,045) и индекса оксигенации (p=0,001). Диурез у пациентов не различался между группами, однако мочевины и креатинина значительно повышались во второй группе (p<0,001). Из показателей, отражающих изменение метаболизма, во второй группе отмечено снижение общего белка (p=0,007) и холестерина (p=0,029).

Анализ характеристических кривых показал, что наибольшей прогностической ценностью в отношении СПОД обладают шкалы SOFA (площадь под кривой (AUC) 0,857; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,773-0,941; p<0,001) и Apache III (AUC 0,83; 95% ДИ 0,734-0,916; p<0,001). Высокой прогностической эффективностью характеризуются индекс оксигенации (AUC 0,717; 95% ДИ 0,621-0,813; p=0,001) и уровень холестерина (AUC 0,724; 95% ДИ 0,667-0,782; p<0,001). Общий белок является показателем со средней диагностической эффективностью (AUC 0,65; 95% ДИ 0,549-0,746; p=0,02). Повышение С-реактивного белка не является маркером развития СПОД у пациентов в первые сутки после абдоминальных хирургических вмешательств.

**Заключение.** Шкала SOFA имеет преимущества по сравнению со шкалой Apache III для прогнозирования СПОД, поскольку она более простая. Пациентам после абдоминальных операций при поступлении в отделение анестезиологии и реанимации требуется определение индекса оксигенации. Уровень общего холестерина из-за простоты и дешевизны может использоваться как скрининг СПОД.

*Ключевые слова:* синдром полиорганной дисфункции, предикторы, индекс оксигенации, холестерин, общий белок, С-реактивный белок, абдоминальная хирургия

**Objectives.** To determine the diagnostic value of clinical and laboratory findings in patients within the first 24 hours after the abdominal surgery as a predictive factor for prognosis of multiple organ dysfunction syndrome (MODS) development.

**Methods.** A prospective case-control study in patients (n=157) was carried out, which identified a number of clinical and laboratory findings within the first day after the abdominal surgery. Two groups were singled out: the first one (n=88) – without any symptoms of MODS, the second (n=69) – with the presence of MODS.

**Results.** It was revealed that the patients in the second group had a significant increase in heart rate variability (p=0.005), a reduction of mean arterial pressure (p=0.045), and oxygenation index (p=0.001). Diuresis in patients did not differ between the groups, but urea and creatinine levels were significantly increased in the second group (p<0.001). A reduction of total protein (p=0.007) and cholesterol (p=0.029) reflecting the change in metabolism was registered in the second group.

The analysis of the characteristic curves showed that SOFA scores (area under the curve [AUC]): 0.857; 95% confidence interval [CI]: 0.773-0.941; p<0.001) and Apache III: (AUC 0.83; 95% CI 0.734-0.916; p<0.001) seemed to have a better predictive value concerning MODS. A high predictive efficiency has been expressed in results of the comparative analysis: oxygenation index (AUC 0.717; 95% CI 0.621-0.813; p=0.001) and cholesterol level (AUC 0.724; 95% CI 0.667-0.782; p<0.001). Total protein level is an indicator of an average diagnostic efficacy (AUC 0.65; 95% CI 0.549-0.746; p=0.02). Elevated C-reactive protein test has not been shown to be a marker for the development of MODS in the first 24 hours after the abdominal surgery.

**Conclusion.** The SOFA score is shown to have advantages in comparison with Apache III scale of MODS, because the total maximum SOFA score can be easily calculated. Patients after abdominal surgery on admission to the intensive care unit are needed to determine the value of oxygenation index. Due to the cheapness and technical simplicity of total cholesterol level it can be used as a screening of MODS.

*Keywords:* multiple organ dysfunction syndrome, predictors, oxygenation index, cholesterol, total protein, C-reactive protein, abdominal surgery

### Введение

С каждым годом в Республике Беларусь неуклонно увеличивается количество абдоминальных хирургических вмешательств. Однако в некоторых случаях после успешно выполненного оперативного вмешательства развивается синдром полиорганной дисфункции (СПОД), который может привести к летальному исходу. Развитие СПОД часто связывают с развитием инфекционных осложнений и сепсиса [1, 2, 3]. При этом установлено, что инициаторами выступают в ряде случаев неинфекционные процессы, в том числе и послеоперационный период [3].

Ранняя диагностика СПОД является серьезной проблемой для хирургов и реаниматологов. Зачастую сложно дифференцировать послеоперационные инфекционные осложнения и стрессовую реакцию организма на оперативное вмешательство. В раннем послеоперационном периоде у пациентов клинически может отмечаться лихорадка, увеличение частоты дыхания и частоты сердечных сокращений [4, 5]. При лабораторном контроле выявляются лейкоцитоз, увеличение провоспалительных маркеров (например, С-реактивного белка и прокальцитонина) и катаболические изменения (снижение общего белка, триглицеридов, холестерина и т.д.) [4, 5]. Однако в различных исследованиях клинико-лабораторные маркеры оцениваются неоднозначно. Некоторые из них, например, прокальцитонин и пресептин используются редко из-за дороговизны. Существует необходимость проведения исследования у пациентов в абдоминальной хирургии для определения конкретных маркеров СПОД, их чувствительности и специфичности.

**Цель.** Оценить диагностическую значимость клинических и лабораторных показателей пациентов в первые сутки после абдоминальных хирургических вмешательств как предикторов развития синдрома полиорганной дисфункции.

### Материал и методы

Проведено проспективное исследование случай-контроль пациентов, которым выполняли плановые и экстренные абдоминальные хирургические вмешательства в УЗ «Могилевская областная больница» за период с 24.12.2015 г. по 31.12.2016 г. Данное исследование одобрено комитетом по этике УЗ «Могилевская областная больница». У каждого пациента до начала оперативного вмешательства получено инфор-

мированное согласие на забор крови и использование полученных медицинских данных.

