Маршрутизация пациентов с костно-суставной и имплант-ассоциированной инфекцией

Тихилов Р.М.

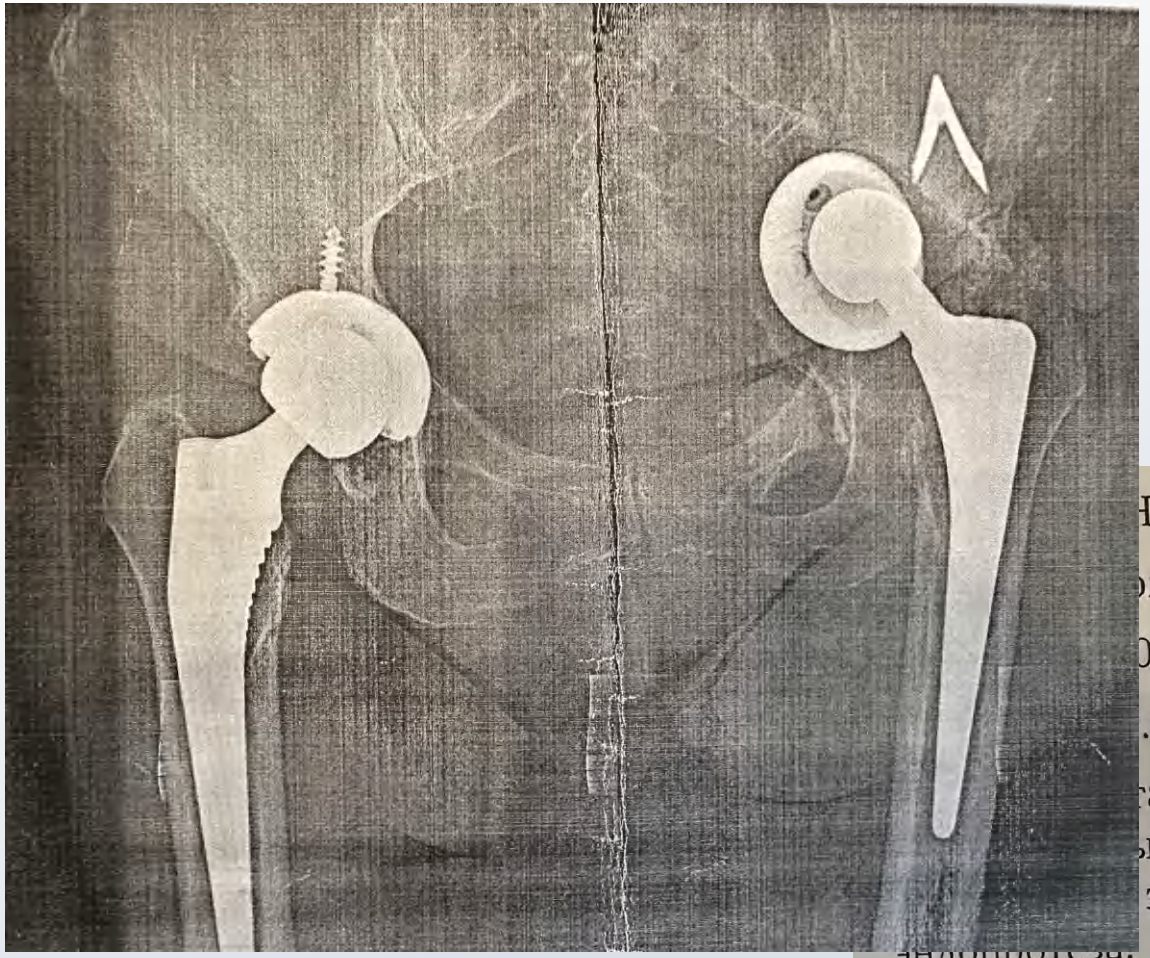
Чебоксары 2024

Залог успеха диагностики и лечения ИАИ

- Понимание особенностей ИАИ и принципов лечения
- Полноценная лабораторная база
- Мультидисциплинарная команда (включая микробиолога, клин.фармаколога и ортопеда, имеющего опыт ревизионных операций)

