

Вебинар для медицинских специалистов Тверской области
18 марта 2021 года

Лабораторные маркеры бактериальной инфекции и сепсиса

ведущий научный сотрудник, к.б.н. Черневская Е.А.

**ФНКЦ реаниматологии и реабилитологии
НИИ общей реаниматологии им.В.А. Неговского, Москва**

Методы диагностики

Данные

Время анализа

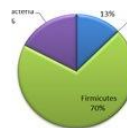
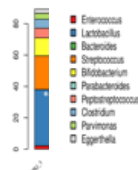
**16S рНК
секвенирование**

Таксономия

Типы м/о:

- *Firmicutes*
- *Bacteroidetes*
- *Proteobacteria*
- *Actinobacteria*

Виды микроорганизмов,
в том числе и не культивируемые



недели

посев (микробиология)

Микроорганизмы и их резистентность

дни

ПЦР

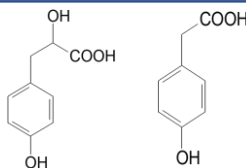
Определенные нозокомиальные
патогены, количественно

Гены резистентности

часы

ГХ-МС

Ароматические
микробные
метаболиты



• часы



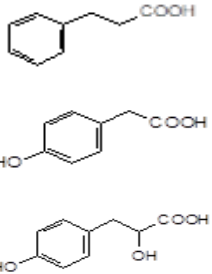
биомаркеры

Более 200 маркеров

- Прокальцитонин
- ИЛ-6
- СРБ

менее часа

Биомаркеры, используемые для диагностики сепсиса

<p>Human</p> 	<p>Acute phase protein (procalcitonin, c-reactive protein, ceruloplasmin, ferritin, lipopolysaccharide-binding protein, calprotectin, pro-adrenomedulin, pentraxin-3) Cytokine/chemokine [IL2,4,6,8,10, MIP1,2, macrophage migration inhibitory factor (MIF), TNF, RANTES] Cell markers (mHLA-DR, mCD14, CD10,25,28,48,64) Receptors (CC chemokine receptor, Fas-receptor, Toll-like receptor 2 and 4, TREM-1) Coagulation (antithrombin, D-dimers, PAI-1, protein C and S, thrombomodulin, plasmin-α2-antiplasmin complex) Vascular endothelial damage (ADAMTS-13, endocan, neopterin, ICAM-1, E-selectin, YKL-40) Vasodilation (NO, vasoactive intestinal peptide, copeptin) Heart, brain dysfunction (ANP, BNP, MR-proADM, GFAP, S100b, endothelin) Others (microRNAs, circulating free DNA)</p>
<p>Microbes</p> 	<p>Microbiologic cultures LPS DNA/RNA Gut/Lung microbiota</p>
<p>Host-microbe interaction</p> 	<p>Metabolites of: Amino acids (glycine, alanine, histidine, creatine, phenylalanine, 3-nitrotyrosine glutathione) Polyols (glucuronic acid, gluconic acid, myoinositol, maltose, ribitol, ribonic acid, 3,4-dihydroxy-butanoic acid, 2,3,4-trihydroxybutyric acid) Fatty acids (formic acid, 2-oxoisocaproate, betaine, acetylacetic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid, 4,7,10,13,16-docosapentaenoic acid, 4,7,10,13,16,19-docosa-hexaenoic acid, phenylacetic acid, phenylpropionic acid, 4-hydroxyphenylacetic acid, homovanillic acid) Hydroxy acids (3-hydroxybutyric acid, 2-hydroxyisovaleric acid, phenyllactic acid, 4-hydroxyphenyllactic acid) Amines (ethanolamine, taurine, hypotaurine, phosphoethanolamine, creatinine, proline, indoxyl sulfate) Nitrogen heterocycles, nucleotides (uracil, hypoxanthine, uric acid, pseudouridine, N1-methyladenosine, N2,N2-dimethylguanosine, N6-carbamoyl-threonyladenosine)</p>

258 биомаркеров

Помимо исследований С-реактивного белка или прокальцитонина, только 26 биомаркеров были оценены в клинических исследованиях с количеством участников более 300.

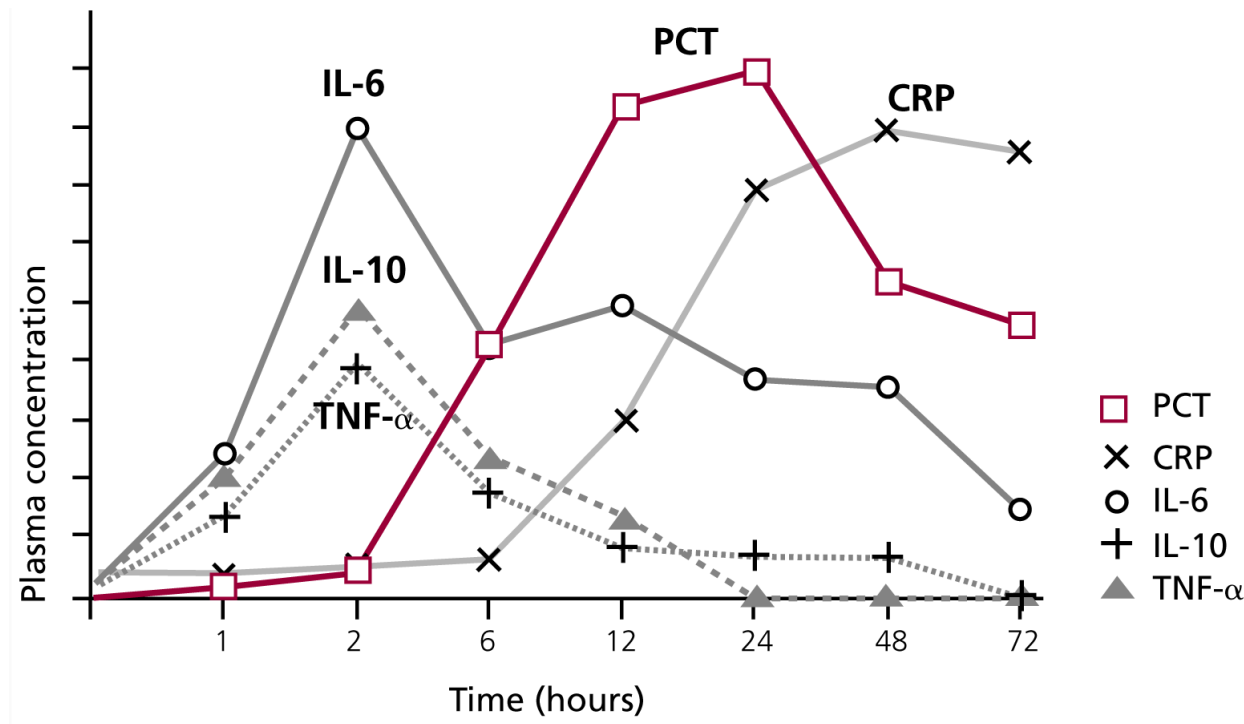
Pierrakos C, Velissaris D, Bisdorff M, Marshall JC, Vincent J. Biomarkers of Sepsis: Time for a reappraisal. Crit Care. 2020; 24: 287

Что мы хотим от диагностики?!

- Короткий период полураспада (быстрое увеличение и быстрое снижение концентрации)
- Высокая чувствительность (100%) и специфичность (> 85%)
- Определение этиологии сепсиса
- Уровень не должен повышаться с другими сопутствующими заболеваниями
- Своевременность
- Возможность ориентироваться для старта и прекращения антибиотикотерапии
- Стандартизированное значение
- Должен быть надежным и точным
- Точно предсказать тяжесть заболевания
- Должен помочь в прогнозировании
- Тест должен быть легко выполнимым
- Метод измерения должен быть легко доступным
- Экономически эффективным
- Короткое время выполнения заказа
- Результаты сопоставимы между различными лабораториями
- Требуется очень небольшое количество образца



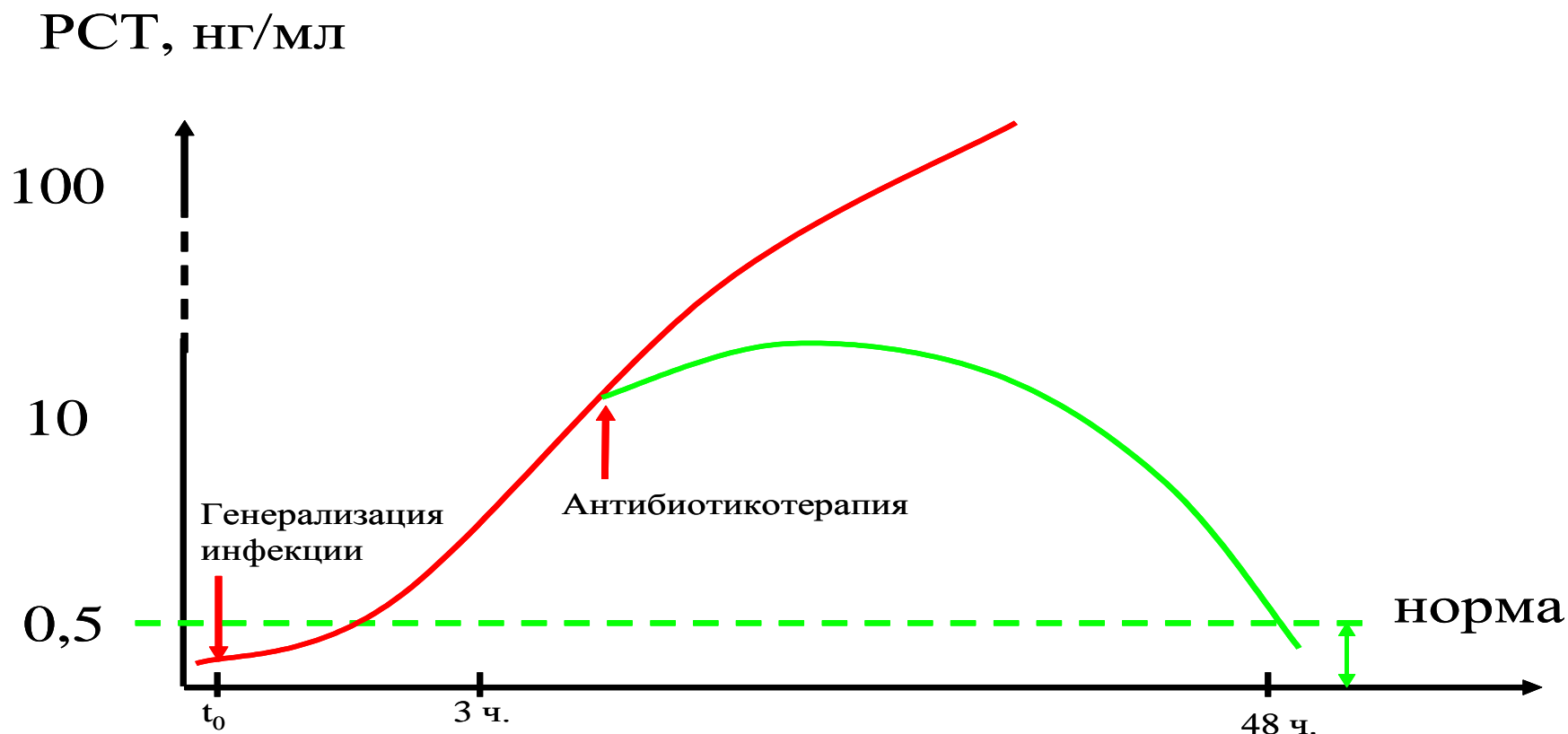
Кинетика биомаркеров



- Быстрое повышение уровня ПКТ (в теч. 3-4 часов), высокодинамичная зависимость
- Широкий диапазон концентраций от 0.05 нг/мл до 1000 нг/мл
- Короткий полупериод существования (~ 24 ч), независимый от функции почек
- Легкий в определении в плазме и сыворотке крови – стабильный *in vivo* и *in vitro*

Делать вовремя!

