

11 ДЕКАБРЯ
Н. НОВГОРОД 2019

РЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ
ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ
И КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ»



Микробиологическая диагностика катетер-ассоциированных инфекций кровотока

Багирова Наталия Сергеевна

д.м.н., ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина»
МЗ РФ

E-mail: nbagirova@mail.ru



Wisplinghoff H. et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. Clin. Infect. Dis. 2004;39(30):309–317

- ❖ за 7 лет в 49 больницах США **24 179** случаев ИК (в т.ч. 3432 дети до 16 лет)
- ❖ ВСУ: ЦВК **72%**; периферические **35%**; артериальные **16%** .
- ❖ В **24%** (7549) случаев ВСУ – первичный источник ИК
- ❖ **87%** - мономикробные эпизоды; **65%** грам(+); **25%** грам(-); **9,5%** - грибы
- ❖ КНС — основные патогены КАИК, как правило, во всех группах пациентов, во всех возрастных категориях



January 2020 https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf

Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central Line Associated Bloodstream Infection)

- Терминология
- Микроорганизмы, которые наиболее часто относят к комменсалам: дифтероиды (*Corynebacterium spp.* кроме *C. diphtheria*), *Propionibacterium spp.*, *Bacillus spp.* (кроме *B. anthracis*), КНС (включая *S. epidermidis*), стрептококки группы «viridans», *Aerococcus spp.*, *Micrococcus spp.* и *Rhodococcus spp.* Полный список комменсалов см. список «NHSN Organisms List» [<https://www.cdc.gov/nhsn/xls/master-organism-com-commensals-lists.xlsx>]



January 2020 https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf

Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central Line Associated Bloodstream Infection)

❖ **Катетер-ассоциированные инфекции кровотока** - микробиологически подтвержденная инфекция кровотока связанная с внутрисосудистым устройством, при которой идентифицируется приемлемый микроорганизм, и ВСУ уже установлено на момент микробиологического исследования

Нормативная база (РФ):

- ❖ СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»
- ❖ ФКР «Профилактика катетер-ассоциированной инфекции кровотока и уход за центральным венозным катетером (ЦВК)». –Москва, 2017 г.
- ❖ Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52623.3-2015, «Технологии выполнения простых медицинских услуг. Манипуляции сестринского ухода» (п.12 Технология выполнения простой медицинской услуги «Уход за сосудистым катетером»)

УДК: 616.14-089.85-036.22-084(076)

ББК: 55.1

П 842

Профилактика катетер-ассоциированных инфекций кровотока и уход за центральным венозным катетером (ЦВК). Клинические рекомендации. – Н. Новгород: Изд-во «Ремедиум Приволжье», 2017. – 44 с.