Критерии включения в исследование:

- 1) перенесенные оперативные вмешательства на органах брюшной полости (плановые либо экстренные);
- 2) пациенты мужского и женского пола;
- 3) возраст старше 18 лет;
- 4) госпитализация в послеоперационном периоде в отделение анестезиологии и реанимации (ОАР).

Критерии исключения из исследования:

- 1) хроническая недостаточность сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации;
- 2) хроническая недостаточность дыхательной системы в стадии декомпенсации, внегоспитальная пневмония или туберкулез легких;
- 3) хроническая болезнь почек 5 стадии с проведением гемодиализа;
- 4) цирроз печени и хроническая печеночная недостаточность;
- 5) иммунодефицитные состояния;
- 6) прием глюкокортикоидных препаратов;
- 7) прием гиполипидемических препаратов;
- 8) ВИЧ-инфекция;
- 9) онкологические заболевания;
- 10) гематологические заболевания (лимфома, лейкоз, миеломная болезнь).

За данный период в ОАР УЗ «Могилевская областная больница» пролечено 216 пациентов, соответствующих указанным критериям включения. Из них 59 человек было по критериям исключения. В конечном итоге в исследовании приняло участие 157 пациентов в возрасте от 18 до 89 лет, из них 82 мужчины и 75 женщин. После завершения исследования вся выборка была разделена на две группы: 1-я группа (n=88) – пациенты, которые не переносили СПОД, 2-я группа (n=69) – пациенты, у которых отмечались 2 или более признака СПОД.

Признаки СПОД устанавливали на основании критериев, принятых согласительной конференцией SCCM/ACCP в 2001 г. [6], которые включали: артериальную гипотонию (систолическое артериальное давление <90 мм рт.ст.) или необходимость вазопрессорной/инотропной поддержки; артериальную гипоксемию  $PaO_2/FiO_2$  менее 300 мм рт.ст.; олигурию (диурез менее 0,5 мл/кг/час по крайней мере в течение двух часов) или креатинин >180 мкмоль/л; коагуляционные нарушения (международное нормализованное отношение >1,5 или активированное частичное тромбопластиновое время >60 секунд); тромбоцитопению (<100×10<sup>9</sup>/л);

энтеральную недостаточность; гипербилирубинемия (плазменный общий билирубин >70 мкмоль/л); стойкую гипергликемию >7,7 ммоль/л при отсутствии сахарного диабета; нарушения ментального статуса.

Все пациенты поступали в ОАР после перенесенного оперативного вмешательства в различное время суток. С целью унификации нами был выделен этап первых суток после оперативного вмешательства. То есть, анализ клинических признаков и забор крови для определения лабораторных показателей проводили в одно и то же время, с 8.00 до 9.00, что составило у пациентов срок в пределах 24 часов после оперативного вмешательства.

У всех пациентов в первые сутки после оперативного вмешательства регистрировали клинические признаки: систолическое, диастолическое и среднее артериальное давление (АД), частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания (ЧД), температуру тела, содержание кислорода во вдыхаемом воздухе ( $\text{FiO}_2$ ), диурез. Для проведения инструментальных измерений использовали медицинский монитор «Интеграл 12-06» (Интеграл, Республика Беларусь). Кроме того, определяли показатели общего анализа крови (ОАК) – количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокрит; показатели биохимического анализа крови (БАК) – общий белок, билирубин, мочевины, креатинин, холестерин, С-реактивный белок (СРБ); показатели анализа кислотно-основного состояния и газового состава артериальной крови (КОС) – водородный показатель (рН), парциальное давление углекислого газа артериальной крови ( $\text{PaCO}_2$ ), парциальное давление кислорода артериальной крови ( $\text{PaO}_2$ ).

Забор крови для исследования проводился у пациентов натошак. Накануне и в момент взятия крови исключали инфузионную терапию и проведение парентерального питания. Для ОАК проводили забор крови из пальца кисти, для БАК – из периферической вены, для анализа КОС – из лучевой артерии. Определение показателей ОАК производили с помощью анализатора ХР-300 (Sysmex Corporation, Япония),

показателей БАК – с применением анализатора AU 680 (Beckman Coulter, США), показателей КОС – с использованием анализатора ABL 800 FLEX (Radiometer Medical, Дания). Перед проведением проб приборы калибровали с помощью наборов системного калибратора, а также выполняли контроль качества с помощью контрольных сывороток. В завершение производили расчет индекса оксигенации (отношение  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) и определяли количество баллов по прогностическим шкалам: Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III (Apache III).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программ Ms. Excel, SPSS и Statistica 7.0. Проверка соответствия распределения нормальному выполнялась с использованием теста Шапиро-Уилка. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (нормальное распределение), медианы и квартилей (распределение, отличное от нормального) и в виде процентных соотношений для качественных переменных. Статистическую значимость различий для независимых выборок определяли с помощью критериев t-тест или Манна-Уитни, для зависимых – с помощью критериев t-тест или Вилкоксона, для категориальных величин – с помощью критерия  $\chi^2$ . При оценке разрешающей способности исследуемых показателей для прогноза развития СПОД строили рабочую характеристическую кривую (ROC-кривую) и оценивали площадь под ROC-кривой (AUC), чувствительность и специфичность, положительную и отрицательную прогностическую значимость, а также Йоуден индекс J. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Проведено сравнение основных характеристик пациентов в исследуемых группах (таблица 1). Установлено, что группы не различались по полу, массе тела и росту. Во 2-й группе отме-

Таблица 1

Сравнительная характеристика пациентов в исследуемых группах (M±SD)

Параметры	1-я группа (не переносили СПОД), n=88	2-я группа (перенесли СПОД), n=69	p
Пол, муж. (n, %)	42 (44,7)	40 (58,0)	0,2
жен. (n, %)	46 (52,3)	29 (42,0)	
Возраст, лет	55,9±16,8	61,0±15,9	0,036
Масса тела, кг	79,3±22,7	79,8±15,9	0,75
Рост, см	166,7±5,6	166,8±4,8	0,82
Операции:			
плановые (n, %)	49 (55,7)	24 (34,8)	0,009
экстренные (n, %)	39 (44,3)	45 (65,2)	

чен статистически значимо больший возраст пациентов и большее количество экстренных операций.