Перед началом или сменой АБТ!



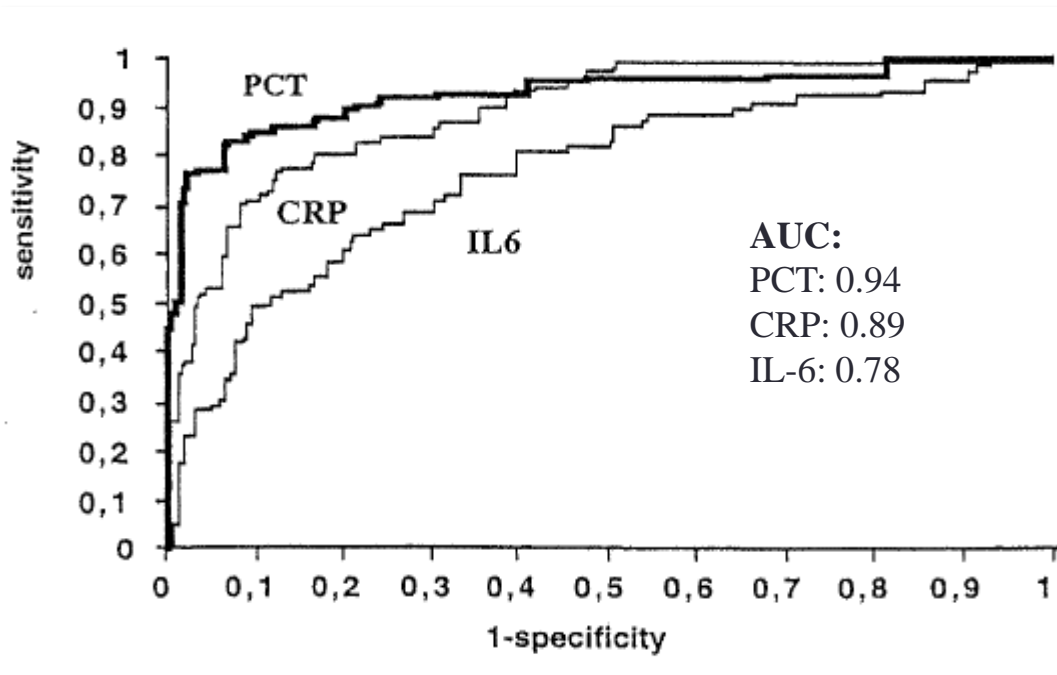
Тест на прокальцитонин

- оптимизация антибиотикотерапии
- прогностический критерий при тяжелых бактериальных инфекциях, раннее выявление больных с высоким риском развития инфекционных осложнений после операций
- дифференциальная диагностика бактериальных инфекций различной локализации

Дифференциальная диагностика бактериальной vs. вирусной инфекции

Comparison of procalcitonin with C-reactive protein, interleukin 6 and interferon-alpha for differentiation of bacterial vs. viral infections

Ретроспективное, наблюдательное исследование,
360 новорожденных и детей:
46 с тяжелой бактериальной инфекцией, 78 – локальная бактериальная инфекция, 236 - вирусная



Лучшая cut-off для PCT: 1 ng/ml

Чувствительность: 83%
Специфичность: 98%

Отличие PCT vs CRP/IL6
 $P < 0.001$

Gendrel D. et al., *Pediatr Infect Dis*,
J. 1999;18:87.5-81

Дифференциальная диагностика бактериальной инфекции у детей.

Бакт vs. Вирусная / Системная бакт vs. локальная

Gendrel, Pediatr Infect Dis J. 1999

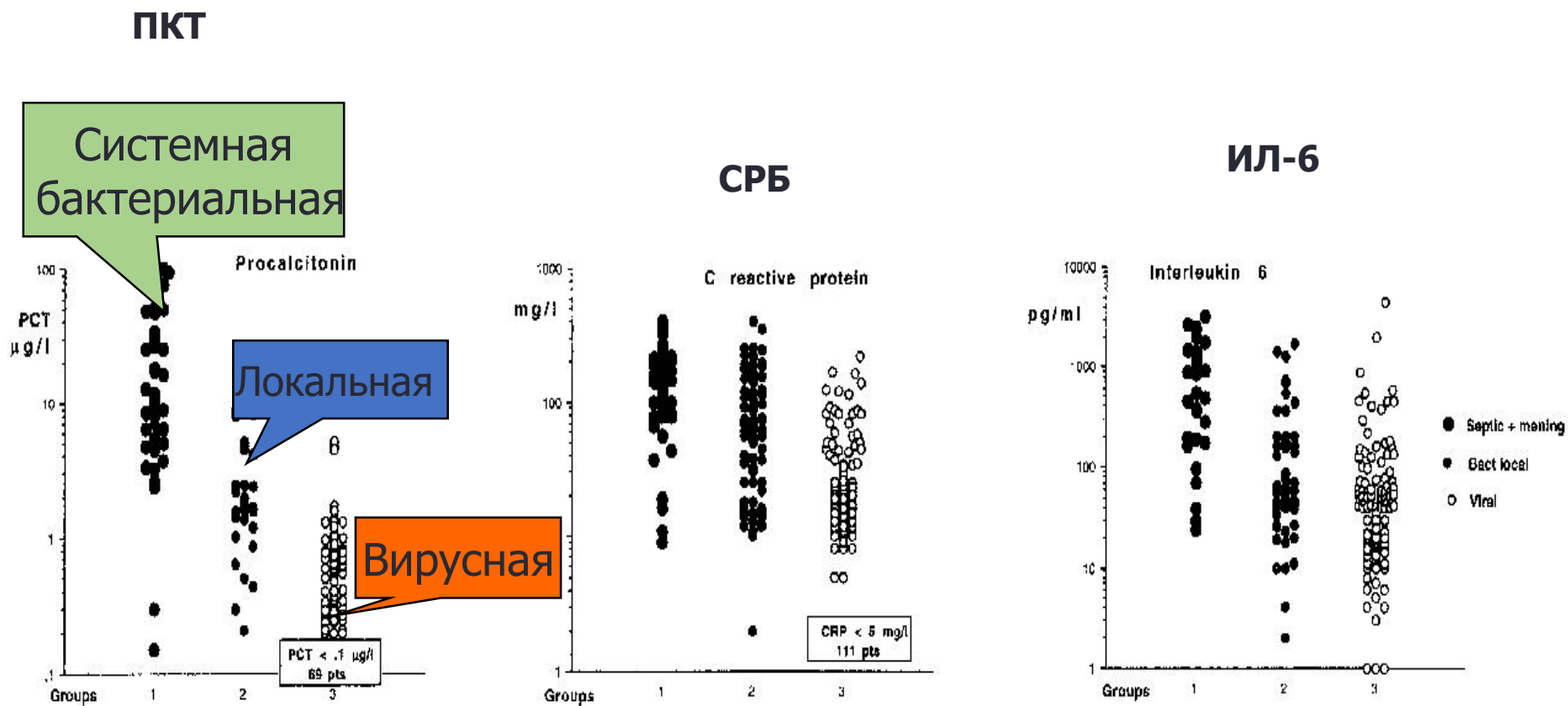


FIG. 1. Individual values of procalcitonin, C-reactive protein and interleukin 6 in the three groups of patients.

Управление антибиотикотерапией

1131 пациентов ОРИТ

(взрослых n=1010; новорожденных n= 121)

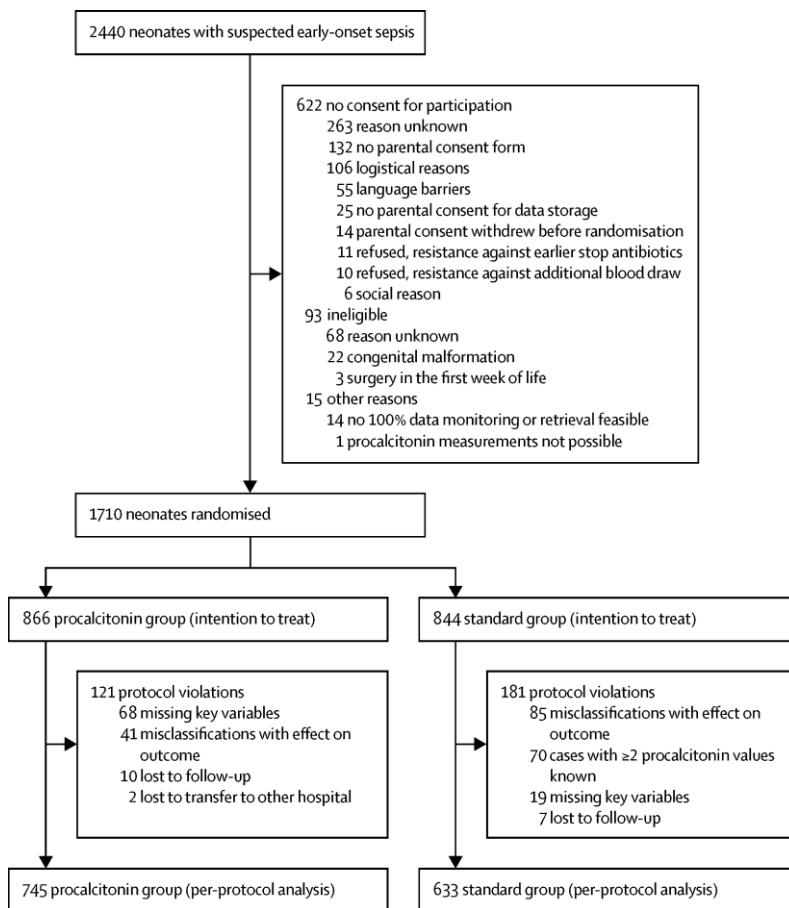
*- реализации алгоритма на основе прокальцитонина
может снизить продолжительность
антибиотикотерапии пациентов ОРИТ без ухудшения
клинического состояния*