Инфекция в области эндопротезов в Российской Федерации в 2019 году

	Первичные эндопротезирования		Ревизионные эндопротезирования		Инфекционные периимплантные осложнения		
	тазобедренных суставов	коленных суставов	тазобедренных суставов	коленных суставов	Всего	В т.ч. тазобедренного сустава	В т.ч. коленного сустава
Субъекты Российской Федерации	55 190	31 726	2 147	899	3 298	1 358	845
Федеральные государственные учереждения	24 559	28 914	3 008	1 642	3 247	1 153	876
Частные учереждения здравоохранения	3 562	3 110	42	32	49	24	26
Всего	**83 311**	**63 750**	**5 197**	**2 573**	**6594**	**2 535**	**1 747**
	147061		6,2%	4,0%		3,0%	2,7%



Нестабильность энгдопротеза левого тазобедренного сустава Z96.6

вано: Реэндопротезирование тазобедренного сустава

00 Травматология и ортопедия общая.

.001 Реэндопротезирование суставов конечностей.

абильность, износ или разрушение компонентов эндопротеза,
ые переломы с нарушением (без нарушений) стабильности
эндопротеза, рецидивирующие вывихи и разобщение компонентов
эндопротеза.

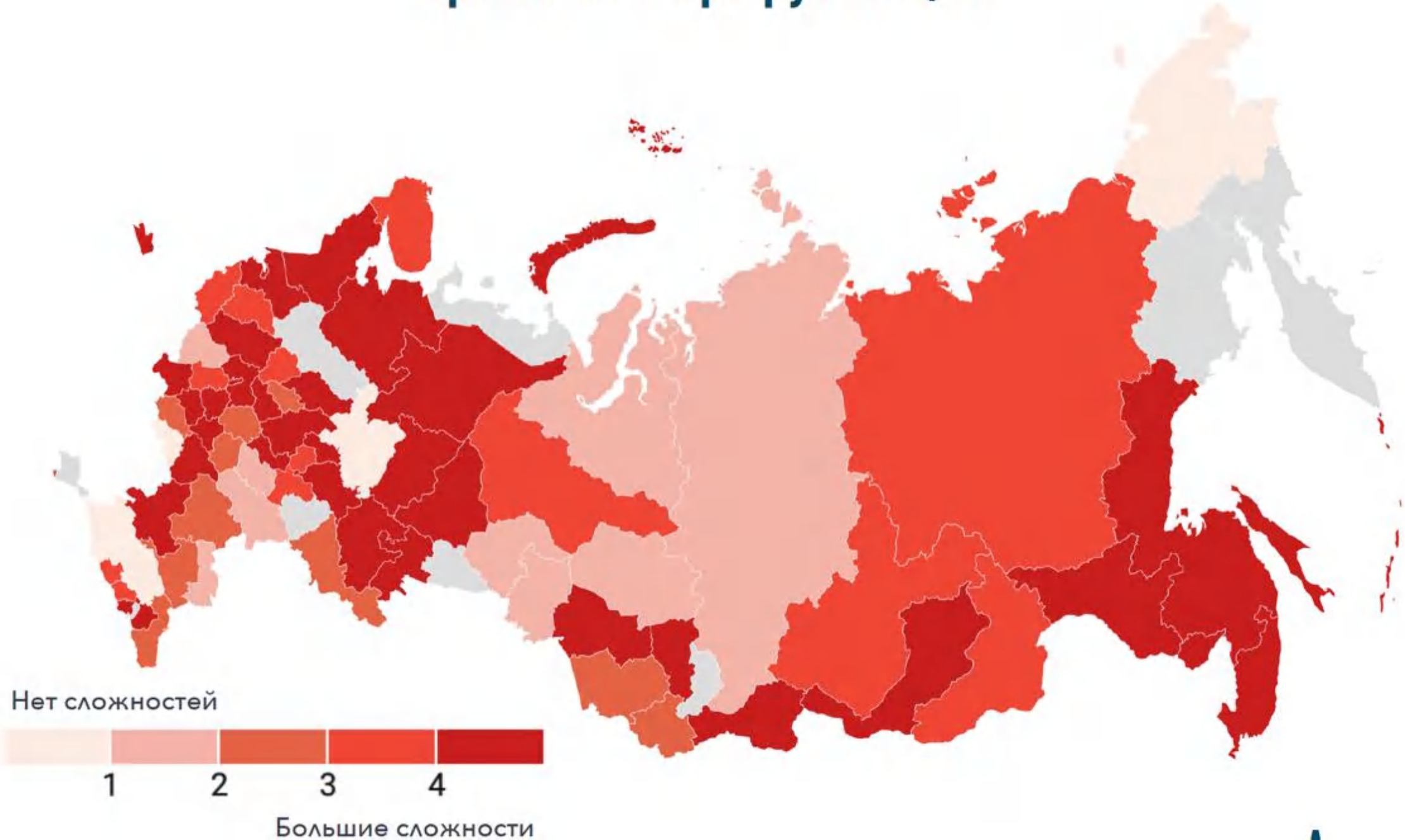
Метод: Удаление хорошо фиксированных или нестабильных компонентов эндопротеза и костного цемента с использованием ревизионного набора инструментов и имплантация ревизионных эндопротезных систем с одновременным остеосинтезом перелома различными методами, замещением костных дефектов аллотрансплантатами или биокомпозитными материалами и применением дополнительных средств фиксации.

