

# БЕЗОПАСНОСТЬ РЕГИОНАРНОЙ АНЕСТЕЗИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

**А.М.Овечкин.**

*Московская медицинская академия им.И.М.Сеченова*

## Преимущества ЭА и СА по сравнению с общей анестезией (мета-анализ 141-го рандомизированного исследования (9559 пациентов))

- Летальность в течение 30 суток после операции ниже на  $\frac{1}{3}$  у пациентов, которым проводилась ЭА или СА
- Снижение частоты ТГВ на **44%**, ТЭЛА на **50%**, пневмонии на **39%**, потребности в гемотрансфузии на **50%**



(Rodgers A et al. // Brit.Med.J. – 2000. – V.321. – P.1-12)

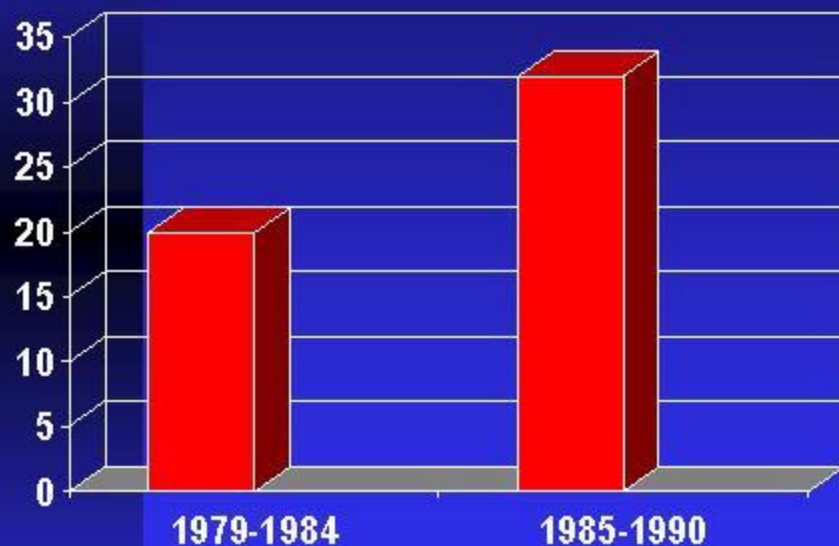
## Влияние эпидуральной и спинальной анестезии на исход ортопедических операций

<b>Исследование</b>	<b>Вывод</b>
<i>Sharrock N. // Anesth. Analg. – V.80.</i> Оценка летальности при эндопротезировании суставов за 10 лет	Снижению летальности на 50% у пациентов, оперированных в условиях ЭА и СА
<i>Cochrane Database Syst. Rev. // 2000 (4).</i> Оценка летальности и частоты осложнений при остеосинтезе бедра	Снижение летальности с 9,4% (ОА) до 6,8% в течение 1 мес., Снижение частоты явных и скрытых ТГВ с 76% до 30%
<i>Navalon G. // Rev.Esp. Anesthesiol.Reanim.// 2001- V.48.</i> Оценка частоты явных ТГВ и ТЭЛА при эндопротезировании суставов	Снижение частоты явных ТГВ и ТЭЛА с 7,7% при общей анестезии (профилактика НМГ) до 2,7% при ЭА и СА

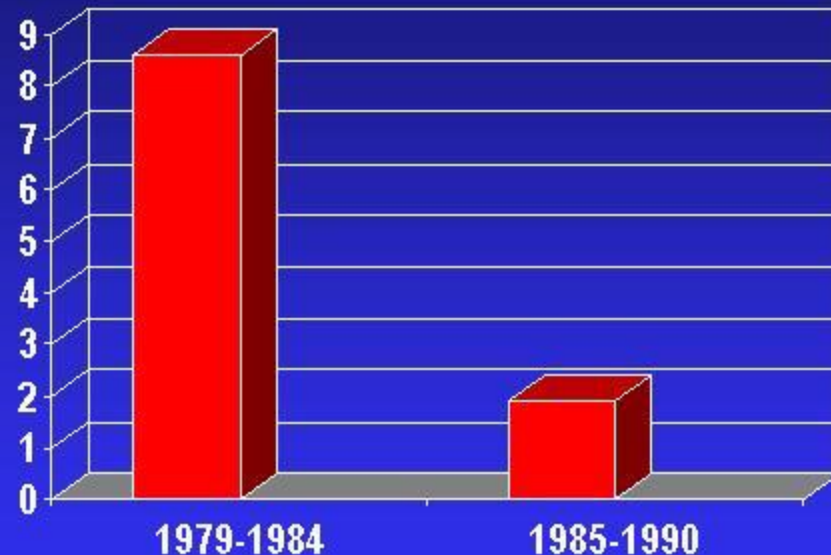
# Летальность при кесаревом сечении

(число случаев на 1.000.000 пациенток)