Также проанализирована основная хирургическая патология пациентов, результаты представлены в таблице 2. В 1-й группе зарегистрировано статистически значимо большее количество пациентов с острым холециститом и послеоперационной вентральной грыжей, во 2-й группе – большее количество пациентов с острым и хроническим панкреатитом.

Проведен анализ характера оперативных вмешательств: в 1-й группе пациентам выполнено 87 лапаротомий и 1 лапароскопическая операция (пациент имел тяжелую сопутствующую патологию), во 2-й группе пациентам выполнены 3 чрескожные пункции и дренирования под УЗИ-контролем и 66 лапаротомий, при этом 3 пациентам потребовалось проведение релапаротомии I, 1 пациенту – релапаротомии II, а 4 пациентам предварительно выполнялись чрескожные пункции и дренирования.

Нами проведен сравнительный анализ клинических и лабораторных показателей в первые сутки после оперативного вмешательства у пациентов в исследуемых группах (таблица 3).

При изучении показателей гемодинамики в качестве критериев ранней диагностики СПОД установлено увеличение ЧСС у пациентов во 2-й группе до 90,5 (78,0-99,0) мин<sup>-1</sup> против 78,5 (68,0-90,0) мин<sup>-1</sup> в 1-й группе (p=0,005). Систolicкое и диастолическое давление не отли-

чались между группами. В 1-й группе среднее АД было статистически значимо выше: 106,7 (96,7-116,7) мм рт. ст. против 99,2 (90,0-112,7) мм рт. ст. (p=0,045). Следует отметить, что у 24 пациентов 2-й группы для поддержания гемодинамики требовалось титрование вазопрессорных и инотропных препаратов (дофамина, норадреналина, добутамина, адреналина), которые нивелировали снижение показателей АД. В то же время прекращать титрование данных препаратов было непозволительно с точки зрения безопасности пациентов.

Далее нами проанализированы показатели, отражающие функцию дыхательной системы, как критерий риска развития СПОД. Показатель PaO<sub>2</sub> у пациентов не различался между группами. Однако нормальная оксигенация у некоторых пациентов обеспечивалась путем применения методов респираторной поддержки. У 37 пациентов 2-й группы требовалось проведение искусственной вентиляции легких (ИВЛ), также 11 пациентов из 1-й группы нуждались в послеоперационном периоде в кратковременной ИВЛ (менее суток). В связи с этим FiO<sub>2</sub> у пациентов 2-й группы было статистически значимо выше. Нами рассчитан индекс оксигенации, который во 2-й группе был соответственно снижен: 254,1 (207,6-314,0) ед. против 340,0 (262,9-417,6) ед в 1-й группе (p=0,001).

Из показателей, отражающих функцию мочевыделительной системы, диурез у пациентов не различался между группами. Вероятно, при воз-

Таблица 2

Основная патология	Основная патология у пациентов в исследуемых группах (n, %)		p
	1-я группа (не переносили СПОД), n=88	2-я группа (перенесли СПОД), n=69	
Прободная язва желудка/ двенадцатиперстной кишки	5 (5,7)	2 (2,9)	0,4
Кровотечение из язвы желудка/ двенадцатиперстной кишки	2 (2,3)	2 (2,9)	0,8
Стеноз выхода из желудка	2 (2,3)	0	0,21
Острый холецистит	12 (13,6)	3 (4,4)	0,049
Хронический холецистит	4 (4,5)	1 (1,4)	0,27
Хронический холецистит и холедохолитиаз	9 (10,2)	2 (2,9)	0,07
Постхолецистэктомический синдром	4 (4,5)	2 (2,9)	0,59
Острый панкреатит	3 (3,4)	17 (24,6)	<0,001
Хронический панкреатит	13 (14,8)	21 (30,4)	0,018
Гематома или разрыв селезенки	3 (3,4)	0	0,12
Проникающее ранение органов брюшной полости	4 (4,5)	0	0,07
Послеоперационная вентральная грыжа	12 (13,6)	3 (4,4)	0,049
Перфорация кишечника	2 (2,3)	3 (4,4)	0,46
Абсцесс брюшной полости	1 (1,2)	4 (5,8)	0,1
Острая кишечная непроходимость	8 (9,1)	5 (7,2)	0,67
Мезотромбоз	2 (2,3)	2 (2,9)	0,8