Kopterides P et al.. Crit Care Med. 2010 Nov

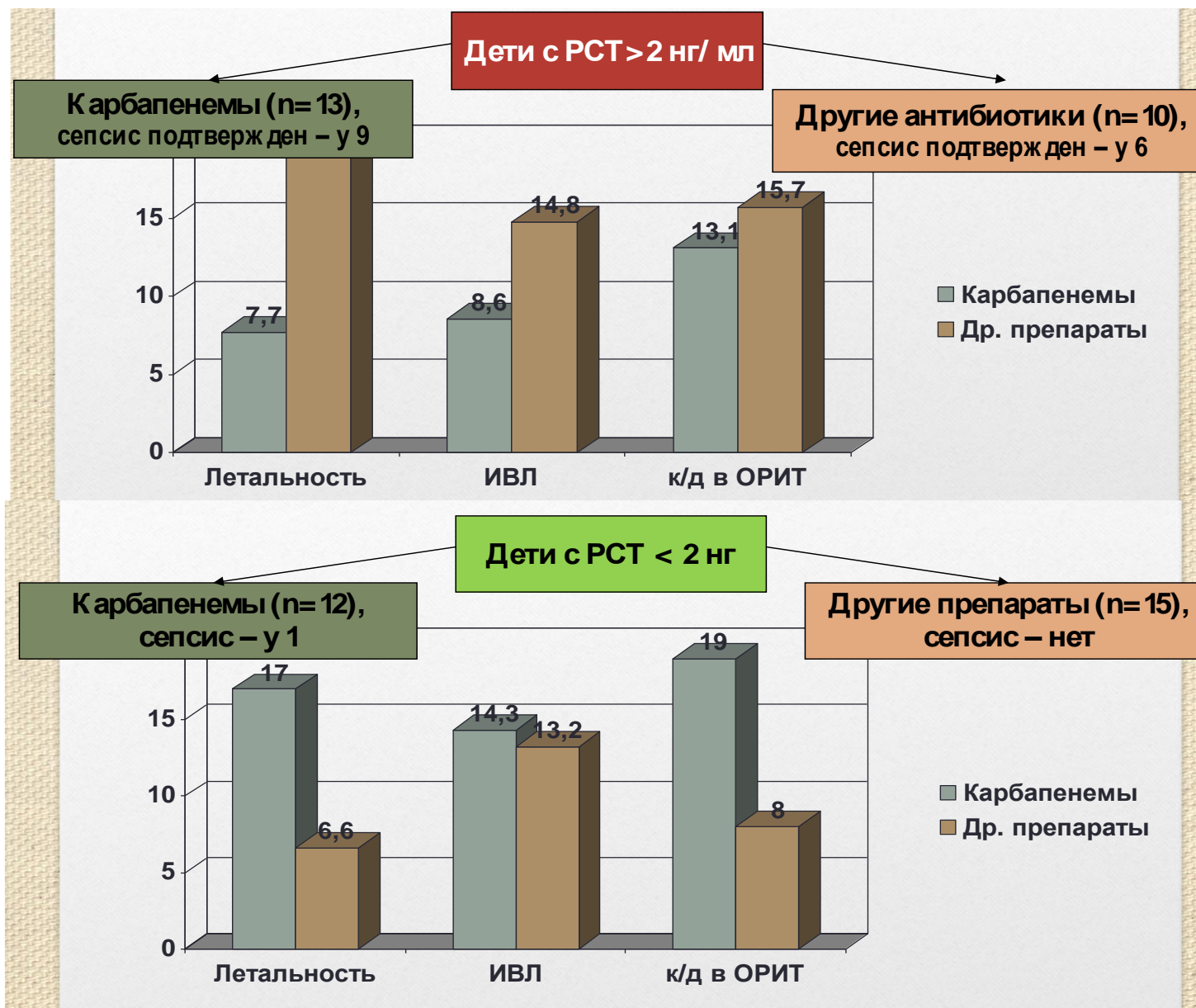
Procalcitonin-guided decision making for duration of antibiotic therapy in neonates with suspected early-onset sepsis: a multicentre, randomised controlled trial (NeoPIns)

Martin Stocker, MD, Dr Wendy van Herk, MD, Salhab el Helou, MD, Sourabh Dutta, et al **The Lancet** Volume 390, Issue 10097, Pages 871-881 (August 2017) DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31444-7

Протокол, с использованием прокальцитонина приводил с снижению продолжительности антибактериальной терапии у новорожденных с подозрением на сепсис

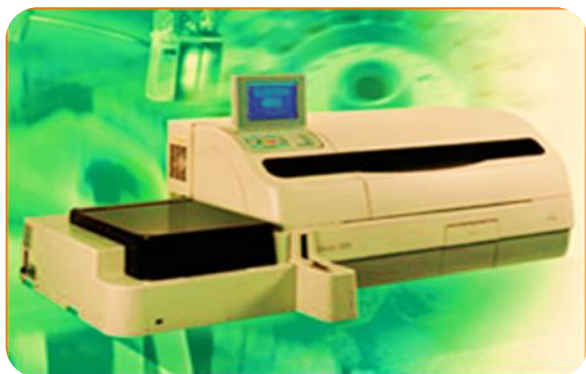


Антибиотики должны назначаться по показаниям:



Неонатальный скрининг с применением биомаркеров (PCT + S100)

- В исследование включались новорожденные в критическом состоянии, поступающие в реанимационное отделение ДГКБ №13 им. Н.Ф. Филатова
- Уровень биомаркеров - прокальцитонина и белок S-100 в момент госпитализации определен у **69 пациентов**
- Среди обследованных пациентов недоношенных 32 (46%) ребенка, доношенных 37 (54%).



**Elecsys S100 : объем исследуемой пробы (сыворотка, плазма) - 20 мкл.
Время анализа — 18 мин. Аналитическая точность метода $\leq 0,005$ мкг/л. Функциональная чувствительность метода $< 0,02$ мкг/л.
Диапазон измерения 0,005-100 мкг/л.**

Дмитриева И.Б., Белобородова Н.В., Черневская Е.А. «Общая реаниматология», 2013, №3

АЛГОРИТМ ВЫБОРА АНТИМИКРОБНОЙ ТЕРАПИИ

с учетом биомаркеров РСТ, S100b, ДНК

ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ новорожденного в критическом состоянии –
исследуются биомаркеры РСТ + S100b+ ДНК

РСТ норма

Режим
«СТАРТОВЫЙ»

или продолжение ранее
назначенной терапии

РСТ 0,5-2 нг/мл

Режим
«РАБОЧИЙ»

РСТ > 2 нг/мл

режим
«МАКСИМАЛЬНЫЙ»

НА 2-3 ДЕНЬ ЛЕЧЕНИЯ В СЛУЧАЕ УХУДШЕНИЯ КЛИНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
повторно исследуются биомаркеры РСТ + S100b+ ДНК

РСТ повысился

Смена антибиотиков
с учетом количества
ДНК
проблемных
возбудителей

РСТ снизился

S 100b
снизился
доисследование,
поиск
«неинфекционных»
причин ухудшения

S 100b не
взбывался
«неинфекционное»
поражение
ЦНС

S 100b
повысился
исключить
инфекцию
ЦНС

МОНИТОРИНГ БИОМАРКЕРОВ и КОРРЕКЦИЯ АНТИМИКРОБНОЙ ТЕРАПИИ -
при недостаточной эффективности лечения

РСТ повышен

при высоком количестве и/или нарастании ДНК
проблемных возбудителей

ДНК грам(+) MR5
- ванкомицин,
линезолид

ДНК грам (-)
Pseudomonas aeruginosa - амикацин, меропенем,
азтреонам, пиперациллин/тазобактам
Klebsiella - карбапенемы (эртапенем, имипенем, меропенем)
Acinetobacter - цефоперазон/сульбактам, тикарциллин/клавуланат,
пиперациллин/тазобактам

РСТ не повышен

ДНК грибов
Candida albicans -
флюконазол
Candida non-albicans -
вориконазол, каспофунгин

Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский
институт общей реаниматологии
им.В.А.Неговского» Российской
академии медицинских наук

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА
АНТИМИКРОБНОЙ ТЕРАПИИ
при критических состояниях
новорожденных

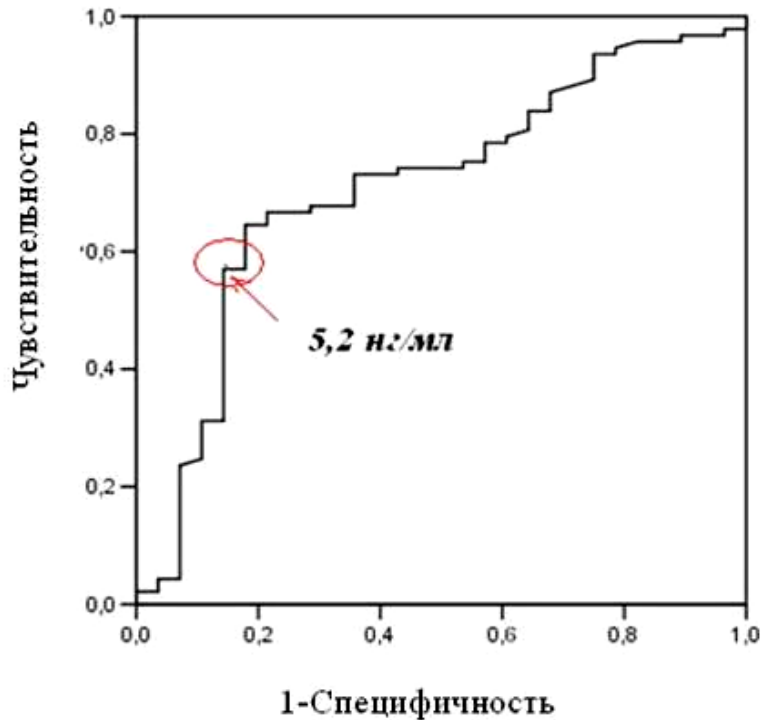
Методические рекомендации
2013

Уровень прокальцитонина РСТ (нг/мл) выше при грамотрицательной бактериемии

Площадь под кривой (AUC) равна 0,702, что свидетельствует о хорошей прогностической способности данной модели (согласно экспертной шкале для значений AUC).

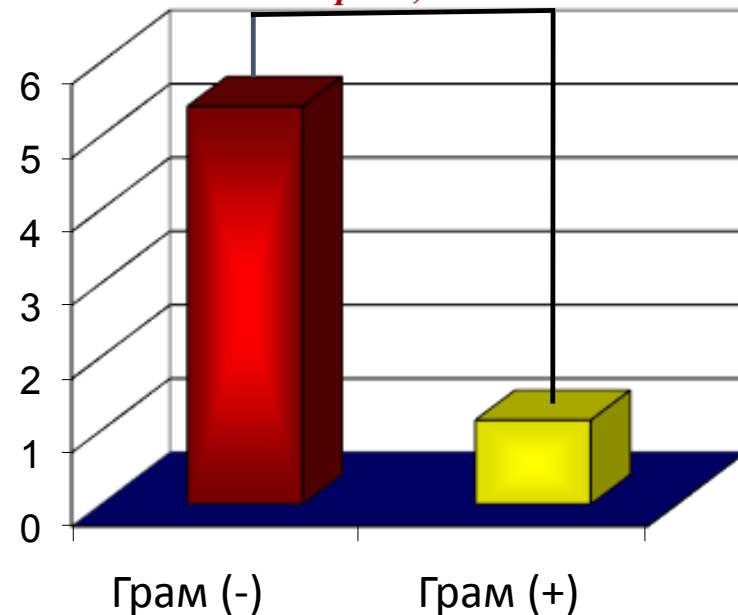
Порог отсечения (cut – off value) РСТ = 5,2 нг/мл

Максимальная специфичность - 86% при чувствительности > 50%



	Грам (-) (n=101)	Грам (+) (n=49)
РСТ, нг/мл	5,4 (1,78-12,21)	0,86* (0,28-2,19)