## Общая анестезия



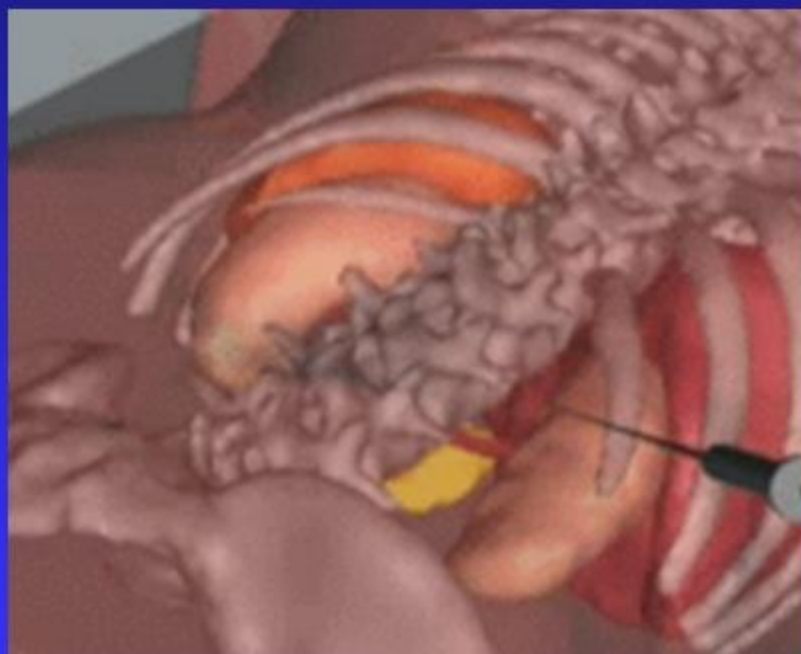
## Регионарная



## Великобритания

*(Inbasegaran K. // Special Edition World Congress on Regional Anaesthesia and Pain Therapy – Barcelona, Spain, 2002. – P.131-137)*

# Безопасность регионарной анестезии



## Абсолютные противопоказания для СА и ЭА

Отказ пациента	Без комментариев
Недостаточный опыт анестезиолога	Без комментариев
Наличие гнойничковых поражений кожи в месте пункции	Без комментариев
Шок	Без комментариев
Введение низкомолекулярных гепаринов < чем за 12 часов до операции	Опасность эпидуральной гематомы

## Относительные противопоказания для СА и ЭА

Сепсис с бактериемией	При высоком риске общей анестезии возможна ЭА на фоне мощной АБТ
Выраженная гиповолемия	При высоком риске общей анестезии возможно проведение ЭА опытным анестезиологом в режиме «step-by-step»
Последствия перенесенных неврологических заболеваний	?
Частые интенсивные головные боли	Относительно противопоказана СА
Выраженная гипокоагуляция, тромбоцитопения	Относительно противопоказана ЭА
Неспособность идентифицировать эпидуральное или субарахноидальное пространство после 3-5 попыток	?

## Частота осложнений регионарной анестезии (Auroy, 1997)

Метод (всего 88.348)	Судо- роги	Смерть	Травма спин. мозга	Радику- лопатия	Син- дром кон. хвоста	Пара- плегия
ЭА (30.413)	4 (0,01%)	0	6 (0,02%)	5 (0,02%)	0	1 (0,003%)
СА (40.640)	0	6 (0,01%)	24 (0,06%)	19 (0,05%)	5 (0,01%)	0
Периф. блока- ды (17.295)	16 (0,75%)	1 (0,05%)	Повреждения нервов 4 (0,19%)			