Таблица 3

Сравнительная характеристика пациентов в исследуемых группах (M±SD)			
Показатель	1-я группа (не переносили СПОД), n=88		p
	2-я группа (перенесли СПОД), n=69		
Среднее АД, мм рт. ст.	106,7 (96,7-116,7)	99,2 (90,0-112,7)	0,045
ЧСС, мин <sup>-1</sup>	78,5 (68,0-90,0)	91,5 (78,0-99,0)	0,005
ЧД, мин <sup>-1</sup>	17,0 (16,0-18,0)	17,0 (16,0-18,0)	>0,05
Т тела, °С	36,7 (36,6-37,0)	36,8 (36,6-37,4)	>0,05
Лейкоциты, *10 <sup>9</sup> /л	13,7 (10,0-18,3)	13,2 (10,0-18,4)	>0,05
Гематокрит, %	37,1 (33,4-40,1)	33,3 (30,3-37,6)	0,006
pH, ед.	7,33 (7,30-7,37)	7,37 (7,35-7,40)	0,004
РаСО <sub>2</sub> , мм рт. ст.	34,4 (32,6-37,1)	30,4 (26,1-33,4)	0,001
РаО <sub>2</sub> , мм рт. ст.	87,0 (72,0-104,8)	96,4 (79,7-123,8)	>0,05
FiO <sub>2</sub> , %	21,0 (21,0-35,0)	40,0 (35,0-40,0)	0,001
Индекс оксигенации, ед.	340,0 (262,9-417,6)	254,1 (207,6-314,0)	0,001
Мочевина, ммоль/л	5,1 (3,5-6,9)	7,2 (4,7-14,3)	0,001
Креатинин, мкмоль/л	77,8 (61,5-86,6)	101,5 (69,0-163,0)	0,001
Общий белок, г/л	65,0 (59,9-70,0)	56,5 (53,8-70,0)	0,007
Холестерин, ммоль/л	4,0 (3,3-4,9)	3,2 (2,6-3,8)	0,029
С-реактивный белок, мг/л	84,6 (17,3-126,3)	78,2 (48,1-167,3)	>0,05
Шкала Apache III, баллы	32,0 (21,8-41,3)	47,4 (42,2-59,5)	0,001
Шкала SOFA, баллы	2,0 (1,0-3,0)	5,5 (4,0-6,0)	0,001

Примечание: среднее АД – среднее артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений, ЧД – частота дыхания, Т тела – температура тела, pH – водородный показатель, РаСО<sub>2</sub> – парциальное давление углекислого газа артериальной крови, РаО<sub>2</sub> – парциальное давление кислорода артериальной крови, FiO<sub>2</sub> – доля кислорода во вдыхаемом воздухе.

никновении у пациентов острого повреждения почек в первые сутки после операции снижение диуреза еще не успевает развиться. Установлено статистически значимое повышение мочевины и креатинина во 2-й группе. Однако данные маркеры отражают почечную дисфункцию и могут применяться для диагностики СПОД только в комплексе с другими критериями.

Чтобы оценить диагностическую значимость, чувствительность и специфичность различных методов диагностики СПОД нами проведен анализ ROC-кривых, результаты представлены в таблице 4, а также на рисунках 1-6.

ROC-анализ показал, что самой высокой диагностической ценностью для определения

развития СПОД обладают прогностические шкалы SOFA (AUC 0,857) и Apache III (AUC 0,83). Определено, что индекс оксигенации (AUC 0,717) и уровень общего холестерина (AUC 0,724) представляют собой приблизительно равнозначные критерии риска развития СПОД. Прогностическая ценность общего белка в отношении развития СПОД является средней (AUC 0,65). Также установлено, что в первые сутки после абдоминальных хирургических вмешательств С-реактивный белок не является критерием развития СПОД, поскольку AUC 0,556 статистически значимо не отличается от нулевой гипотезы AUC 0,5 для случайного классификатора.

Таблица 4

#### Результаты анализа характеристических кривых различных биомаркеров и прогностических шкал для определения риска развития СПОД

Показатель	AUC (95% ДИ)	p	Порог	Se	Sp	PPV	NPV	J-индекс
Шкала SOFA, баллы	0,857 (0,773-0,941)	≤0,001	4	82,4	88,0	70,0	93,6	0,704
Шкала Apache III, баллы	0,83 (0,734-0,916)	≤0,001	37,1	88,2	65,0	46,2	94,2	0,532
Холестерин, ммоль/л	0,724 (0,667-0,782)	≤0,001	3,76	75,0	62,7	72,4	65,8	0,377
Индекс оксигенации, единицы	0,717 (0,621-0,813)	0,001	314	77,7	59,6	49,3	84,1	0,373
Общий белок, г/л	0,65 (0,549-0,746)	0,02	57,9	57,5	82,0	49,2	49,4	0,395
СРБ, мг/л	0,556 (0,372-0,740)	0,34	32,8	96,4	35,7	75,0	83,3	0,321

Примечание: AUC (area under the curve) – площадь под ROC-кривой, 95% ДИ – 95% доверительный интервал, Se (sensitivity) – чувствительность (%), Sp (specificity) – специфичность (%), PPV (Positive Predictive Value) – положительная прогностическая значимость (%), NPV (Negative Predictive Value) – отрицательная прогностическая значимость (%), J-индекс – Йоден индекс J.

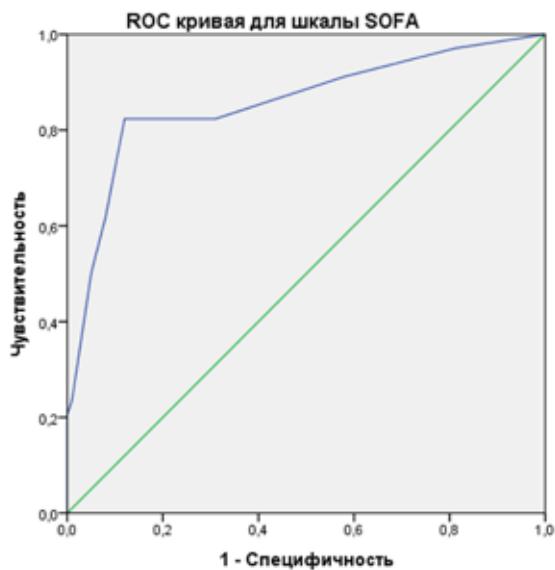


Рис. 1. Характеристическая кривая для шкалы SOFA.