**p < 0,0001*



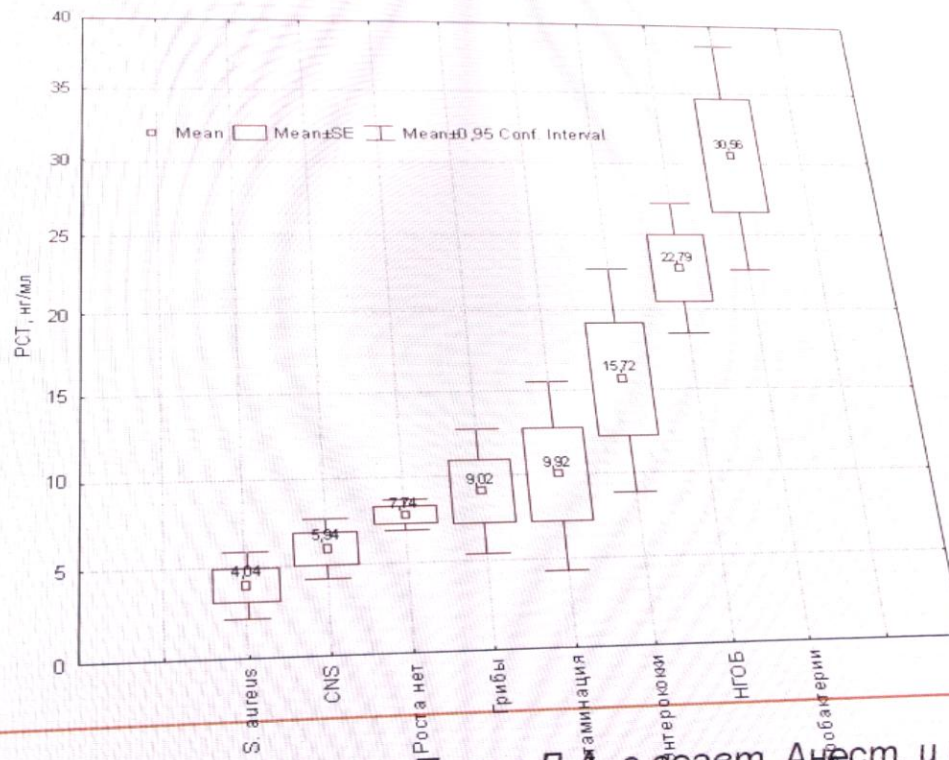
*Белобородова Н.В, Вострикова Т.Ю., Черневская Е..А.
Анестезиология и реаниматология, №4, 2008*

Прокальцитонин и бактериемия

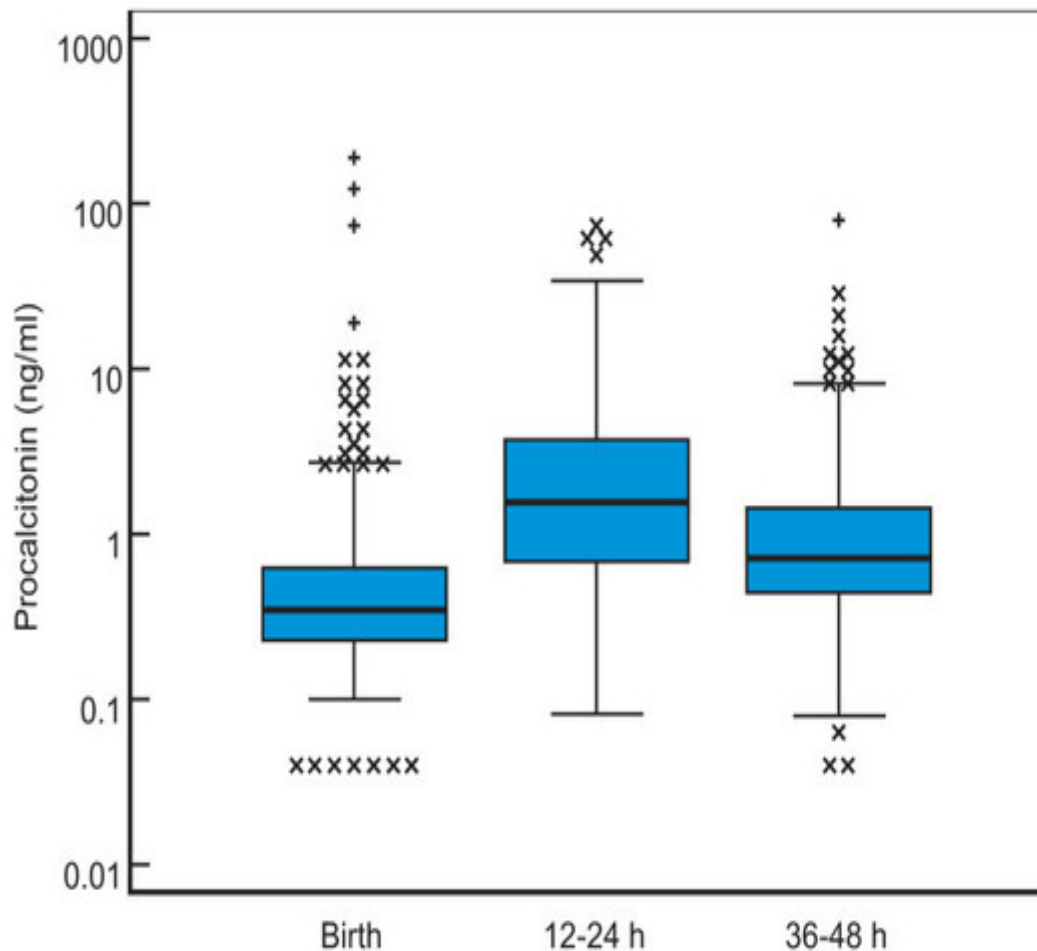
За 6 лет 10158 образцов от 4113 пациентов (возраст от 2х дней до 98 лет), взятых одновременно с определением уровня ПКТ в сыворотке крови. У пациентов с бактеримиями уровень ПКТ был статистически значимо выше, чем у пациентов с грамотрицательной гемокультурой. Более высокие уровни ПКТ (cut-off 2,47 нг/мл) характерны для грамотрицательной инфекции



Уровень концентрации ПКТ в группах



Особенности применения теста на прокальцитонин в неонатологии и педиатрии



317 новорожденных
13 госпиталей
827 образцов крови

при рождении

0,55 нг/мл

12-24 часов

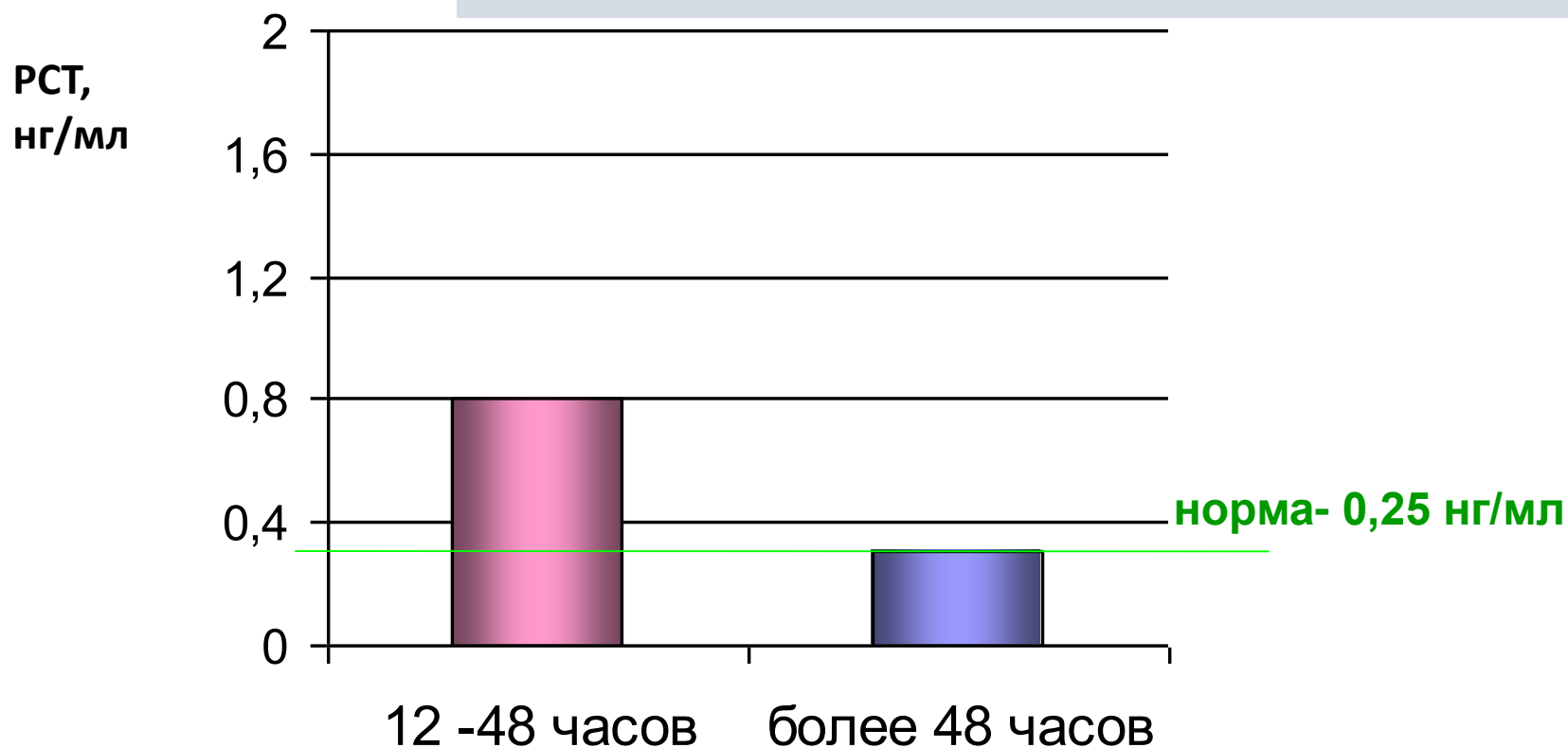
4,7 нг/мл

36-46 часов жизни

1,7 нг/мл

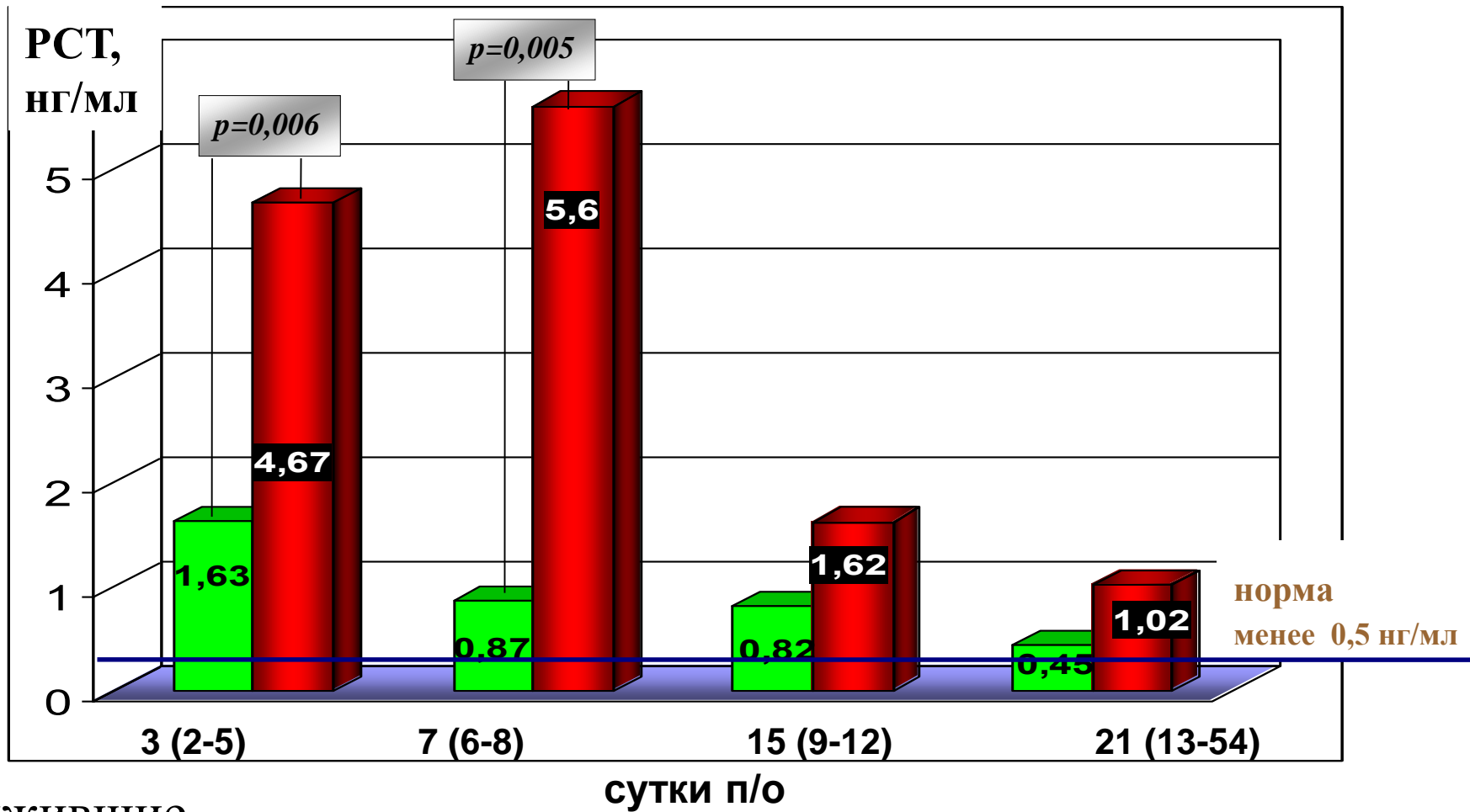
Уровень прокальцитонина не зависел от возраста новорожденных детей