## Анализ страховых исков, связанных с СА и ЭА, Швеция, 1997-1999 год (n=65)

- Неврологические осложнения – 29 из 65 исков
- Чаще неврологические осложнения при ЭА – 1:4.000
- Исключение – ЭА в родах – 1:40.000
- Неврологические осложнения при СА – 1:13.000

*(Moen V., 2000)*

Анализ структуры анестезий в 5 африканских странах (Сенегал, Чад, Центрально-Африканская республика, Нигер, Мозамбик) показал, что доля регионарных анестезий составляет **22,5% (от 15 до 69%)**

Частота осложнений – 1,5%,  
летальных – 0,2%

*(Carpentier J. // Ann.Fr.Anesth.Reanim. – 2001)*

## Остановка сердца во время спинальной анестезии

2 случая (1 летальный) на 1881 спинальных анестезий	<i>Tarkkila P., Kaukinen S. Complications during spinal anesthesia: a prospective study. // Reg. Anesth. - 1991. - V.16. - P.101-106.</i>
26 случаев (6 летальных) на 40.640 спинальных анестезий	<i>Auroy Y., Narchi P., Messiah A. Serious complications related to regional anesthesia. // Anesthesiology. - 1997. - V.87. - P.479-486.</i>
Общая частота – 0,07%	

## Механизмы асистолии при СА



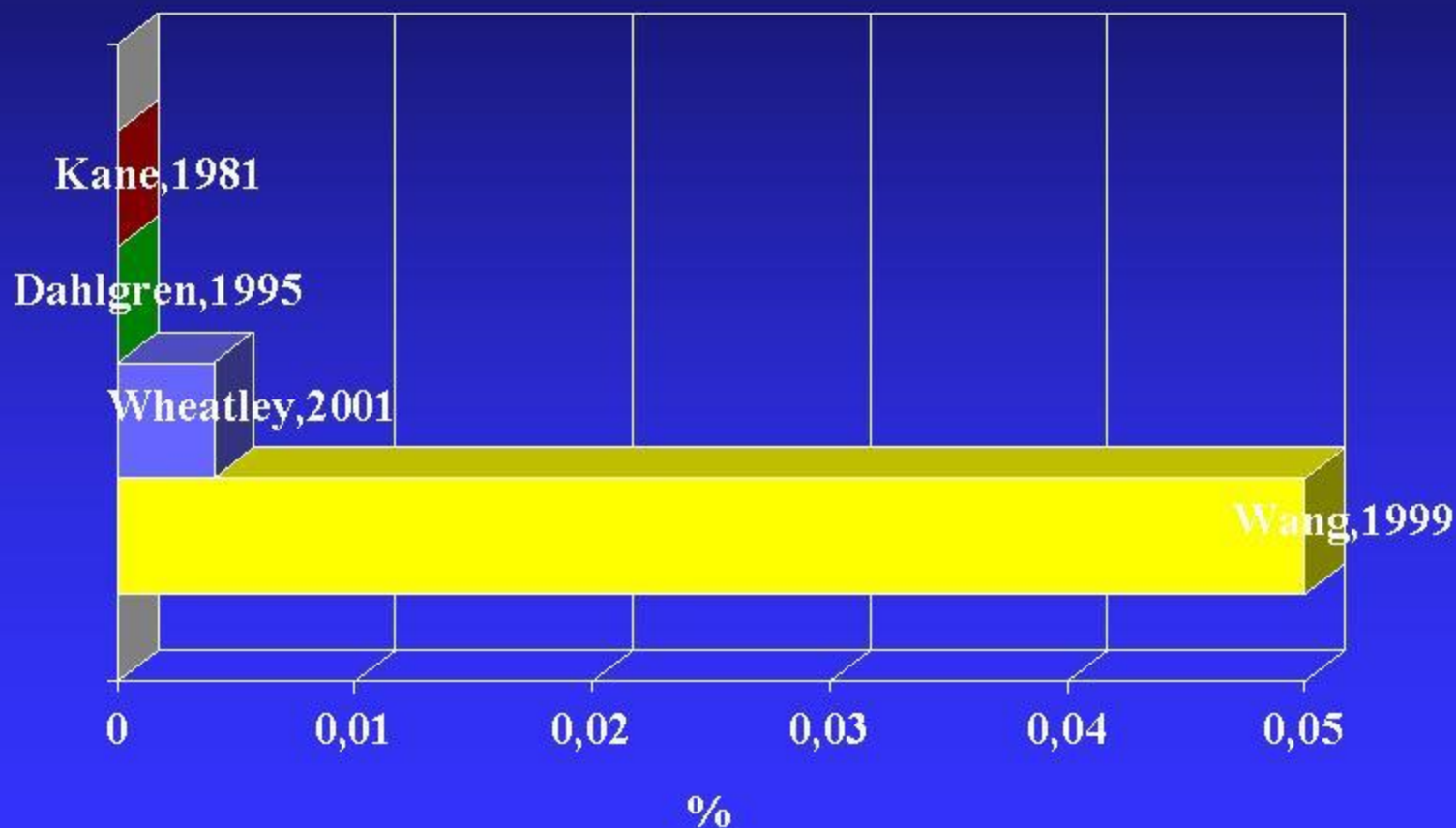
- Брадикардия за счет блокады ускоряющих волокон сердца (верхний уровень симпатического блока Th1)
- Снижение венозного возврата – усиление вагусного влияния
- При кровопотере  $\geq 10$  мл/кг снижение ЦВД на фоне СА  $> 65\%$
- Снижение преднагрузки – подавление автоматизма миокарда, активация барорецепторов низкого давления