12.09.2023

Основные проблемы

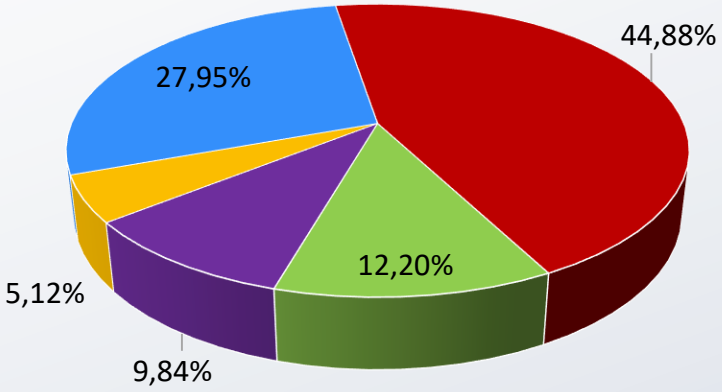
- Проблема диагностики
  - Непонимание механизмов развития ИАИ
  - Недостаточная диагностическая база
  - Нерациональное применение АБ
  - Опасность наказание за своевременное выявление
- Проблема лечения
  - Нерациональная лечебная тактика
  - Высокие затраты на АБТ и отсутствие понятного источника финансирования
  - Противодействие эпидемиологов
  - Потребность в специальном инструменте
  - Наличие специальных имплантатов
  - Технически сложные вмешательства
  - Проблема маршрутизации