10 новорожденных возраст менее 48 часов, не выявлено связи между возрастом детей и уровнем прокальцитонина ($R = -0,31$)



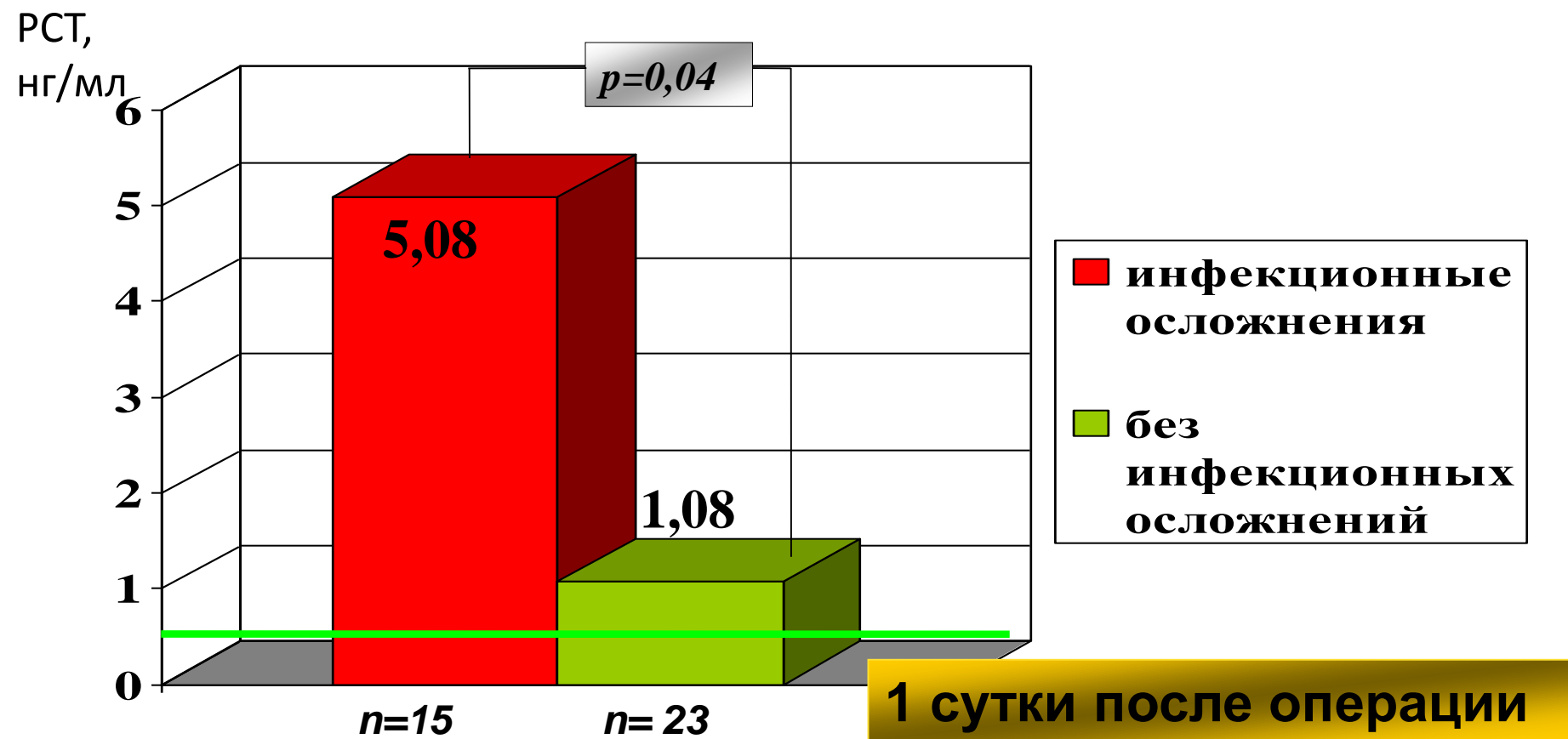
РСТ — ценный инструмент для дополнительной диагностики неонатального сепсиса (Scand J Infect Dis. 2010)

Уровень прокальцитонина в послеоперационном периоде (PCT, медиана, нг/мл) выше у пациентов с неблагоприятным исходом



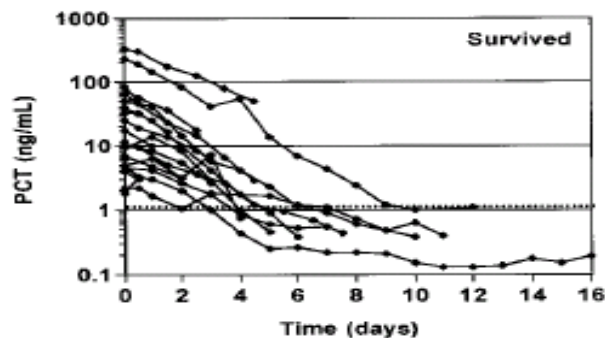
■ ВЫЖИВШИЕ
■ ЛЕТАЛЬНЫЙ ИСХОД

Прокальцитонин (PCT) предиктор инфекционных осложнений у новорожденных в раннем послеоперационном периоде (медиана)



Кинетика ПКТ - важная прогностическая информация у пациентов с сепсисом

A

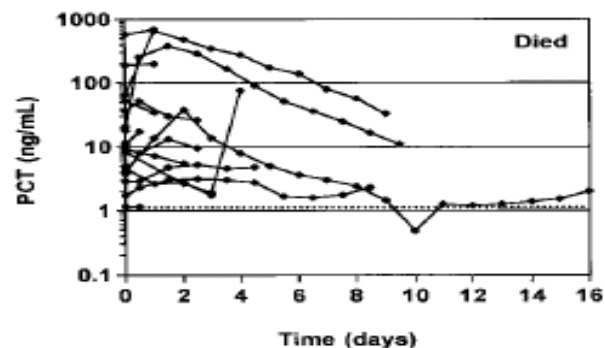


При **сепсисе** начальный уровень ПКТ > 1ng/ml

Быстрое снижение уровня ПКТ < 1 нг/мл

Положительный прогноз

B

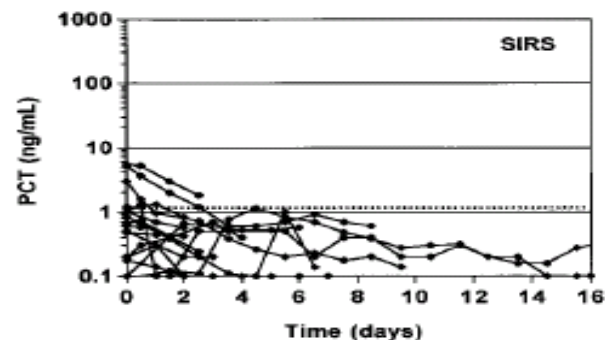


Отсутствие или слабое снижение уровня ПКТ,

Не ниже <1нг/мл

Отрицательный прогноз

C



При **ССВР**

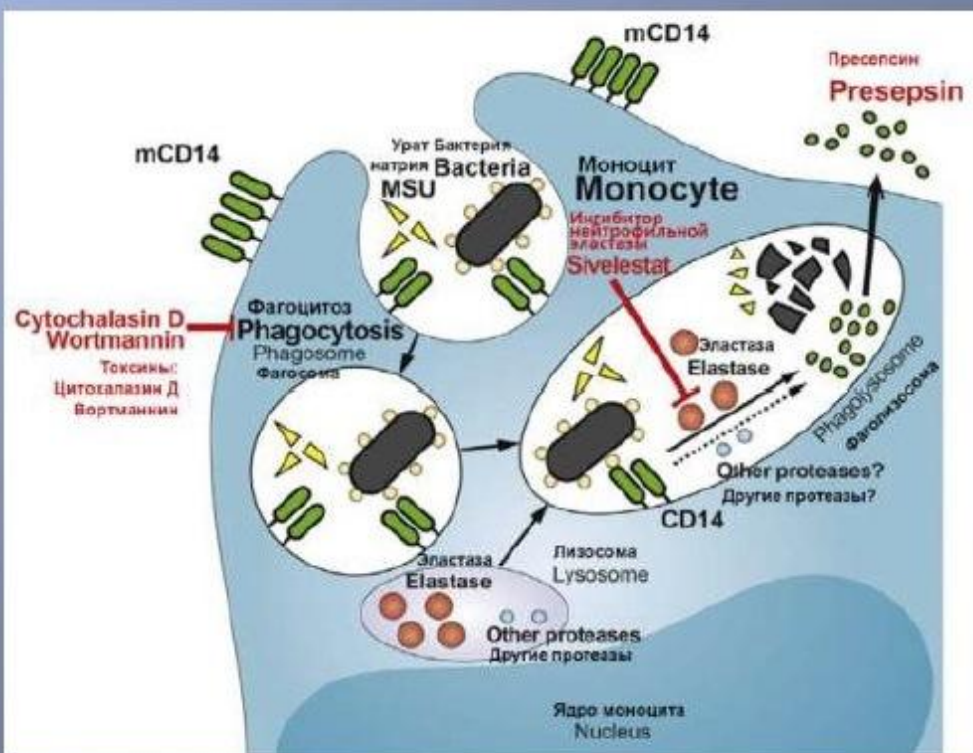
Нет или только краткосрочное повышение уровня ПКТ

>1нг/мл

Сепсис

ССВР

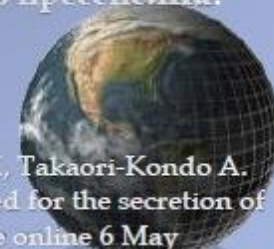
Механизм образования пресепсина



1. Секретия ПСП моноцитами индуцируется фагоцитозом бактерий или стерильными стимулами фагоцитоза (кристаллы моноурата Na) Ингибиторы фагоцитоза цитохалазин и вортманнин ингибируют секретю пресепсина.
2. Эластаза (сериновая протеиназа), содержащаяся в моноцитах, расщепляет CD14, с образованием пресепсина (мол. масса 13 Кда). Ингибитор эластазы – сивелестат ингибирует секретю пресепсина.