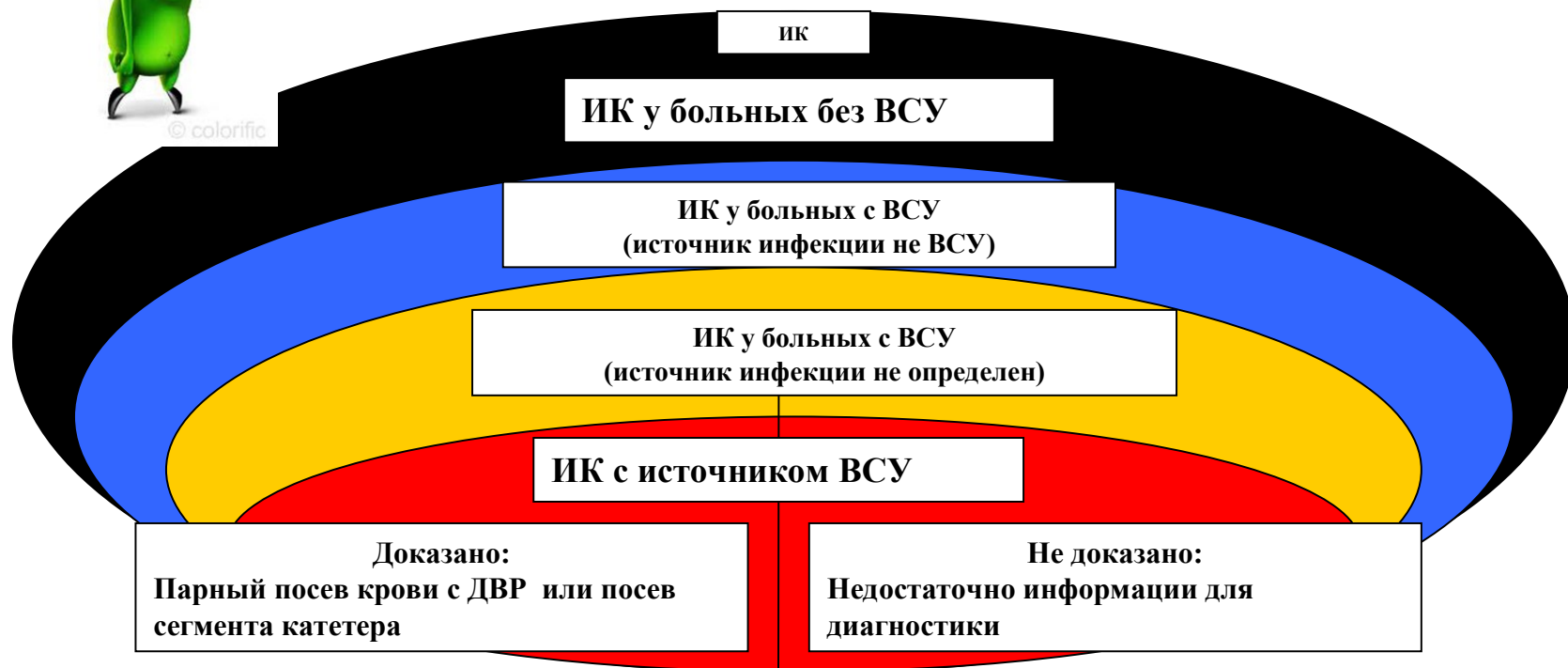
ISBN 978-5-906125-52-1

Авторский коллектив: Брико Н.И., Биккулова Д.Ш., Брусина Е.Б., Ершова О.Н., Животнева И.В., Заболотский Д.В., Иванова О.А., Квашнина Д.В., Ковалишена О.В., Кузьков В.В., Кулабухов В.В., Пивкина А.И., Суранова Т.Г.

«Катетер-ассоциированные инфекции кровотока (КАИК) – это группа инфекционных заболеваний, развивающихся у человека в результате использования сосудистого катетера для введения лекарственных средств, забора проб крови или иных процедур при оказании медицинской помощи. КАИК являются составной частью инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП)»



«Виноват» ли катетер?



❖ **9-80%** КАИК (в зависимости от типа, места установки катетера, группы факторов риска у опред. катег. больных)

❖ В **70-85%** случаях диагноз КАИК не подтверждается

[Wolf et al. Reports and Reviews. Pediatric Infectious Disease Journal, 2013;
Tomlinson D., et al. A Systematic Review. CID, 2011]

Что такое ИК, связанная с ВСУ (КАИК)?

[Tomlinson D., et al. A Systematic Review. CID, 2011; O'Grady N. et al. *Am J Infect Control*. 2011; Goudet et al. *Trials* 2013]

Это совокупность клинико-микробиологических данных:

- ❖ Гипертермия ($\geq 38,5$ °C) или гипотермия ($< 36,5$ °C)
- ❖ Если был сделан посев крови и при этом получен рост, то это следует считать доказательством КАИК только при условии, что катетер не был удален в течение **48 часов до посева крови**
- ❖ Выделение микроорганизма того же вида с идентичной а/б чувствительностью при посеве катетера/из места его установки или рост микроорганизма из образца крови из вены и из катетера с разницей в скорости роста (ДВР)
- ❖ Отсутствие иного фокуса инфекции

November 2019 Volume 25, Issue 11, Pages 1399–1407

Microbiological diagnostics of bloodstream infections in Europe—an ESGBIES survey

E.A. Idelevich¹, H. Seifert^{2,3}, M. Sundqvist⁴, L. Scudeller⁵, S. Amit⁶, A. Balode⁷, A. Bilozor⁸, P. Drevinek⁹, Z. Kocak Tufan¹⁰, A. Koraqi¹¹, B. Lamy¹², I. Mareković¹³, J. Miciuleviciene¹⁴, M. Müller Premru¹⁵, A. Pascual¹⁶, S. Poumaras¹⁷, V. Saegeman¹⁸, H.C. Schönheyder¹⁹, J. Schrenzel²⁰, T. Strateva²¹, R. Tilley²², W.J. Wiersinga²³, D. Zabicka²⁴, Y. Carmeli²⁵, K. Becker^{1,*} on behalf of the ESCMID Study Group for Bloodstream Infections, Endocarditis and Sepsis (ESGBIES)

Микробиологическая диагностика ИК [Исследовательская группа ESCMID по инфекциям кровотока, эндокардиту и сепсису (ESGBIES)- основная платформа для привлечения национальных координаторов для выбора лабораторий в своих странах]

❖ **32,5%** лабораторий - только классическая обработка ГК и в 2/3 - быстрые технологии

❖ **42,2%** - могли начать инкубацию ГК в автоматических инкубаторах круглосуточно, и только **13%** (25/192) создали круглосуточную службу, чтобы начать немедленную обработку положительной ГК

❖ **4,7%** подтвердили и передали результаты идентификации и тестирования АМП клиницистам 24 часа в сутки

❖ Выводы: лаборатории начали внедрять новые технологии для быстрой идентификации и АМП при ГК. **Практика диагностики ИК в Европе лишь частично соответствует требованиям для оптимального управления ИК**

A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology^a

J. Michael Miller,¹ Matthew J. Binnicker,² Sheldon Campbell,³ Karen C. Carroll,⁴ Kimberle C. Chapin,⁵ Peter H. Gilligan,⁶ Mark D. Gonzalez,⁷ Robert C. Jerris,⁷ Sue C. Kehl,⁸ Robin Patel,² Bobbi S. Pritt,² Sandra S. Richter,⁹ Barbara Robinson-Dunn,¹⁰ Joseph D. Schwartzman,¹¹ James W. Snyder,¹² Sam Telford III,¹³ Elitza S. Theel,² Richard B. Thomson Jr,¹⁴ Melvin P. Weinstein,¹⁵ and Joseph D. Yao²