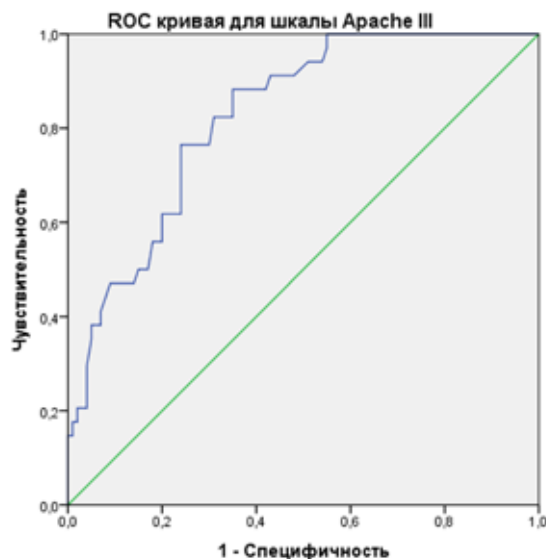


Рис. 2. Характеристическая кривая для шкалы Apache III.

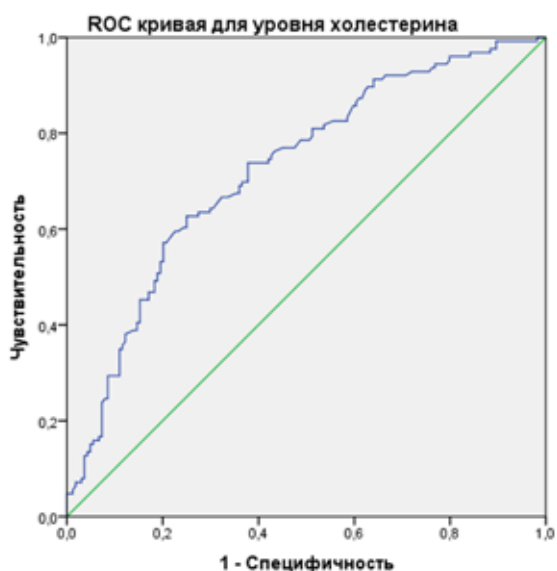


Рис. 3. Характеристическая кривая для уровня холестерина.

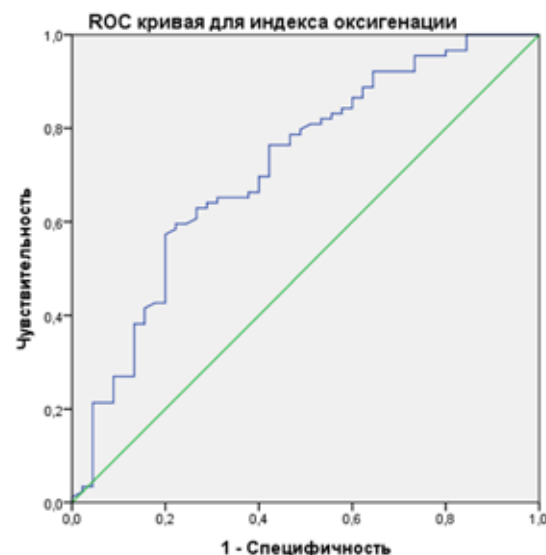


Рис. 4. Характеристическая кривая для индекса оксигенации.

### Обсуждение

Первоначально нами рассматривалось предположение, что синдром системного воспалительного ответа (ССВО) является маркером СПОД у пациентов после абдоминальных хирургических вмешательств. Но данная гипотеза не подтвердилась, поскольку ЧД, температура тела и количество лейкоцитов у пациентов исследуемых групп не различались. Обращает на себя внимание то, что у пациентов в обеих группах отмечался лейкоцитоз. Это может быть связано со стрессовой реакцией организма на хирургическое вмешательство [4, 5].

В.К. Островский с соавт. [7] предлагает использовать для оценки тяжести состояния пациента и прогноза исхода заболевания у пациентов с гнойно-деструктивными заболеваниями органов брюшной полости определение количества лимфоцитов и лейкоцитарного индекса интоксикации по Я.Я. Кальф-Калифу.

В свете полученных нами результатов интересна эволюция самого определения понятия сепсис. Известно определение сепсиса, данное 1-й согласительной конференцией SCCM/ACCP в 1992 г. [8], которое устанавливало его как наличие признаков ССВО и очага инфекции. В 2001 г. состоялась 2-я согласительная

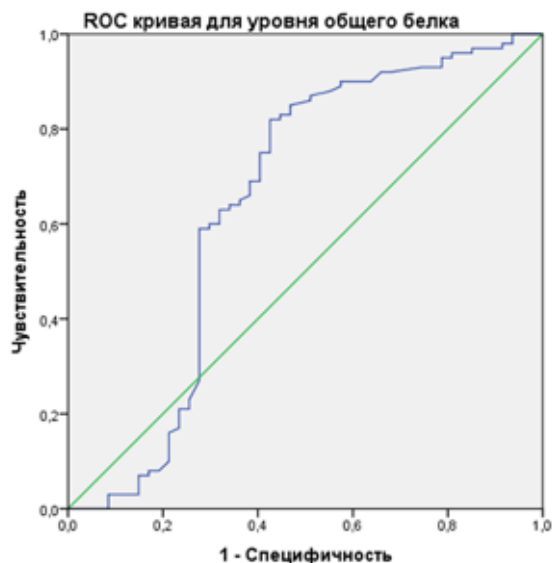


Рис. 5. Характеристическая кривая для уровня общего белка.

конференция SCCM/ACCP [6]. Было введено понятие тяжелый сепсис — это сепсис, ассоциированный с органной дисфункцией, гипоперфузией или гипотензией. И наконец в 2016 г. 3-я согласительная конференция [9] определила сепсис как угрожающую жизни органную дисфункцию, вызванную дисрегуляторным ответом на инфекцию. Таким образом, полученные нами данные о том, что ССВО не является маркером СПОД у обследованных пациентов, согласуются с мнением группы международных экспертов по проблеме сепсиса.