**Пресепсин – циркулирующий белок,
маркер фагоцитоза**

Arai Y, Mizugishi K, Nonomura K, Naitoh K, Takaori-Kondo A. Phagocytosis by human monocytes is required for the secretion of Presepsin. J Infect Chemother. 2015 Available online 6 May



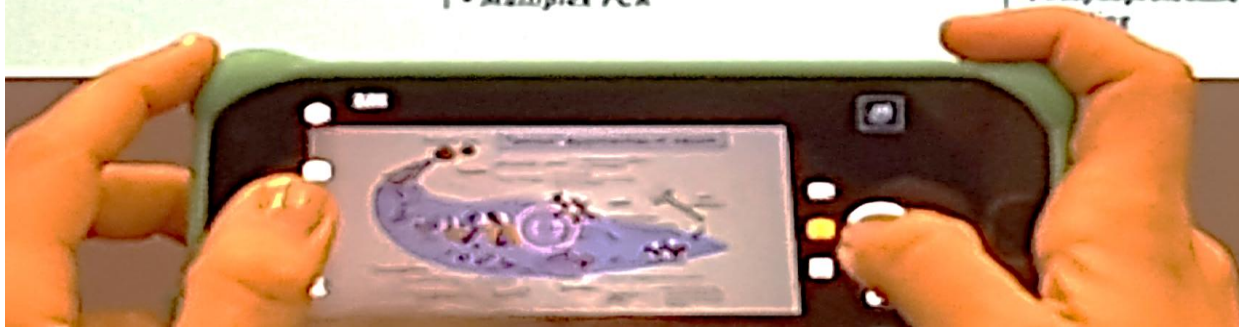
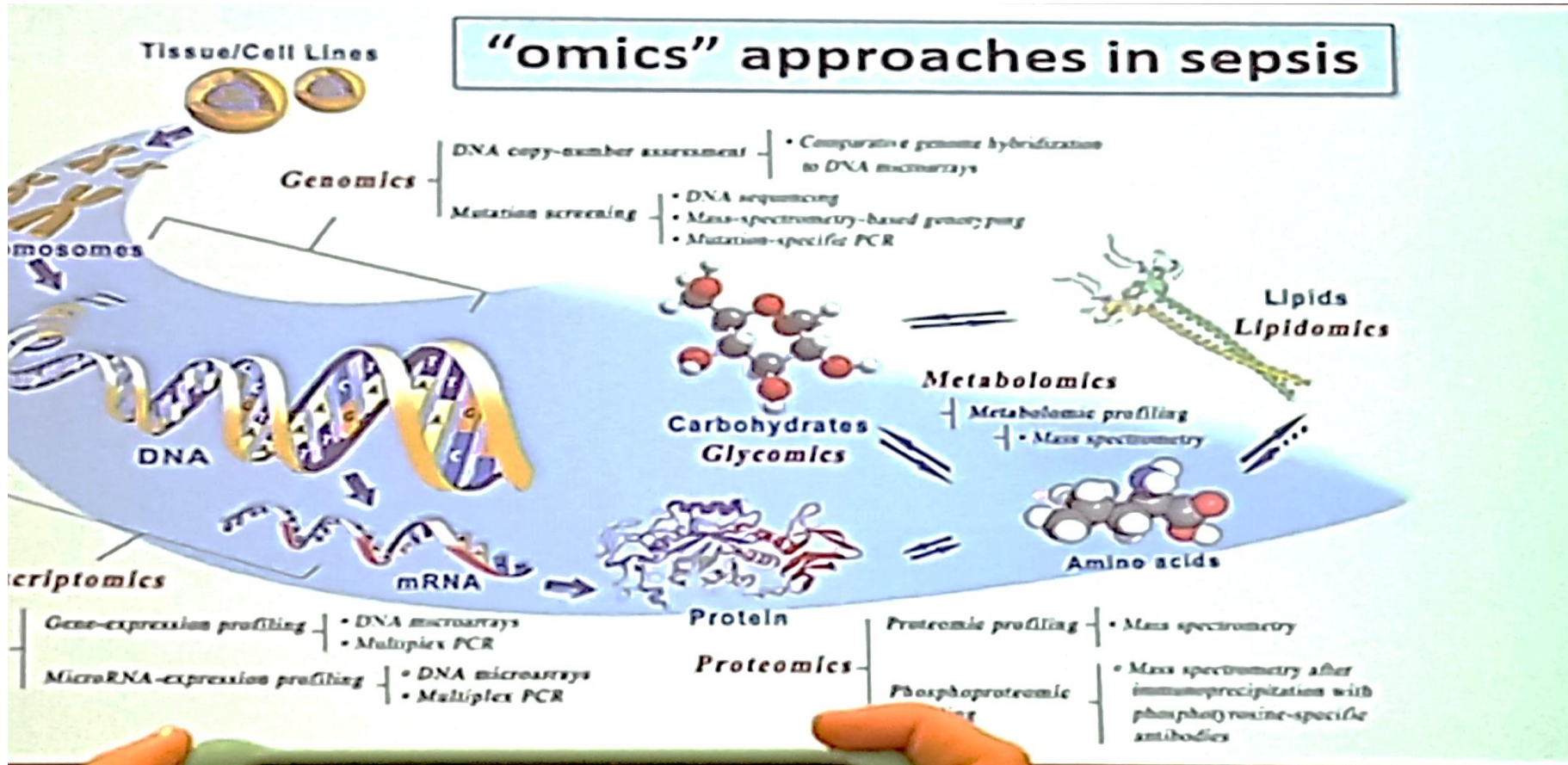
ПОКАЗАТЕЛИ БИОМАРКЕРОВ В ДИНАМИКЕ

Ребенок Б. 1 месяц 11 дней с диагнозом: атрезия пищевода, реканализация трахеопищеводного свища. Операция. Реторакотомия по старому рубцу. Сформирована новая гастростома по Кадеру, трубка выведена через отдельный прокол. Разрезом на шее слева выделен пищевод и сформирована эзофагостома.
Ранний послеоперационный период без особенностей.

	До операции	1-е сутки после операции	3-и сутки после операции
РСТ, нг/мл (норма 0-0,5 нг/мл)	0,39	0,46	0,07
S100β, мкг/л (норма 0-0,1 мкг/л)	0,046	0,064	0,09
Psep, пкг/мл (норма 0-337)	856	3927	377

Перспективы диагностики

"omics" approaches in sepsis



ОМИКС - технологии

собирательное название для ряда современных технологий, применяемых в молекулярной биологии. Данные технологии объединены тем, что их целью является проанализировать всю совокупность процессов, происходящих в клетке или целом живом организме. Результатом применения таких технологий является большой массив числовых данных, как правило, требующий автоматизированного компьютерного анализа. Примерами таких технологий являются секвенирование нового поколения (next-generation sequencing) и количественный анализ экспрессии генов (gene expression profiling)

- **Протеомика**
- **Метагеномика**
- **Метаболомика**
- **Транскриптомика**



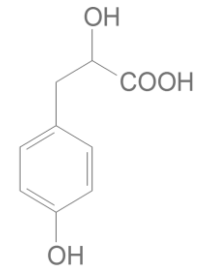
АРОМАТИЧЕСКИЕ МИКРОБНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ

по химическому строению - НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ФЕНИЛКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ (ФКК)...

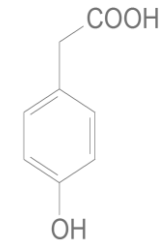
- В предыдущих исследованиях показано, что АММ **продуцируются многими бактериями** из состава микробиоты человека, в том числе основными возбудителями гнойно-воспалительных заболеваний и госпитальных инфекционных осложнений (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, other enterobacteria and non-fermentic gram-negative bacteria)
- У больных в критическом состоянии одной из причин значительного повышения уровня АММ в крови является возрастание бактериальной нагрузки, **максимально высокие цифры АММ в крови регистрируются у больных с сепсисом и ПОН и их суммарный уровень коррелирует с летальностью** больных

Белобородова Н.В., Оленин А.Ю. и соавт., 2006

АММ



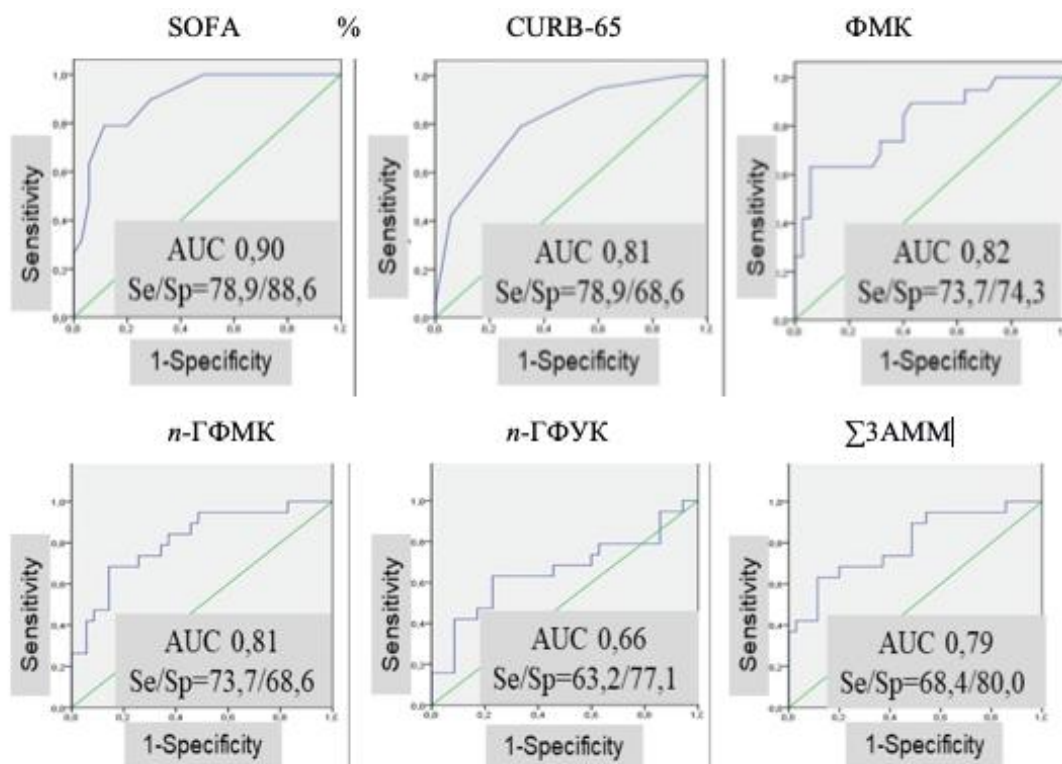
p-hydroxyphenyllactic acid (p-HPLA)



p-hydroxyphenylacetic acid (p-HPAA)



Прогнозирование органных дисфункций и исхода при тяжелой пневмонии



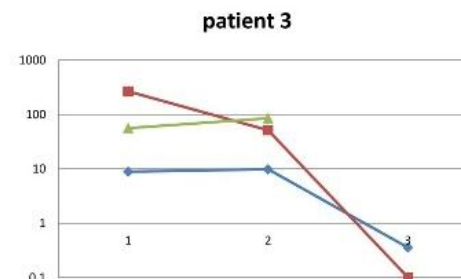
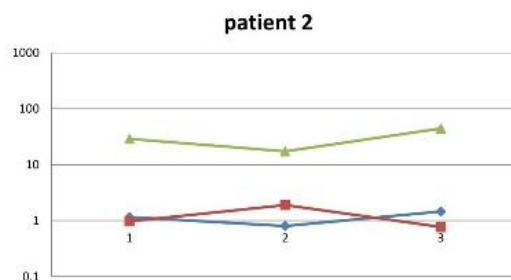
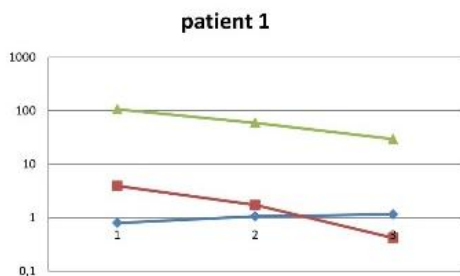
У пациентов с пневмонией (n=54) высокая прогностическая ценность АММ доказана:

- выявленной прямой корреляцией между концентрацией АММ и шкалой тяжести органных дисфункций SOFA;
- прямой корреляцией между концентрацией АММ и риском смерти;
- обратной корреляцией между n-ГФУК, ΣЗАММ и продолжительностью жизни до летального исхода.