¹Microbiology Technical Services, LLC, Dunwoody, Georgia; ²Division of Clinical Microbiology, Department of Laboratory Medicine and Pathology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; ³Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut; ⁴Department of Pathology, Johns Hopkins Medical Institutions, Baltimore, Maryland; ⁵Department of Pathology, Rhode Island Hospital, Providence; ⁶Department of Pathology and Laboratory Medicine, University of North Carolina, Chapel Hill; ⁷Department of Pathology, Children's Healthcare of Atlanta, Georgia; ⁸Medical College of Wisconsin, Milwaukee; ⁹Department of Laboratory Medicine, Cleveland Clinic, Ohio; ¹⁰Department of Pathology and Laboratory Medicine, Beaumont Health, Royal Oak, Michigan; ¹¹Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, New Hampshire; ¹²Department of Pathology and Laboratory Medicine, University of Louisville, Kentucky; ¹³Department of Infectious Disease and Global Health, Tufts University, North Grafton, Massachusetts; ¹⁴Department of Pathology and Laboratory Medicine, NorthShore University HealthSystem, Evanston, Illinois; and ¹⁵Departments of Medicine and Pathology & Laboratory Medicine, Rutgers Robert Wood Johnson Medical School, New Brunswick, New Jersey

Clinical Infectious Diseases, **2018**;67(6):e1–e94

J. Michael Miller, et al. IDSA GUIDELINE. *Clinical Infectious Diseases*. 2018;67(6): e1-e94:

- ❖ «золотого стандарта» не существует: методы не позволяют сделать твердые выводы об относительных достоинствах
- ❖ **Основа диагностики КАИК** - микробиологически доказанная бактериемия
- ❖ Клиническое значение культуры **при посеве сегмента катетера при отсутствии (+) посевов крови** не ясно
- ❖ **Клиническое значение культуры при качественном посеве сегмента катетера не имеет клинического значения, метод не следует применять**

Методы диагностики КАИК(1): Методы требуют удаления катетера [C. L. Abad, and Nasia Safdar. Clinical Review. ISSUE: MARCH 2012 | VOLUME: 39:03; 84-98; 2012; Tomlinson D., et al. A Systematic Review. CID, 2011]

метод	описание	Критерии (+) результ.	Чувс %	Спец %
Качественный посев сегмента	Сегмент в пробирку с питат. бульон., инкуб. 24-72 ч.	Учет наличия роста	90	72
Полуколич. посев сегмента	5 см сегмента прокатать по поверхн. кров. агара 4 раза, инкуб. 24-72 ч.	≥ 15 КОЕ/мл	85	82
Количеств. посев сегмента (редко).	Предварит. Обработка ВК ультразвуком или специальными щетками	≥ 100 КОЕ/мл	83	87

Методы диагностики КАИК (2): Методы не требуют удаления катетера

метод	описание	Критерии (+)результата	Ч %	С %
Качеств. посев крови из ВК	1 или более гемокультур	Любой рост	87	83
Колич. посев крови из ВК (редко)	Посев крови из ВК методом лизис-центриф./непосредств. на питат. среду	≥ 100 КОЕ/мл	77	90
Парный колич. посев крови (редко)	Одновременный посев крови из ВК и из ПВ	Обе гемок.(+), рост идент. микроб.(из ВК в 5 раз больше, чем из ПВ)	87	98

Методы диагностики КАИК (3):

не требуют удаления катетера

метод парных посевов крови с дифференцированным временем роста (ДВР):

(посев образцов, взятых одновременно из катетера и из вены).

Метод возможен только при наличии в лаборатории современного автоматического анализатора гемокультур с функцией фиксации времени роста микроорганизмов в инкубируемых флаконах. **Разница во времени роста между образцом из катетера и из вены должна составлять для взрослых пациентов ≥ 120 минут, для детей ≥ 150 минут с приоритетным ростом образца крови из катетера.**

Обязательное условие: одинаковый объем крови, введенный во флаконы каждого образца.

Чувствительность метода - 94%, специфичность – 91%

ДОСТОВЕРНОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАИК (1)

[Tomlinson D., et al. A Systematic Review. CID, 2011; Goudet et al. Trials, 2013]

- ❖ Допускается однократный посев с (+) гемокультурой (вена+катетер) для доказательства КАИК, если при посеве крови выделен микроорганизм, который считается **признанным патогеном** (например, золотистый стафилококк, синегнойная палочка, грибы рода *Candida* и проч.)

ДОСТОВЕРНОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАИК (2)

в определенных случаях следует сделать дополнительно посев крови не менее 2-х раз в течение 48 часов:

❖ если получен рост микроорганизмов, которые считаются **нормальными обитателями кожи и слизистых оболочек** (например, стрептококки группы “viridans”, коагулазонегативные стафилококки)

❖ если получен рост сапрофитов, т. е. **нормальных обитателей окружающей среды** (вода, почва, воздух) (например, микрококки, аэробные грамположительные споровые палочки рода *Bacillus*, аспергиллы и проч.)

ДОСТОВЕРНОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАИК (3)

- ❖ КАИК следует считать подтвержденным, если нет иных, кроме ВСУ, первичных источников инфекции (например, пневмония, интра-абдоминальный абсцесс и т.д.).
- ❖ После подтверждения диагноза КАИК посев крови должен быть ежедневным до получения (-) ГК
- ❖ Посев крови из вены может быть необязательным, если сделать посеvy крови из всех просветов катетера, и если пациент клинически стабилен

Основные пути проникновения микроорганизмов в кровотоки вследствие катетеризации

1. - Микроорганизмы могут попасть в кровоток *через соединения в инфузионной системе* (краники)
2. - *Микрофлора кожи может мигрировать вдоль канала, созданного катетером, оседать на фибриновой оболочке, покрывающей внутрисосудистую поверхность катетера*
3. - *Микроорганизмы, уже находящиеся в кровотоке, могут оседать на фибриновой оболочке, покрывающей поверхность катетера, и там размножаться. В такой ситуации катетер становится вторичным очагом инфекции*

Первые два пути обычно рассматривают как основные для поступления микроорганизмов в кровоток. **Третий путь привлекает гораздо меньше внимания, чем он того заслуживает**

ИСТОЧНИКИ КАТЕТЕР-АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИИ

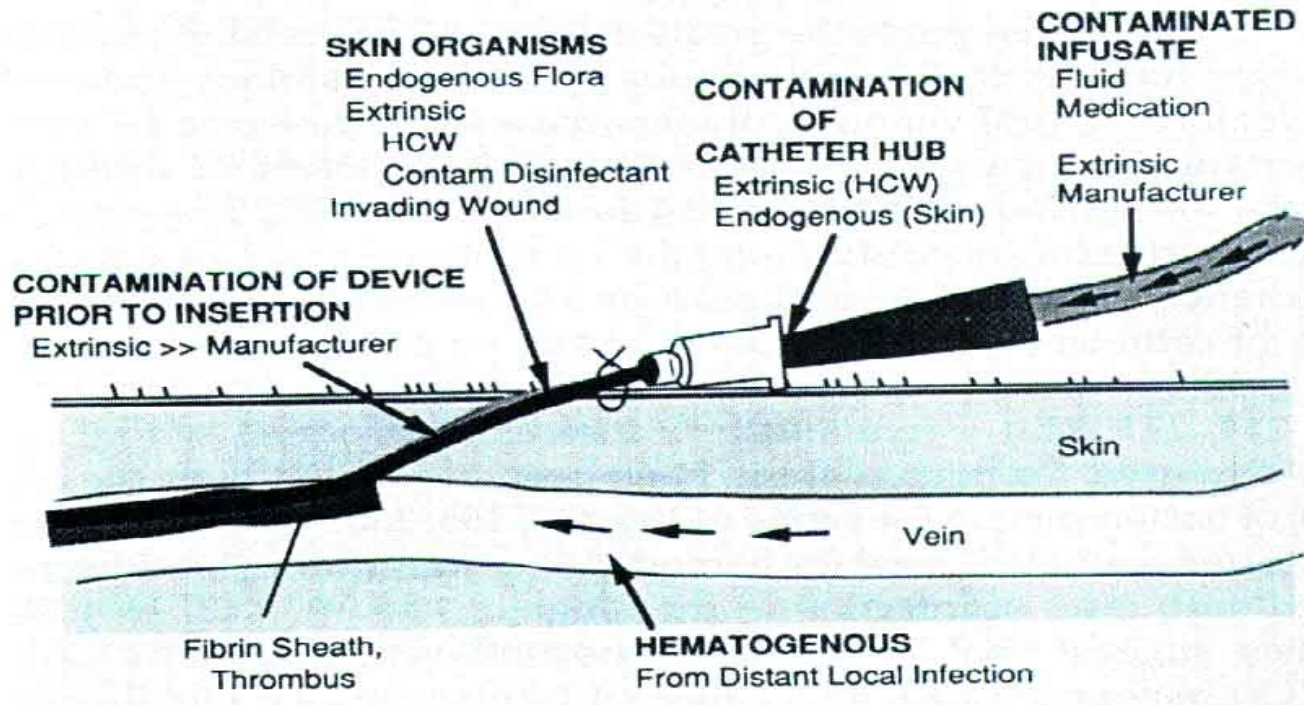


Figure 1. Sources of infection of a percutaneous intravascular device. The major sources are the skin flora, contamination of the catheter hub, contamination of infusate, and hematogenous colonization of the intravascular device and its fibronectin-fibrin sheath from distant, unrelated sites of infection (from D. G. Maki [132]).