Нами определено, что из всех показателей АД в наибольшей степени развитие СПОД отражает критерий среднего АД. Данный критерий входит как компонент в такие прогностические шкалы, как Apache I-III, SOFA, RAPS, SUPPORT и др. [10, 11]. Некоторые шкалы (SAPS II, LODS и др.) учитывают изменения ЧСС. Кроме того, такие шкалы, как SOFA, ODIN и др., учитывают титрование препаратов для поддержки гемодинамики. Другие изученные нами критерии, которые имеют значимые различия между группами, часто входят как компонент в различные прогностические шкалы. Например, индекс оксигенации широко применяется в следующих прогностических шкалах: MODS, SAPS II, SOFA, LODS и др. [10, 11]. Мочевина и креатинин применяются в таких прогностических шкалах, как SOFA, MODS, SAPS II, ODIN, Apache I-III и др. [10].

Представляют интерес показатели, отражающие изменения метаболизма, поскольку при развитии СПОД они не зависят от дисфункции какой-то конкретной системы. Нами установлено статистически значимое снижение общего

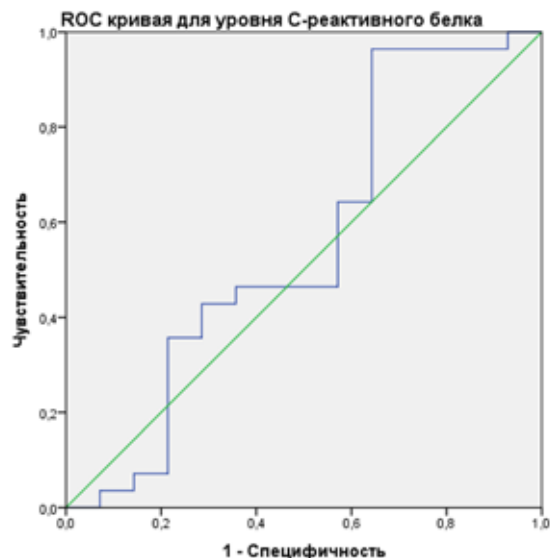


Рис. 6. Характеристическая кривая для уровня С-реактивного белка.

белка и холестерина у пациентов 2-й группы в первые сутки после операции. Известно, что снижение данных показателей отмечается также при голодании, поэтому для достоверной оценки пациентам должна проводиться необходимая нутритивная поддержка. Кроме того, необходимо проводить дифференциальную диагностику других патологических состояний, которые могут явиться причиной катаболизма (тяжелые пневмонии, цирроз печени, туберкулез, онкологические заболевания и т.д.).

Учитывая высокую эффективность интегративных шкал Apache III и SOFA, рекомендуется их широкое применение для прогнозирования СПОД в качестве «золотого стандарта». При этом шкала SOFA гораздо проще, она включает оценку 7 показателей, а шкала Apache III — оценку 21 показателя. Поэтому использование шкалы SOFA представляется более предпочтительным. Индекс оксигенации и уровень общего холестерина несколько уступают в диагностической эффективности прогностическим шкалам. Казалось бы, что индекс оксигенации характеризует функцию сугубо дыхательной системы. Но при более глубоком рассмотрении он отражает развитие острого легочного повреждения и респираторного дистресс-синдрома, которые, вероятно, являются звеньями патогенеза в развитии СПОД [12]. Недостатком индекса оксигенации как диагностического критерия является необходимость забора артериальной крови. Эта инвазивная процедура редко выполняется в условиях хирургического отделения, а в основном проводится при нахождении пациента в ОАР. В то же время определение уровня холестерина является недорогой и общедоступной мето-

дикой и может использоваться как скрининг для диагностики СПОД. Схожие результаты получены и другими авторами. К примеру, M. Cirstea et al. [13] предлагают определение холестерина липопротеидов высокой плотности, как прогностического маркера СПОД. Принимая во внимание невысокую прогностическую ценность общего белка в отношении СПОД, данный показатель необходимо применять в комбинации с другими маркерами. Например, F. Helliksson et al. [14] предложили использовать для прогнозирования СПОД соотношение лактатдегидрогеназа/альбумин с AUC 0,77.

Отдельно следует отметить динамику С-реактивного белка, уровень которого был значительно повышен в обеих исследуемых группах без значимых отличий. Тем не менее, данный показатель является важным прогностическим признаком. В публикациях ряда авторов СРБ является критерием тяжести состояния и коррелирует с летальностью [15]. Однако СРБ неспецифичен и повышается при любом воспалительном процессе, в том числе после оперативных вмешательств. Вероятно, поэтому в нашем исследовании не получено значимых отличий между группами в первые сутки после операции. Требуются дополнительные исследования для определения роли СРБ у данной категории пациентов на последующих этапах (на 2-е, 3-и сутки и т.д.).

### Заключение

1. Интегративные прогностические шкалы продемонстрировали свою высокую эффективность для диагностики СПОД у пациентов в первые сутки после абдоминальных хирургических вмешательств. Шкала SOFA имеет преимущества по сравнению со шкалой Apache II: она более простая при похожей диагностической ценности.

2. Всем пациентам, госпитализированным в ОАР после абдоминальных хирургических вмешательств, рекомендован забор артериальной крови для определения параметров КОС, в том числе для определения РаО<sub>2</sub> и расчета индекса оксигенации как прогностического критерия риска развития СПОД.

3. Уровень общего холестерина является показателем с хорошей диагностической эффективностью для установления СПОД у пациентов после абдоминальных хирургических вмешательств. Учитывая простоту и дешевизну его определения, данный маркер может использоваться как скрининг для выявления категорий пациентов, находящихся в зоне риска.