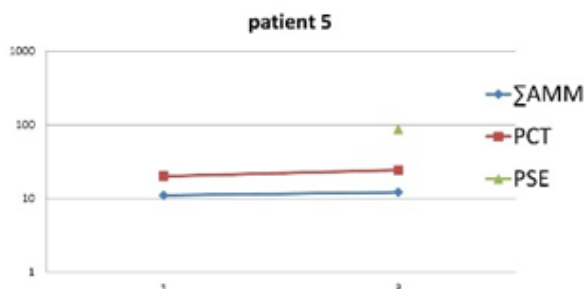
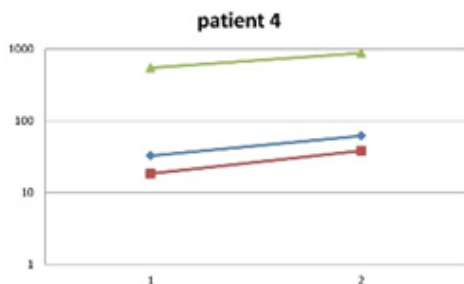


Динамика молекулярных маркеров

Благоприятный исход

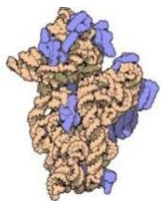


Летальный исход



Обнаружены гены резистентности **MBL группы NDM** у 3 из 5 пациентов в эндотрахеальном аспирате, характерные для **Klebsiella pneumoniae**, именно она доминировала среди энтеробактерий у обследованных больных

Секвенирование по 16S рРНК АНАЛИЗ БАКТЕРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА



Модель малой субъединицы рибосомы *Thermus thermophilus*. РНК показана оранжевым, белок синим

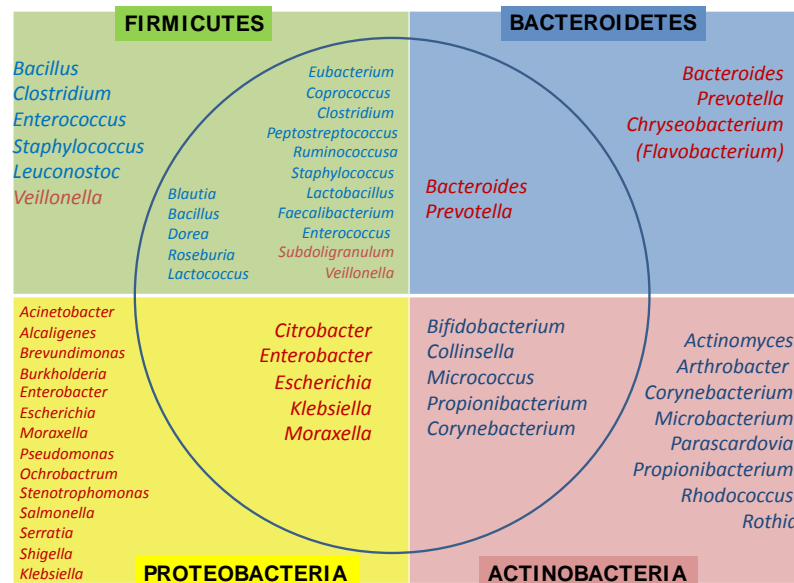
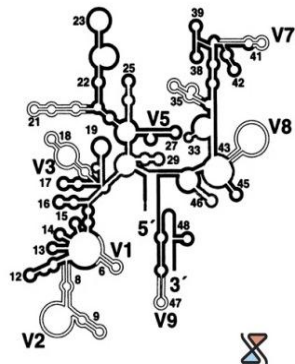
16S рРНК

16S рибосомальная РНК – это компонент 30S малой субъединицы прокариотической рибосомы

Длина около 1500 оснований

Содержит 9 варибельных регионов, ограниченных консервативными участками

Используется для классификации видов в веб-проекте Tree of Life.



Research | Open Access | Published: 08 June 2020

Serum and fecal profiles of aromatic microbial metabolites reflect gut microbiota disruption in critically ill patients: a prospective observational pilot study

Ekaterina Chernevskaya , Natalia Beloborodova, Natalia Klimenko, Alisa Pautova, Dmitrii Shilkin, Vitaliy Gusarov & Alexander Tyakht

Critical Care 24, Article number: 312 (2020) | Cite this article

Клиническая и лабораторная характеристика пациентов. Количественные данные представлены в виде медианы [25% и 75% квартилей];

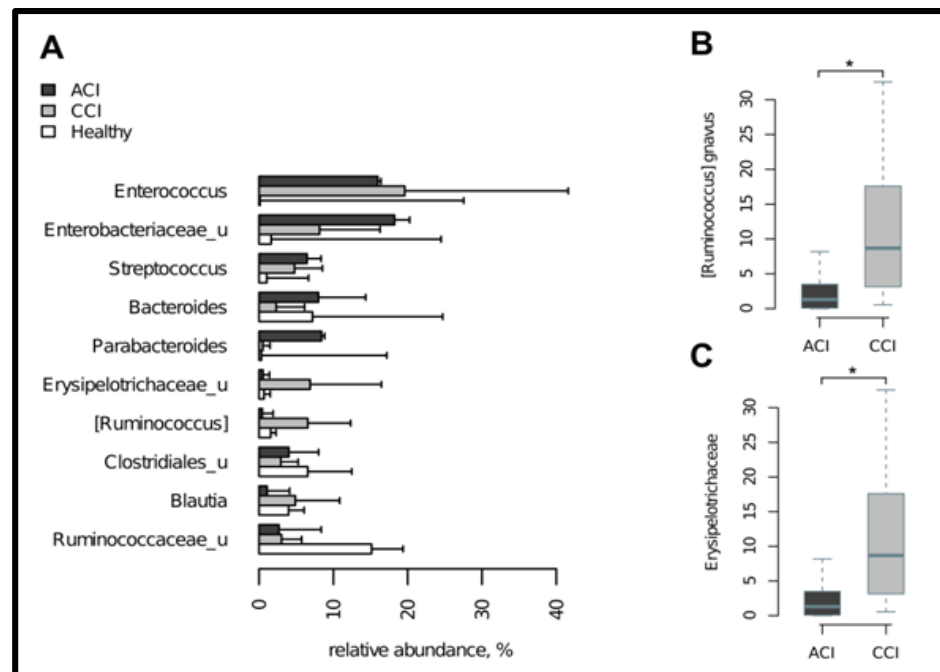
ns – статистически не значимо

Параметр	Острая фаза	ХКС	p
Возраст, годы	58 (47-67)	45 (20-70)	ns
Баллы по шкале SOFA	5 (3-6)	4 (4-5.5)	ns
Индекс массы тела	26 (24.0-36.2)	21.8 (20.7-24.3)	<0.05
РСТ (0.25 нг/мл)	1.84 (0.39 - 2.00)	0.04 (0.02-0.08)	<0.05
Лейкоциты (4-9 × 10 ⁹)	12.7 (9.6-15.1)	9.6 (7.6-10.6)	ns
Инотропы	5/9	1/9	ns

Выявлены особенности микробиоты кишечника пациентов в остром и хроническом критическом состоянии в сопоставлении с метаболическим профилем

НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКЦ РР

Преобладающие виды микробиома кишечника для двух различных групп тяжелобольных пациентов. (А) - основные микробные роды в микробиоме кишечника в каждой из групп: острая фаза, АСИ (N=24); ХКС, ССИ (N=22) и когорта здоровых людей из предыдущего исследования (N=215) [30]. (Б), (В) – Значительно различающимся между группами по содержанию таксоны острой фазы, ССИ (N=22), и ХКС, АСИ (N=24).



Host-Microbiome Interactions Mediated by Phenolic Metabolites in Chronically Critically Ill Patients

by Ekaterina Chemevskaya^{1,†}, Natalia Klimenko^{2,3,†}, Alisa Pautova¹, Irina Buyakova¹, Alexander Tyakht^{2,3} and Natalia Beloborodova¹

¹ Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, 25-2 Petrovka Str., 107031 Moscow, Russia
² Atlas Biomed Group—Knomics LLC, 31 Malaya Nikitskaya Str., 121069 Moscow, Russia
³ Center for Precision Genome Editing and Genetic Technologies for Biomedicine, Institute of Gene Biology Russian Academy of Sciences, 34/5 Vavilova Str., 119334 Moscow, Russia
 * Author to whom correspondence should be addressed.
 † These authors contributed equally to this paper.