Биопленка

- В течение **48–72 ч** после установки ВСУ поверхность катетера покрывается тромбоцитами, тканевыми белками (альбумином, фибриноген-фибрином, фибронектином, ламинином, тромбоспондином, коллагеном, иммуноглобулинами)
- Около **40%** внутренней поверхности катетера покрыта биопленкой **после 30 дней** катетеризации и только **15%** — **после 10 дней** с момента установки катетера

ORIGINAL ARTICLE

Diagnosing and Reporting of Central Line–Associated Bloodstream Infections

Susan E. Beekmann, RN, MPH;¹ Daniel J. Diekema, MD;¹ W. Charles Huskins, MD, MSc;² Loreen Herwaldt, MD;¹ John M. Boyce, MD;³ Robert J. Sherertz, MD;⁴ Philip M. Polgreen, MD, MPH^{1,5}
on behalf of the Infectious Diseases Society of America Emerging Infections Network

TABLE 3. Determining the Source of Bloodstream Infections in Patients with Existing Central Lines: Members' Opinions about the Most Likely Source of a Patient's Bloodstream Infection, by Organism

	Most likely central line	Most likely not central line (either gut or mucosa)	Equally likely to be either central line or other source
<i>Staphylococcus aureus</i>	427 (75)	10 (2)	132 (23)
Coagulase-negative staphylococci	538 (93)	5 (0.9)	33 (6)
<i>Candida parapsilosis</i>	261 (46)	79 (14)	229 (40)
<i>Candida</i> spp. (not <i>C. parapsilosis</i>)	165 (29)	95 (17)	310 (54)
<i>Enterococcus</i> spp.	55 (10)	239 (42)	277 (48)
Viridans-group streptococci	71 (13)	315 (55)	183 (32)
<i>Enterobacteriaceae</i>	17 (3)	375 (66)	178 (31)
Anaerobes (eg, <i>Bacteroides</i>)	5 (0.9)	531 (93)	32 (6)



Causative Organisms and Associated Antimicrobial Resistance in Healthcare-Associated Central Line-Associated Bloodstream Infections from Oncology Settings, 2009–2012

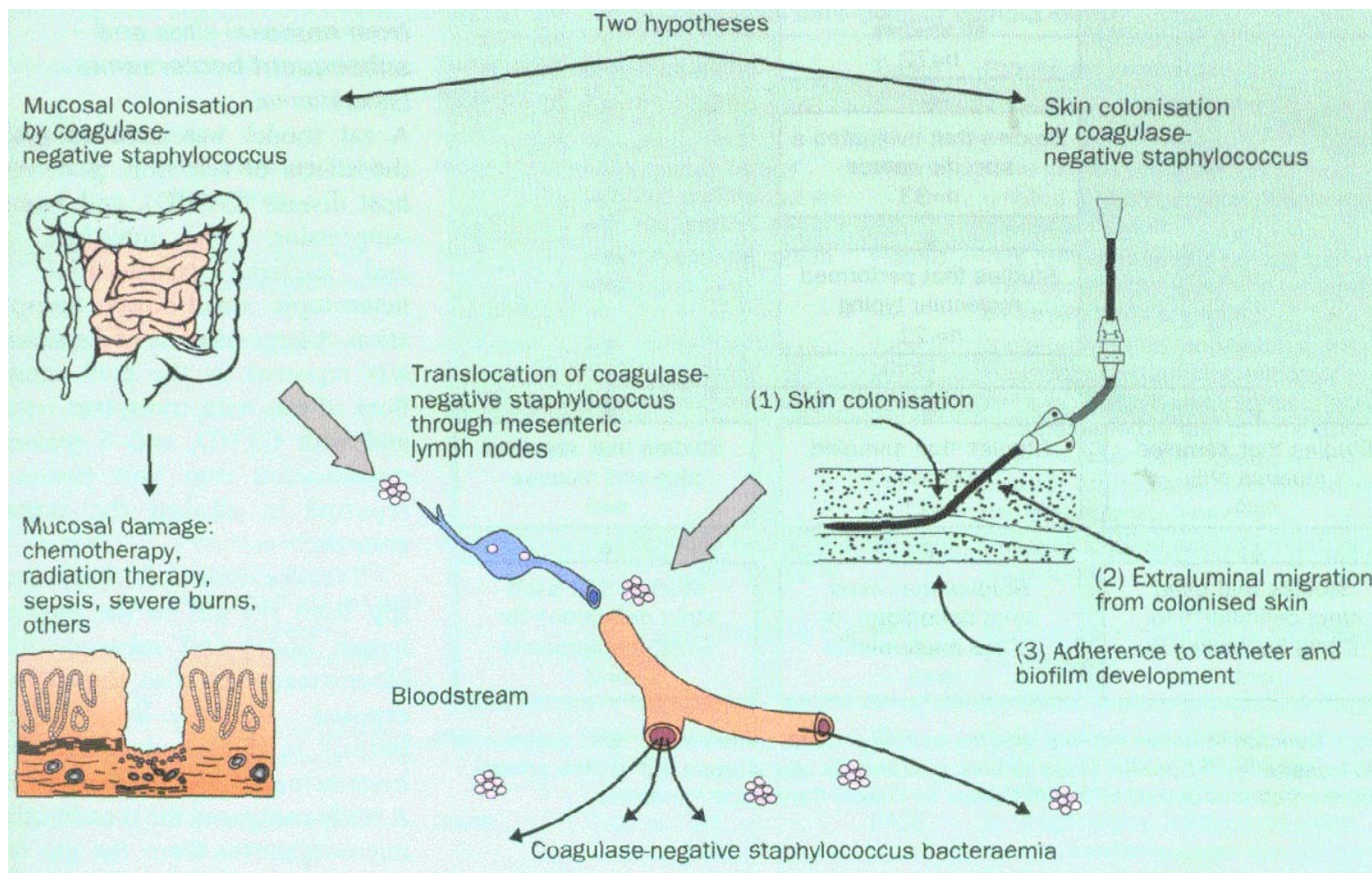
Isaac See¹, Alison G. Freifeld², and Shelley S. Magill¹