Проблема маршрутизации

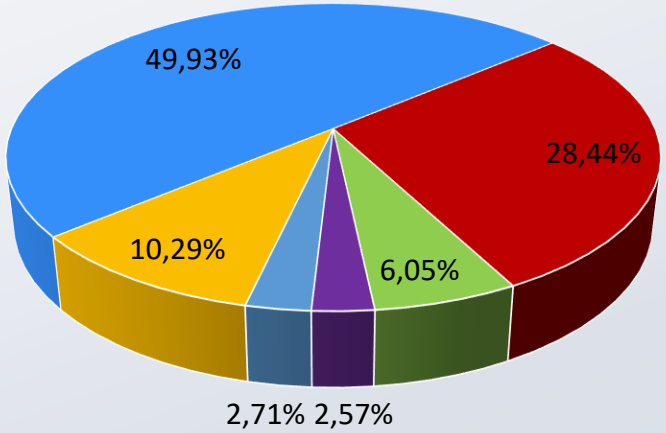


Структура ревизий

Ранние ревизии ТБС

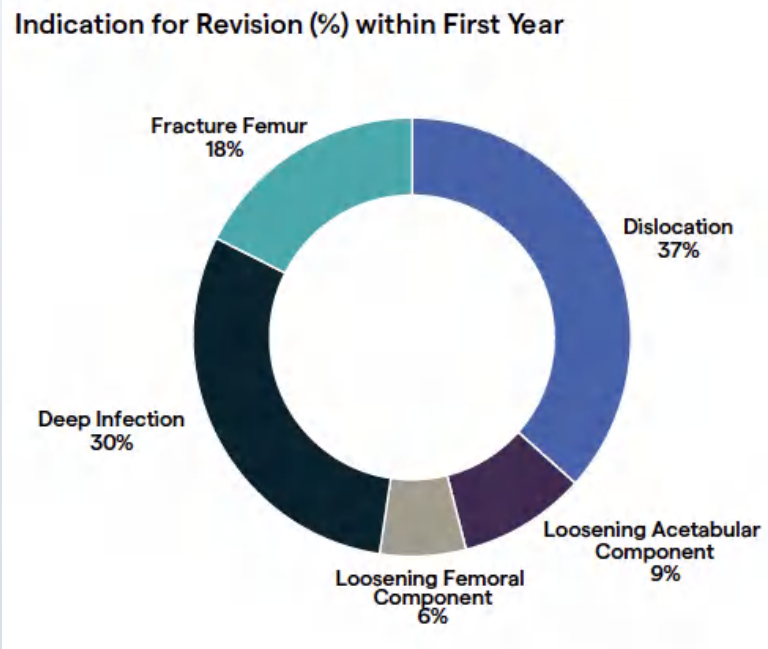


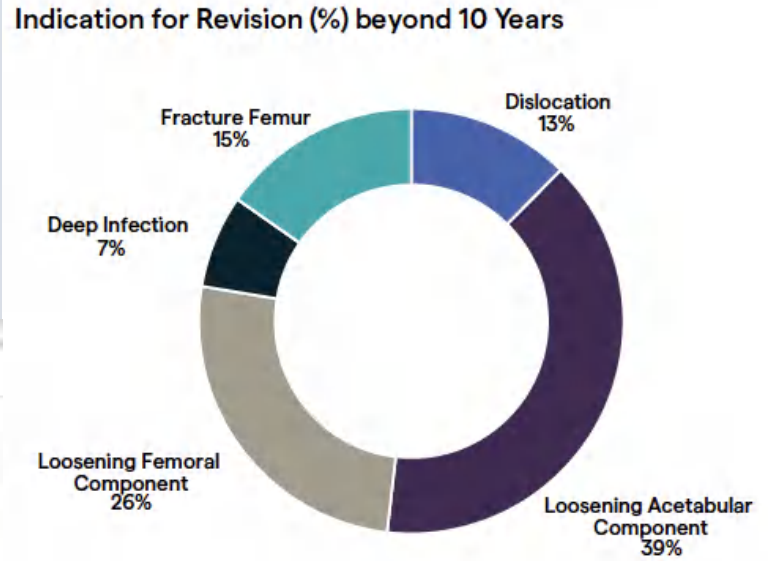
Ревизии ТБС >5 year



- Aseptic loosening
- PJI
- Dislocation
- Periprsthetic fracture
- Pain
- Other

Регистр ЭП ТБС НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена, 2018





Классификация ППИ по Zimmerli W. (2014) с дополнениями Li at al. (2018)

Характеристики		Тип перипротезной инфекции	
		Острая	Хроническая
Патогенез	Послеоперационная	<4 недель после операции (ранняя)	>4 недель после операции (отсроченная, низко-вирулентная)
	Гематогенная	<3 недель с момента манифестации симптомов	>3 недель с момента манифестации симптомов
Зрелость биопленки		незрелая	зрелая
Хирургическое лечение		Санация инфекционного очага с заменой всех мобильных и сохранением фиксированных компонентов эндопротеза	Полное удаление эндопротеза (одно-, двух- или многоэтапная замена)

Критерии 2018 ICM для ППИ

Major criteria (at least one of the following)	Decision
Two positive growth of the same organism using standard culture methods	Infected
Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis	

Minor Criteria	Threshold		Score	Decision
	Acute[€]	Chronic		
Serum CRP (mg/L)	100	10	2	Combined preoperative and postoperative score: ≥6 Infected 4-5 Inconclusive* ≤3 Not Infected
or				
D-Dimer (ug/L)	Unknown	860		
Elevated Serum ESR (mm/hr)	No role	30	1	
Elevated Synovial WBC (cells/µL)	10,000	3,000	3	
or				
Leukocyte Esterase	++	++		
or				
Positive Alpha-defensin (signal/cutoff)	1.0	1.0		
Elevated Synovial PMN (%)	90	70	2	
Single Positive Culture			2	
Positive Histology			3	
Positive Intraoperative Purulence[¥]			3	

[€] This criteria was never validated on acute infections. [¥] No role in suspected adverse local tissue reaction.