4. Уровень общего белка является пока-

зателем со средней диагностической эффективностью у изучаемой категории пациентов. Поэтому его оценка должна проводиться в комплексе с другими клиническими и лабораторными маркерами.

5. Повышенный уровень С-реактивного белка не является критерием развития СПОД у пациентов в первые сутки после абдоминальных хирургических вмешательств.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кочетков АВ, Гудилов МС. Клинико-лабораторная диагностика и мониторинг гнойно-септических осложнений после операций на органах брюшной полости. *Новости Хирургии*. 2015;23(1):105-11. doi: 10.18484/2305-0047.2015.1.105.
2. Карсанов АМ, Ремизов ОВ, Маскин СС, Кульчиев АА, Карсанова ЗО. Диагностика сепсиса. *Вестн хирургии им ИИ Грекова*. 2016;(6):98-103.
3. Савельев ВС, Гельфанд БР, ред. Сепсис: классификация, клинико-диагностическая концепция и лечение: рук. Москва, РФ: Мед информ агентство; 2013. 360 с.
4. Baily PM, Child CS. Endocrine response to surgery. In: Kaufman L, ed. *Anaesthesia Review 4*. Edinburgh, GB: Churchill Livingstone; 1987. p. 100-16.
5. Крафт ТМ, Аптон ПМ. Ключевые вопросы и темы в анестезиологии: пер. с англ. Москва, РФ: Медицина; 1997. 348 с.
6. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med*. 2003 Apr;29(4):530-38.
7. Островский ВК, Макаров СВ, Янголенко ДВ, Родионов ПН, Кочетков ЛН, Асанов БМ. Показатели крови и лейкоцитарный индекс интоксикации при оценке тяжести течения и определения прогноза воспалительных, гнойных и гнойно-деструктивных заболеваний органов брюшной полости и легких. *Ульян Мед-Биол Журн*. 2011;(1):73-78.
8. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest*. 1992 Jun;101(6):1644-55.
9. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016 Feb 23;315(8):801-10. doi: 10.1001/jama.2016.0287.
10. Гаин ЮМ, Хулуп ГЯ, Завада НВ, Алексеев СА, Богдан ВГ. Объективная оценка тяжести состояния больных и прогноз в хирургии. Минск, РБ: БелМАПО; 2005. 299 с.
11. Сотников АВ, Курмуков ИА. Прогностическое значение шкал SAPS II и APACHE II у больных с синдромом полиорганной недостаточности раннего послеоперационного периода после онкохирургических вмешательств. *Анестезиология и Реаниматология*. 2003;(2):37-39.
12. Barbas CS, Isola AM, Caser EB. What is the future of acute respiratory distress syndrome after the Berlin definition? *Curr Opin Crit Care*. 2014 Feb;20(1):10-6. doi: 10.1097/MCC.0000000000000058.
13. Cirstea M, Walley KR, Russell JA, Brunham LR,



Genga KR, Boyd JH. Decreased high-density lipoprotein cholesterol level is an early prognostic marker for organ dysfunction and death in patients with suspected sepsis. *J Crit Care*. 2017 Apr;38:289-94. doi: 10.1016/j.jcrr.2016.11.041.

14. Helliksson F, Wernerman J, Wiklund L, Rosell J, Karlsson M. The combined use of three widely available biochemical markers as predictor of organ failure in critically ill patients. *Scand J Clin Lab Invest*. 2016 Oct;76(6):479-85. doi: 10.1080/00365513.2016.1201850.

15. Ho KM, Lee KY, Dobb GJ, Webb SA. C-reactive protein concentration as a predictor of in-hospital mortality after ICU discharge: a prospective cohort study. *Intensive Care Med*. 2008 Mar;34(3):481-87.

### REFERENCES

1. Kochetkov AV, Gudilov MS. Kliniko-laboratornaia diagnostika i monitoring gnoino-septicheskikh oslozhnenii posle operatsii na organakh briushnoi polosti [Clinical and laboratory diagnostics and monitoring of purulent-septic complications after operations on the abdominal organs]. *Novosti Khirurgii*. 2015;23(1):105-11. doi: 10.18484/2305-0047.2015.1.105.

2. Karsanov AM, Remizov OV, Maskin SS, Kul'chiev AA, Karsanova ZO. Diagnostika sepsisa [Diagnosis of sepsis]. *Vestn khirurgii im II Grekova*. 2016;(6):98-103.

3. Savel'ev VS, Gel'fand BR, red. Sepsis: klassifikatsiia, kliniko-diagnosticheskaia kontseptsii i lechenie [Sepsis: classification, clinical-diagnostic concept and treatment]: ruk. Moscow, RF: Med Inform Agentstvo; 2013. 360 p.

4. Baily PM, Child CS. Endocrine response to surgery. In: Kaufman L, ed. *Anaesthesia Review 4*. Edinburgh, GB: Churchill Livingstone; 1987. p. 100-16.

5. Kraft TM, Apton PM. Kliuchevye voprosy i temy v anesteziologii [Key questions and topics in anesthesiology]: per s angl. Moscow, RF: Meditsina; 1997. 348 p.

6. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med*. 2003 Apr;29(4):530-38.

7. Ostrovskii VK, Makarov SV, Iangolenko DV, Rodionov PN, Kochetkov LN, Asanov BM. Pokazатели krovi i leukotsitarnyi indeks intoksikatsii pri otsenke tiazhesti techeniia i opredelenii prognoza vospalitel'nykh, gnoinykh i gnoino-destruktivnykh zabolevanii organov briushnoi polosti i legkikh [Blood counts and leukocyte index of intoxication in assessing the severity of the course and determining the prognosis of inflammatory, suppurative and purulent-destructive diseases of the abdominal cavity and lungs]. *Ul'ian Med-Biol Zhurn*. 2011;(1):73-78.

8. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest*. 1992 Jun;101(6):1644-55.

9. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016 Feb 23;315(8):801-10. doi: 10.1001/jama.2016.0287.

10. Gain IuM, Khulup GIa, Zavada NV, Alekseev SA, Bogdan VG. Ob"ektivnaia otsenka tiazhesti sostoiianiia bol'nykh i prognoz v khirurgii [Objective assessment of the severity of patients and prognosis in surgery]. Minsk, RB: BelMAPO; 2005. 299 p.

11. Sotnikov AV, Kurmukov IA. Prognosticheskoe znachenie shkal SAPS II i APACHE II u bol'nykh s sindromom poliorgannoi nedostatochnosti rannego posleoperatsionnogo perioda posle onkhirurgicheskikh vmeshatel'stv [Prognostic value of the scales SAPS II and APACHE II in patients with the syndrome of multiple organ failure in the early postoperative period after oncological interventions]. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2003;(2):37-39.

12. Barbas CS, Isola AM, Caser EB. What is the future of acute respiratory distress syndrome after the Berlin definition? *Curr Opin Crit Care*. 2014 Feb;20(1):10-6. doi: 10.1097/MCC.0000000000000058.

13. Cirstea M, Walley KR, Russell JA, Brunham LR, Genga KR, Boyd JH. Decreased high-density lipoprotein cholesterol level is an early prognostic marker for organ dysfunction and death in patients with suspected sepsis. *J Crit Care*. 2017 Apr;38:289-94. doi: 10.1016/j.jcrr.2016.11.041.

14. Helliksson F, Wernerman J, Wiklund L, Rosell J, Karlsson M. The combined use of three widely available biochemical markers as predictor of organ failure in critically ill patients. *Scand J Clin Lab Invest*. 2016 Oct;76(6):479-85. doi: 10.1080/00365513.2016.1201850.

15. Ho KM, Lee KY, Dobb GJ, Webb SA. C-reactive protein concentration as a predictor of in-hospital mortality after ICU discharge: a prospective cohort study. *Intensive Care Med*. 2008 Mar;34(3):481-87.

### Адрес для корреспонденции

212016, Республика Беларусь,  
г. Могилев, ул. Бельницкого-Бирули, д. 12,  
УЗ «Могилевская областная больница»,  
отделение анестезиологии и реанимации,  
тел./факс: +375 222 50-08-81,  
e-mail: tsa80@inbox.ru,  
Точило Сергей Анатольевич

### Сведения об авторах

Точило С.А., к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог УЗ «Могилевская областная больница».

### Информация о статье

Поступила 6 марта 2017 г.  
Принята в печать 22 мая 2017 г.  
Доступна на сайте 25 сентября 2017 г.

cyte index of intoxication in assessing the severity of the course and determining the prognosis of inflammatory, suppurative and purulent-destructive diseases of the abdominal cavity and lungs]. *Ul'ian Med-Biol Zhurn*. 2011;(1):73-78.

8. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest*. 1992 Jun;101(6):1644-55.

9. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016 Feb 23;315(8):801-10. doi: 10.1001/jama.2016.0287.

10. Gain IuM, Khulup GIa, Zavada NV, Alekseev SA, Bogdan VG. Ob"ektivnaia otsenka tiazhesti sostoiianiia bol'nykh i prognoz v khirurgii [Objective assessment of the severity of patients and prognosis in surgery]. Minsk, RB: BelMAPO; 2005. 299 p.

11. Sotnikov AV, Kurmukov IA. Prognosticheskoe znachenie shkal SAPS II i APACHE II u bol'nykh s sindromom poliorgannoi nedostatochnosti rannego posleoperatsionnogo perioda posle onkhirurgicheskikh vmeshatel'stv [Prognostic value of the scales SAPS II and APACHE II in patients with the syndrome of multiple organ failure in the early postoperative period after oncological interventions]. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2003;(2):37-39.

12. Barbas CS, Isola AM, Caser EB. What is the future of acute respiratory distress syndrome after the Berlin definition? *Curr Opin Crit Care*. 2014 Feb;20(1):10-6. doi: 10.1097/MCC.0000000000000058.

13. Cirstea M, Walley KR, Russell JA, Brunham LR, Genga KR, Boyd JH. Decreased high-density lipoprotein cholesterol level is an early prognostic marker for organ dysfunction and death in patients with suspected sepsis. *J Crit Care*. 2017 Apr;38:289-94. doi: 10.1016/j.jcrr.2016.11.041.

14. Helliksson F, Wernerman J, Wiklund L, Rosell J, Karlsson M. The combined use of three widely available biochemical markers as predictor of organ failure in critically ill patients. *Scand J Clin Lab Invest*. 2016 Oct;76(6):479-85. doi: 10.1080/00365513.2016.1201850.

15. Ho KM, Lee KY, Dobb GJ, Webb SA. C-reactive protein concentration as a predictor of in-hospital mortality after ICU discharge: a prospective cohort study. *Intensive Care Med*. 2008 Mar;34(3):481-87.

### Address for correspondence

212016, Republic of Belarus,  
Mogilev, Belyinitskogo-Biruli str., 12,  
ME «Mogilev Regional Hospital»,  
Unit of Anesthesiology and Reanimation,  
tel./fax: 375 222 50-08-81,  
e-mail: tsa80@inbox.ru,  
Sergey A. Tachyla

### Information about the authors

Tachyla S.A., PhD, Anesthetist-Resuscitator of ME «Mogilev Regional Hospital».

### Article history

Arrived 6 March 2017  
Accepted for publication 22 May 2017  
Available online 25 September 2017