¹Division of Healthcare Quality Promotion, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA

²Infectious Diseases Section, University of Nebraska Medical Center, Omaha, NE, USA

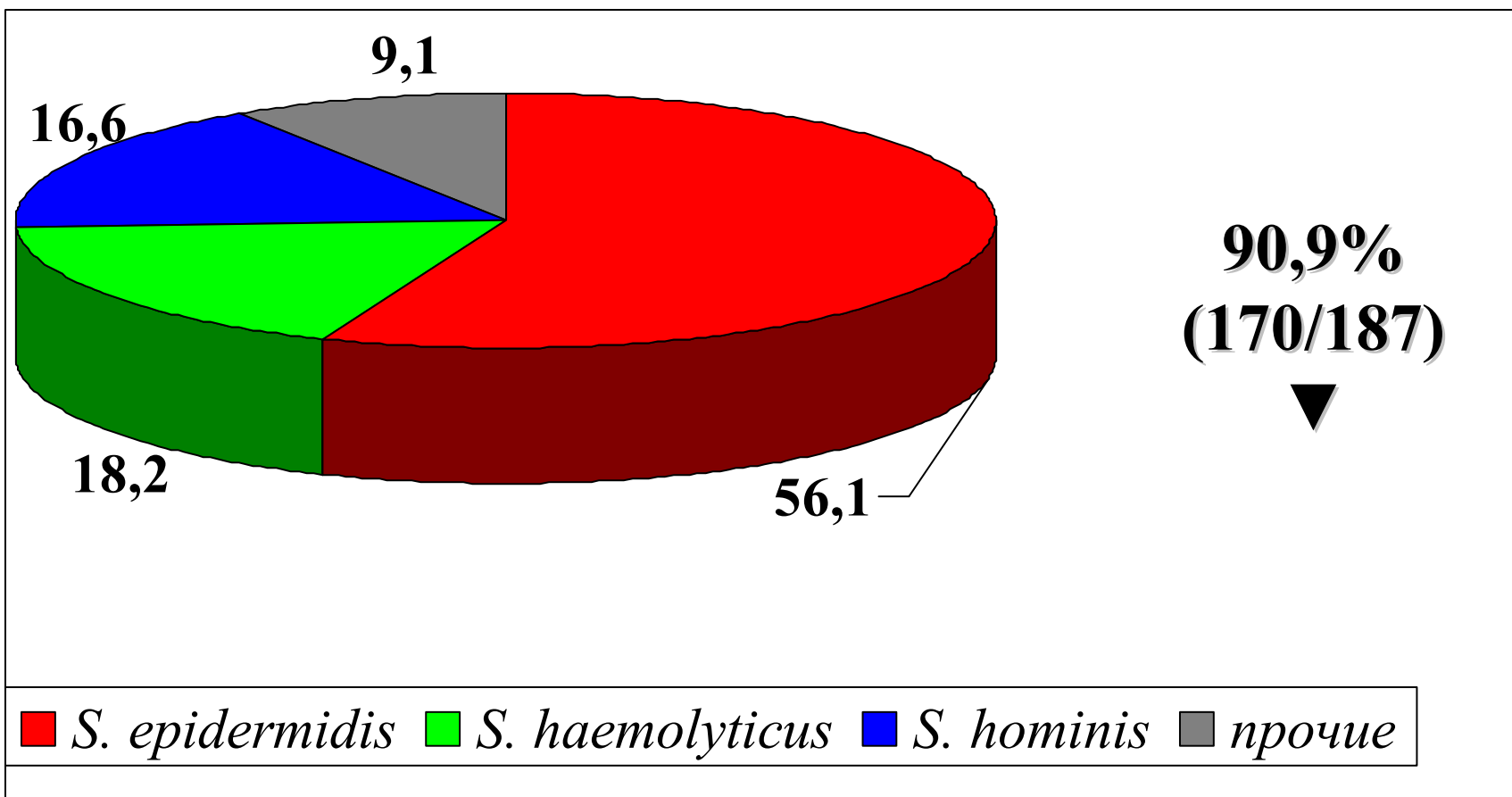
Rank	Organism	Oncology (n=5162 organisms)		Non-oncology ^d (n=13,608 organisms)	
		No.	%	No.	%
1	Coagulase-negative staphylococcus	870	16.9	2301	16.9
2	<i>Escherichia coli</i>	607	11.8	494	3.6
3	<i>Enterococcus faecium</i>	588	11.4	1090	8.0
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	518	10.0	1685	12.4
5	<i>Klebsiella pneumoniae/oxytoca</i>	464	9.0	1070	7.9
6	Viridans group streptococcus ^b	291	5.6	99	0.7
7	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	279	5.4	517	3.8
8	Non-albicans <i>Candida</i> spp.	228	4.4	1253	9.2
9	<i>E. faecalis</i>	214	4.2	1204	8.9
10	<i>Enterobacter</i> spp.	161	3.1	681	5.0
11	<i>Enterococcus</i> spp. ^c	125	2.4	312	2.3
12	<i>Streptococcus</i> spp. ^d	124	2.4	144	1.1
13	<i>Candida albicans</i>	106	2.1	941	6.9
14	<i>Stenotrophomonas</i> spp.	61	1.2	129	1.0
15	<i>Serratia</i> spp.	39	0.8	352	2.6
	Other	487	9.4	1336	9.8