УРОВЕНЬ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА: Умеренный
Результаты голосования: Согласны: 68%, Не согласны: 28%, Воздержались: 4%
(Подавляющее большинство, Слабый консенсус)

Где должно проводиться лечение острой ППИ?

- В стационаре, где выполнялась первичная операция
- В любом другом ортопедическом стационаре
- В хирургическом стационаре?
- Проблемные вопросы:
  - Корректность хирургической тактики
  - Источник финансирования
  - Сложность постановки микробиологического диагноза

Хроническая инфекция – основные трудности

- Вялотекущий характер инфекции – низкая концетрация возбудителя
  - Высокие требования к образцу для исследования
- Формирование биопленок на поверхности имплантатов и неравномерность распределения м/о в очаге инфекции
- Роль низковирулентных микроорганизмов (CNS, Propionebacterium, Corinebacterium) – необходимость, подтверждения клинической значимости
- Роль трудно-культивируемых т.н. прихотливых и анаэробных м/о – использование качественных высоко питательных сред и скорость доставки в лабораторию

Микробный пейзаж ППИ

Микроорганизм	Частота
Coagulase-negative staphylococci (e.g. *Staphylococcus epidermidis)*	30-43%
Staphylococcus aureus	12-23%
Streptococci & enterococci	12-19%
Gram-negative bacilli (e.g. *Escherichia coli*)	10-17%
Anaerobes (e.g. *Cutibacterium acnes*)	4-10%
Mixed infections[1]	10-20%
Fungi (e.g. *Candida albicans*)[1]	1-3%
Culture negative	10-30%

- Стафилококк ведущий возбудитель внутрибольничной инфекции во всем мире
- Более 30% популяции колонизированы *Staphylococcus aureus*
- Более 2% пациентов имеют *MRSA* и эта доля нарастает
- Смертность от *MRSA* в 2,5 раза выше, чем *MSSA*
- *VRSA* появляются новые сведения о распространенности
- Первое сообщение о *VRSA* ППИ в 2010 году

(Center for Disease Control)

Corvec IJAO 2012; Tande CMR 2014

[1] Чаще после VAC-терапии или из свища

Микробный пейзаж ППИ

Микроорганизм	Частота
Coagulase-negative staphylococci (e.g. *Staphylococcus epidermidis)*	30-43%
Staphylococcus aureus	12-23%
Streptococci & enterococci	12-19%
Gram-negative bacilli (e.g. *Escherichia coli*)	10-17%
Anaerobes (e.g. *Propionebacterium acnes*)	4-10%
Mixed infections[1]	10-20%
Fungi (e.g. *Candida albicans*)[1]	1-3%
Culture negative	10-30%

Низковирулентные м/о

Corvec IJAO 2012; Tande CMR 2014

[1] Чаще после VAC-терапии или из свища

Критерии 2018 ICM для ППИ

Major criteria (at least one of the following)	Decision
Two positive growth of the same organism using standard culture methods	Infected
Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis	

Minor Criteria	Threshold		Score	Decision
	Acute€	Chronic		
Serum CRP (mg/L)	100	10	2	Combined preoperative and postoperative score: ≥6 Infected 4-5 Inconclusive* ≤3 Not Infected
or				
D-Dimer (ug/L)	Unknown	860		
Elevated Serum ESR (mm/hr)	No role	30	1	
Elevated Synovial WBC (cells/µL)	10,000	3,000	3	
or				
Leukocyte Esterase	++	++		
or				
Positive Alpha-defensin (signal/cutoff)	1.0	1.0		
Elevated Synovial PMN (%)	90	70	2	
Single Positive Culture			2	
Positive Histology			3	
Positive Intraoperative Purulence¥			3	

€ This criteria was never validated on acute infections. ¥ No role in suspected adverse local tissue reaction.