Academic Editors: Laura-Isobel McCall, Hosein Mohimani and Andrés Mauricio Caraballo-Rodríguez

Metabolites 2021, 11(2), 122; <https://doi.org/10.3390/metabo11020122>

Received: 31 December 2020 / Revised: 14 February 2021 / Accepted: 19 February 2021 / Published: 20 February 2021

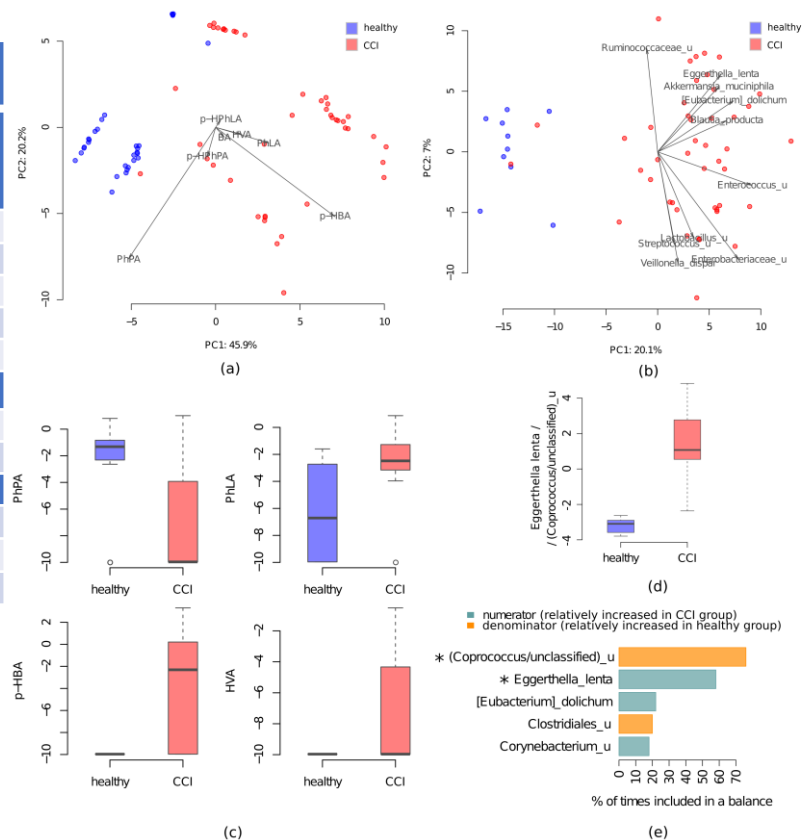
Article Menu

Article Overview

- Abstract
- Supplementary Material
- Open Access and Permissions
- Share and Cite
- Article Metrics
- Related Articles

Метаболиты	Пациенты ХКС (n=44)	Контроль*	FDR
Микробные метаболиты (АММ), μМ			
PhLA	0.2 (0.1–0.4)	<LOD **	1.9x10 ⁻⁷
p-HPhAA	0.7 (0.3–1.8)	<LOD **	>0.05
p-HPhLA	0.8 (0.6–1.1)	0.7 (0.6–1.0)	>0.05
ВА	0.5 (0.3–0.8)	0.4 (0.3–0.8)	>0.05
p-HBA	0.2 (0–0.9)	<LOD **	5.3x10 ⁻¹⁰
Митохондриальные метаболиты (ТСА), μМ			
Succinic Acid (SA)	6.3 (4.4–10.1)	22.0 (15.5–26.2)	6.3x10 ⁻⁶
Fumaric Acid (FA)	0.6 (0.3–1.2)	1.8 (1.3–2.4)	6.3x10 ⁻⁶
Биомаркеры***			
Прокальцитонин	0.06 (0.03–0.09)	0.25 ng/mL	-
ИЛ-6	21 (12–33)	< 7 pg/mL	-
S100	0.06 (0.04–0.1)	< 0.1 μg/L	-

У пациентов в хроническом критическом состоянии выявлены выраженные нарушения таксономического состава микробиоты кишечника независимо от тяжести поражения ЦНС. Корреляции биомаркеров с некоторыми представителями микробиоты свидетельствуют в пользу концепции о связи в системе координат «головной мозг-кишечник»



Мониторинг ДНК «проблемных» микроорганизмов в О РИТ в биотопах дыхательных путей и кишечника

ПЦР в реальном времени, тест - системы производства **ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии»**

ДНК бактерий (общая)

ДНК сем. Enterobacteriaceae

ДНК E. coli

ДНК K. pneumoniae

ДНК P. aeruginosa

ДНК Staphylococcus spp.

ДНК Streptococcus spp

ДНК Candida spp.

Гены

антибиотикорезистентности:

tes

Карбапенемазы групп KPC/OXA

Металло-β-лактамазы (МБЛ)

групп NDM, IMP, VIM



Скрининг с применением количественного определения ДНК микроорганизмов

**Частота повышения уровня биомаркеров воспаления (PCT и/или CRP)
За 2011 -2012 год
более 1000 образцов пациенты ОРИТ ДГКБ № 13**

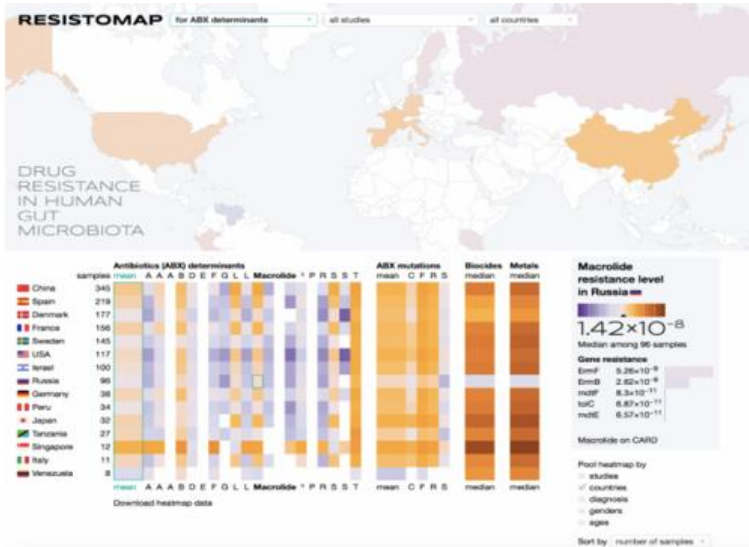
концентрация ДНК от 100 до 10⁷ копий/мл

← менее 100 100-800 800-10⁴ 10⁴ и выше →

	менее 100	100-800	800-10 ⁴	10 ⁴ и выше
<i>Метициллинрезистентные коагулазонегативные стафилококки</i>	58%	60%	70%	83%
		более 30 % подтверждено м/б		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	35%	30%	более 30 % подтверждено м/б	
<i>Candida albicans/ C.glabrata/ C.krusei</i>	более 60 % подтверждено м/б			

Черневская Е.А. с соавт. Справочник заведующего КДЛ. 2016

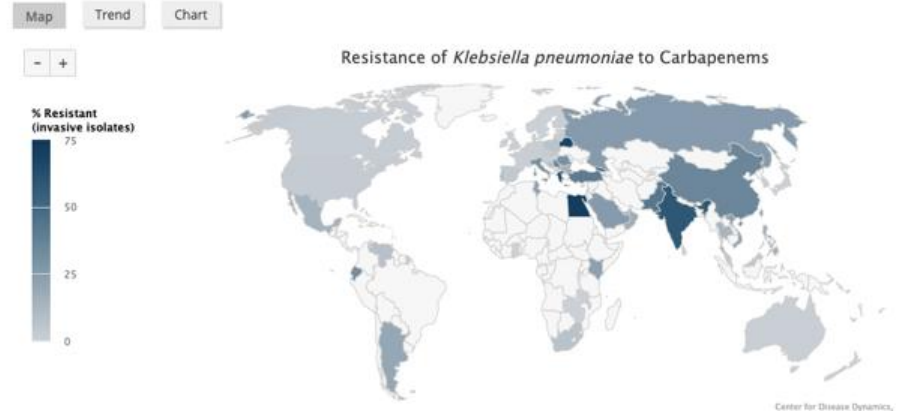
Антибиотикорезистентность



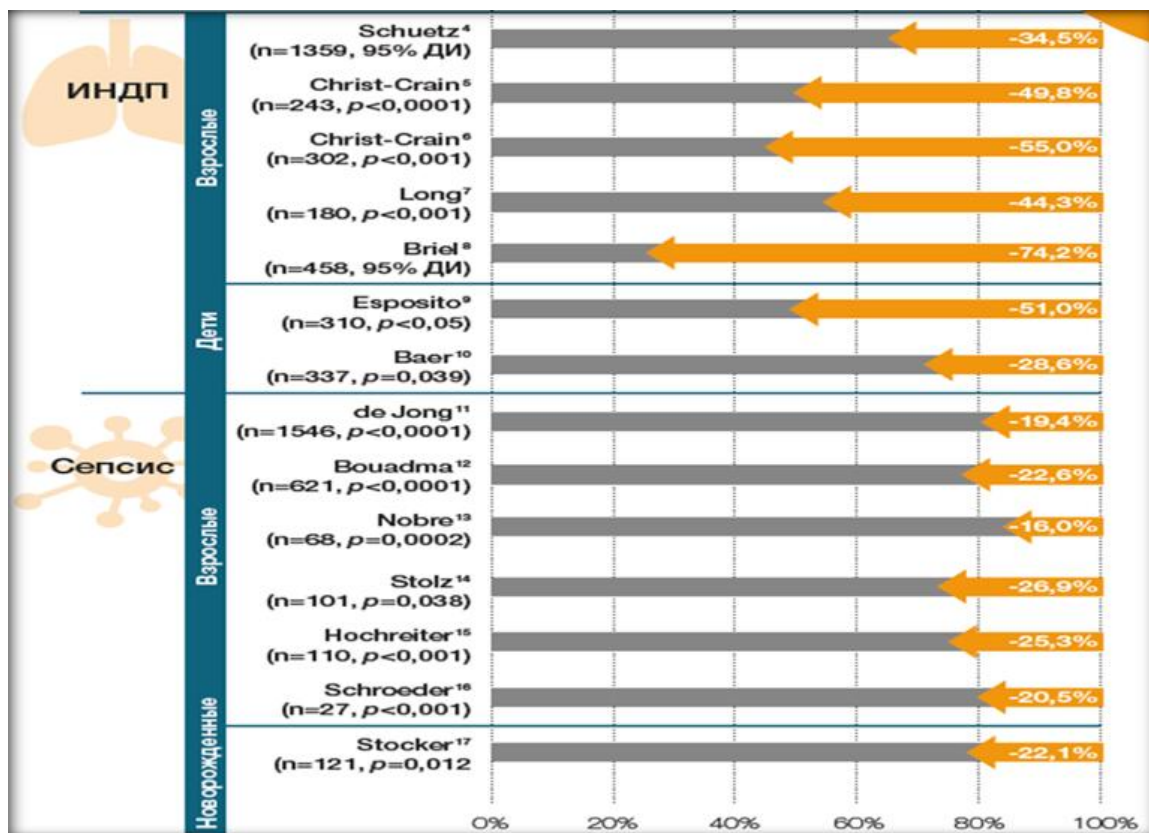
<http://resistomap.rcpcm.org/>

Antibiotic Resistance

<https://resistancemap.cddep.org/>



ДОКАЗАНО : мониторинг прокальцитонина (PCT) позволяет снизить частоту назначения антибиотиков и АБ-резистентность



Десятками исследований подтверждено, что и при **инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП)** и **при сепсисе**

и у детей, и у взрослых необходимо ограничить длительность курсов АБ-терапии.

Под контролем объективного теста на PCT **можно раньше отменить антибиотики**, сократить число дней антибиотикотерапии, тем самым **снизить риск нарушения микробиоты** и **роста антибиотикорезистентности бактерий**.

Доказанная
эффективность:
-16% до -74%
объем применения
антибиотиков

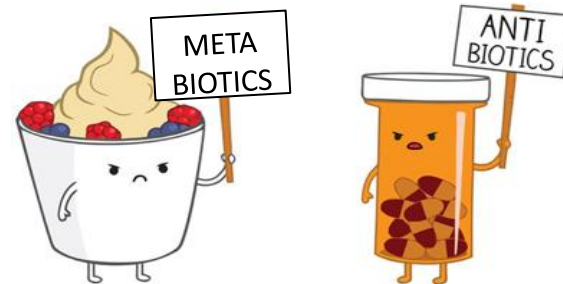
Отсутствие негативного
влияния на исход

РЕЗЮМЕ / (или «Quo vadis»?)

✓ Использовать современные возможности для быстрой диагностики (ПЦР, биомаркеры)

✓ Много – не значит хорошо! Рациональный подход

✓ к антимикробной терапии



✓ «Микробиота-сохраняющая» терапия

Благодарю за внимание!



Лаборатория метаболизма при критических состояниях

Научный центр психического здоровья

ФГБУН институт биологии гена Российской академии наук

«Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова»

Кномикс

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН

echernevskaya@fnkcrr.ru