Источники бактериемии, обусловленной *S. epidermidis* (КНС)



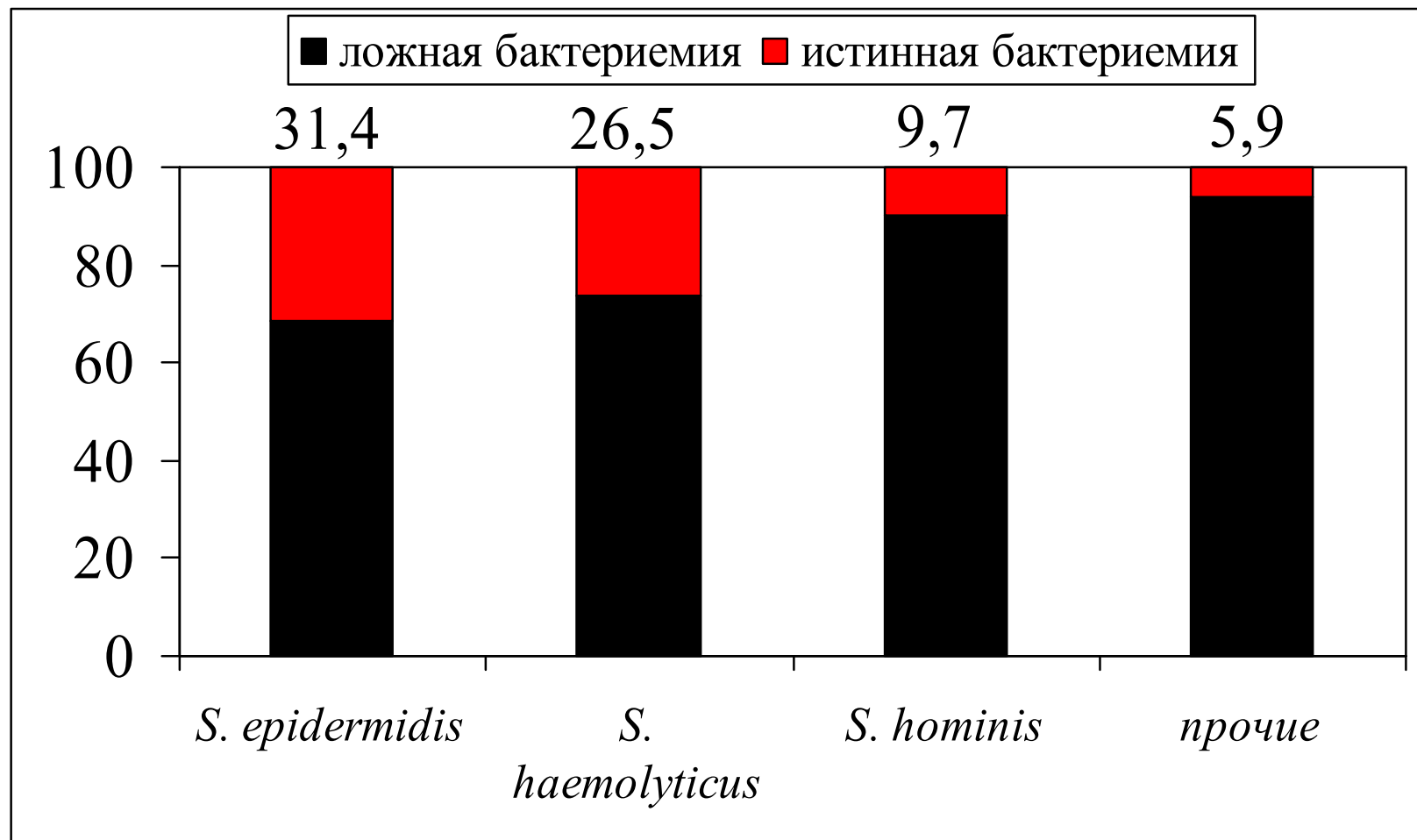
КНС при бактериемии (все эпизоды)

[Багирова Н.С. Клин. онкогематол. 2015; 8(2): 191–200]



КНС: значение отдельных видов при диагностике

ИК [Багирова Н.С. Клин. онкогематол. 2015; 8(2): 191–200]



Профилактика КАИК. Резюме Guidelines 2011 (1)

[O'Grady NP, et al. *Am J Infect Control*. 2011; 39(4 Suppl 1):S1–34]