УРОВЕНЬ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА: Умеренный
Результаты голосования: Согласны: 68%, Не согласны: 28%, Воздержались: 4%
(Подавляющее большинство, Слабый консенсус)

Чувствительность и специфичность тестов СРБ и СОЭ для диагностики ППИ

	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Area Under the ROC Curve	p-value from Logistic Regression
Knee ESR >30 mm/h	71 (58/82)	89 (191/215)	71 (58/82)	89 (191/215)	0.80	<0.0001
Knee CRP >10 mg/d	83 (68/82)	79 (170/215)	60 (68/113)	92 (170/184)	0.81	<0.0001
Knee ESR >30 mm/h or CRP >10 mg/l	87 (71/82)	75 (161/215)	57 (71/125)	94 (161/172)	0.81	<0.0001
Hip ESR >30 mm/h	47 (16/34)	84 (158/187)	36 (16/45)	90 (158/176)	0.66	<0.0001
Hip CRP >10 mg/l	74 (25/34)	78 (146/187)	38 (25/66)	94 (146/155)	0.76	<0.0001
Hip ESR >30 mm/h or CRP >10 mg/l	76 (26/34)	71 (132/187)	32 (26/81)	94 (132/140)	0.74	<0.0001
Shoulder ESR >30 mm/h	16 (3/19)	98 (44/45)	75 (3/4)	73 (44/60)	0.57	0.0764
Shoulder CRP >10 mg/l	42 (8/19)	84 (38/45)	53 (8/15)	78 (38/49)	0.63	0.0269
Shoulder ESR >30 mm/h or CRP >10 mg/l	42 (8/19)	82 (37/45)	50 (8/16)	77 (37/48)	0.62	0.0455
Spine ESR >30 mm/h	64 (9/14)	83 (33/40)	56 (9/16)	87 (33/38)	0.73	0.0021
Spine CRP >10 mg/l	57 (8/14)	85 (34/40)	57 (8/14)	85 (34/40)	0.71	0.0038
Spine ESR >30 mm/h or CRP >10 mg/l	79 (11/14)	75 (30/40)	52 (11/21)	91 (30/33)	0.77	0.0013

doi:10.1371/journal.pone.0009358.t003

Piper KE, Fernandez-Sampedro M, Steckelberg KE, Mandrekar JN, Karau MJ, et al. (2010) C-Reactive Protein, Erythrocyte Sedimentation Rate and Orthopedic Implant Infection. PLoS ONE 5(2): e9358. doi:10.1371/journal.pone.0009358

Значительная доля нераспознанной инфекции

Доля случаев нераспознанной инфекции: колеблется от 7% до 20%

Clinical Study

Occult Infection in Aseptic Joint Loosening and the Diagnostic Role of Implant Sonication

J. T. Kempthorne,[1] R. Ailabouni,[1] S. Raniga,[1] D. Hammer,[2] and G. Hooper[3]

[1]*Department of Orthopaedic Surgery, Christchurch Hospital, Private Bag 4710, Christchurch 8140, New Zealand*
[2]*Department of Microbiology,*
[3]*Department of Orthopaedic S*

International Orthopaedics
https://doi.org/10.1007/s00264-019-04366-7

ORIGINAL PAPER

Check for updates

Periprosthetic joint infection in aseptic total hip arthroplasty revision

Guillaume Renard[1,2] · Jean-Michel Laffosse[1] · Meagan Tibbo[3] · Thibault Lucena[1] · Etienne Cavaignac[1] · Jean-Louis Rouvillain[2] · Philippe Chiron[1] · Mathieu Severyns[2] · Nicolas Reina[1]

Где должна выполняться диагностика хронической перипротезной инфекции?

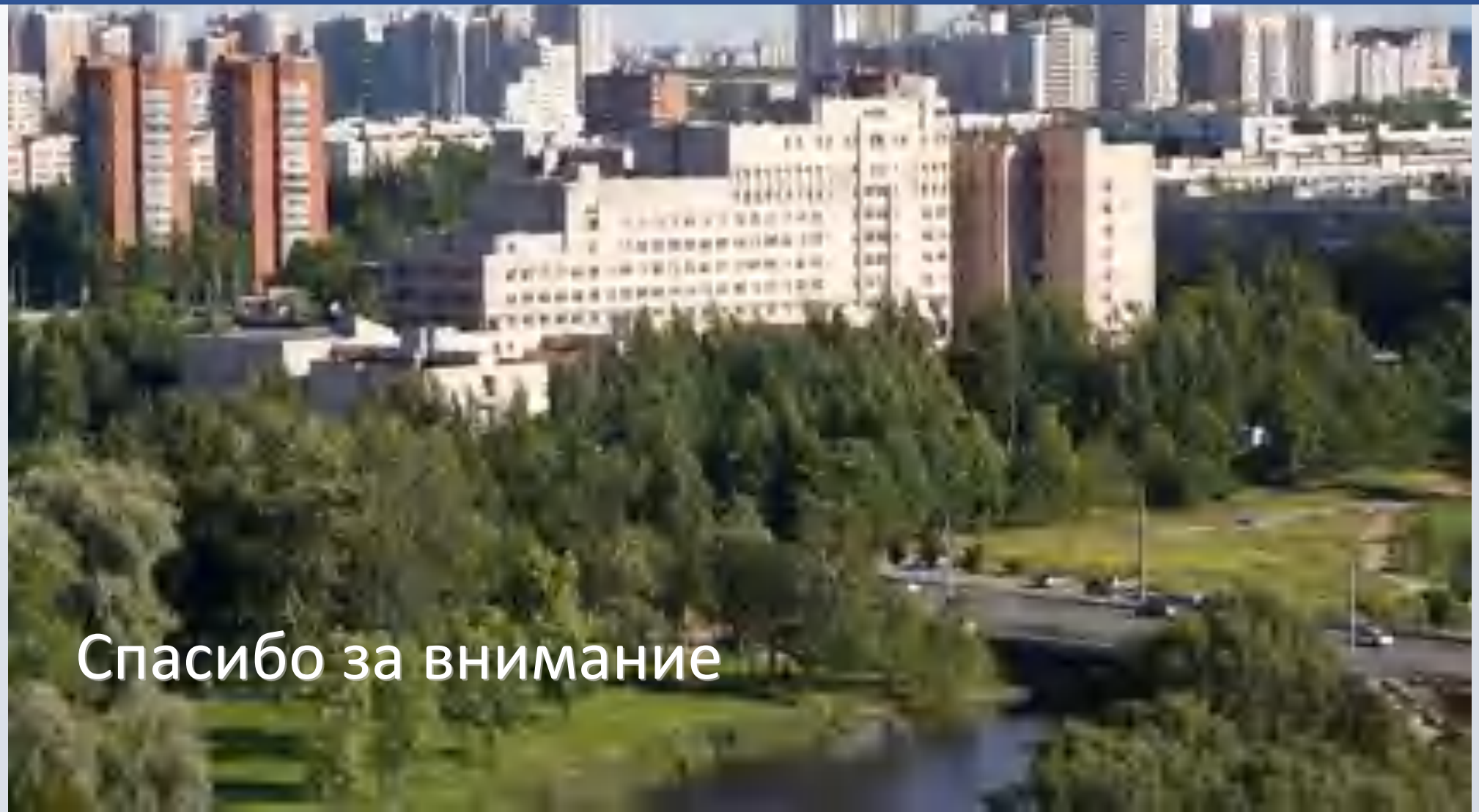
- Всесторонняя оценка клинической картины и лабораторная диагностика может быть выполнена на любом уровне обращения пациента (АПУ или специализированный стационар)
- Дополнительные методы лучевой диагностики требуют участия специализированных учреждений
- При затруднении в установлении микробиологического диагноза необходимо участи специализированных центров, обладающих широкими возможностями в диагностике
  - ПЦР
  - Секвенирование нового поколения

Лечение хронической перипротезной инфекции должно проводиться в специализированных центрах

- Очередь в НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена на 01.06.2024 – 948 пациентов
- ~20% всех ТМК – это вопросы лечения инфекции
- Возможность отделения костной инфекции не более 500 пациентов в год
- Доля пациентов, оперированных в других учреждениях более 65% после первичного ЭП ТБС
- Доля многократно оперированных пациентов 32,5%
- Сроки оказания помощи от нескольких месяцев до 2,5 лет

Заключение

- Ранняя инфекция – своевременная диагностика и раннее лечение в любом травматолого-ортопедическом отделении
- Хроническая инфекция
  - Внимание к любому болевому синдрому
  - Скрининг СРБ и СОЭ
  - Пункция и исследование аспирата
  - Лечение – только в центрах с большим опытом ревизионного эндопротезирования



Спасибо за внимание