Образование, обучение и подбор медперсонала:

- ❖ *Обучение м/персонала принципам работы с пациентами с ВСУ (надлежащие процедуры при установке и уходе за ВСУ; принятие соответствующих мер инфекционного контроля для предотвращения КАИК (Категория IA)*
- ❖ *Допуск к работе, связанной с установкой ВСУ и уходом за ним только обученного м/персонала, компетентного в вопросах установки и ухода за ВСУ (Категория IA)*
- ❖ *Периодическая оценка знаний и соблюдения принципов работы для всех сотрудников специальной группы по работе с пациентами с ВСУ (Категория IA)*
- ❖ *Обеспечение надлежащего уровня обучения сестринского персонала в отделениях интенсивной терапии (Категория IB)*

Dudeck M.A., et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2012, Device-associated module. Am.J. Infect. Control, 41 (2013) 1148-66 (CUSP)

- ❖ Согласно отчету снижение уровня КАИК возможно при организации мер по соблюдению правил **A** и **AC** при установке катетера и дальнейшим правильным уходом за ним
- ❖ В соответствии с CUSP, в учреждениях были сформированы **специальные команды** для пациентов с ВСУ во главе со специалистом, ответственным за организацию и постоянный контроль над работой всех звеньев команды
- ❖ разработан всесторонний блок мер по улучшению ситуации путем **обучения медперсонала** принципам установки ВСУ и ухода за ними
- ❖ **ИТОГ: количество эпизодов КАИК снизилось на 58%; экономия 2 млн. \$**
- ❖ В результате комплексных усилий по осуществлению этой программы, уровень инфекций, связанных с ВСУ, снизился по всей стране.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

КВАШНИНА

Дарья Валерьевна

**СОВРЕМЕННЫЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И
ТЕХНОЛОГИИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ
КАТЕТЕР-АССОЦИИРОВАННЫХ ИНФЕКЦИЙ КРОВОТОКА**

14.02.02 - эпидемиология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Ковалишена Ольга Васильевна

Нижний Новгород – 2018

Нижний Новгород, ОРИТ:

❖ КАИК - 22,8 на 1000

катетеризир. пациентов

❖ 14,7 на 1000 катетеро-
дней

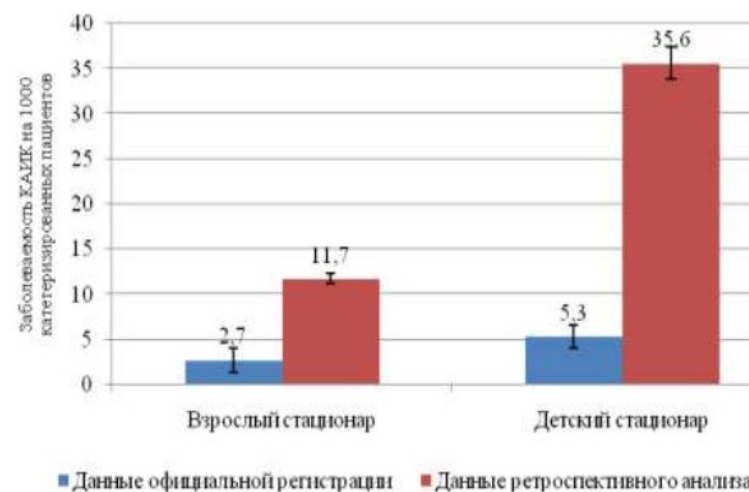
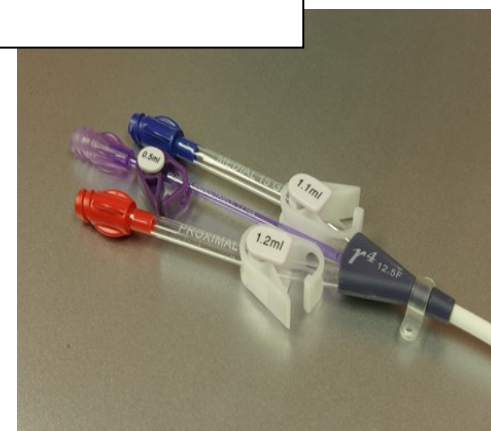
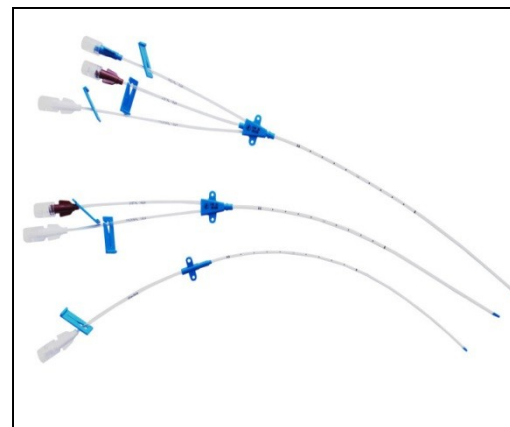


Рисунок 1 - Среднемноголетняя заболеваемость КАИК в двух стационарах за период 2013-2014 гг.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !



E-mail: nbagirova@mail.ru

Багирова Н.С.