## Факторы риска тяжелой гипотонии на фоне СА

- Исходная ЧСС < 60 в мин
- Прием  $\beta$ -блокаторов
- Сенсорный уровень блока выше  $Th_6$
- Возраст < 50 лет
- Удлиненный интервал PQ на ЭКГ

	Эпидуральный абсцесс	Эпидуральная гематома	С-м передней позвоночной артерии
возраст	Не имеет значения	В 50% случаев > 50 лет	Пожилой
Анамнез	Локальная или системная инфекция	Прием антикоагулянтов	Атеросклероз, гипотензия
начало	1-3 дня	Острое	Острое
Симптомы	Лихорадка, боль в спине, парестезии, вялый паралич	Транзиторная боль в спине и ноге, вялый паралич	Сенсорные нарушения, вялый паралич
КТ	Экстрадуральная компрессия	Экстрадуральная компрессия	Нет

# Инфекционные осложнения СА и ЭА



# Инфекционные осложнения ЭА и СА

- Эпидуральный абсцесс 1:60.000 ЭА  
Менингит 1:40.000 СА (*Moen V. // Lakartidningen. – 2000*)
- ЭА – 50.000 – 0 осложнений  
Менингит 1:22.000 СА (*Horlocker T. // Anest. Clin. North. Amer - 2000*)



## Этиологическая структура эпидуральных абсцессов

- В 73% случаев выявляется *Staph. aureus*
- В 3% - *E. coli*
- В 2% - *Pseud. aeruginosa*

*(Reihnsaus. // J.Clin.Anaesth. – 2003)*

# Профилактика инфекционных осложнений ЭА

- Двукратная обработка кожи 0,5% раствором хлоргексидина в 70% спирте (до и после обкладывания стерильным бельем)
- Экспозиция 2 минуты
- Полупроницаемая наклейка
- Не менять наклейку в течение 4-х суток (при отсутствии признаков смещения катетера)

*(Argyra E. // XIII Annual ESRA Congress, Athens, Greece, 8-11 Sept. 2004))*

## Вероятность эпидуральной гематомы

	Без анти- коагулянтов	гепарин	НМГ
ЭА	1:200.000	1:70.000	1:3.100

*(Horlocker T. et al. // Anesth.Analg. – 1997.- V.84.- P.578-584).*

# Тромбоцитопения

Тромбоцитопения 50.000 –  
абсолютное противопоказание для СА и ЭА

Тромбоцитопения 50.000 – 100.000 –  
относительное противопоказание для СА и  
ЭА

## Условия безопасности регионарной анестезии на фоне назначения НМГ

- Рекомендуется выполнять пункцию через 10-12 часов после последней инъекции НМГ
- НЕ рекомендуется начинать ЭА через 2 часа после последней инъекции НМГ, так как это момент пика антикоагулянтной активности
- Рекомендуется удаление катетера не ранее, чем через 10-12 часов после последней инъекции НМГ
- Последующие дозы НМГ рекомендуется вводить не ранее чем через 8-12 часов после удаления катетера

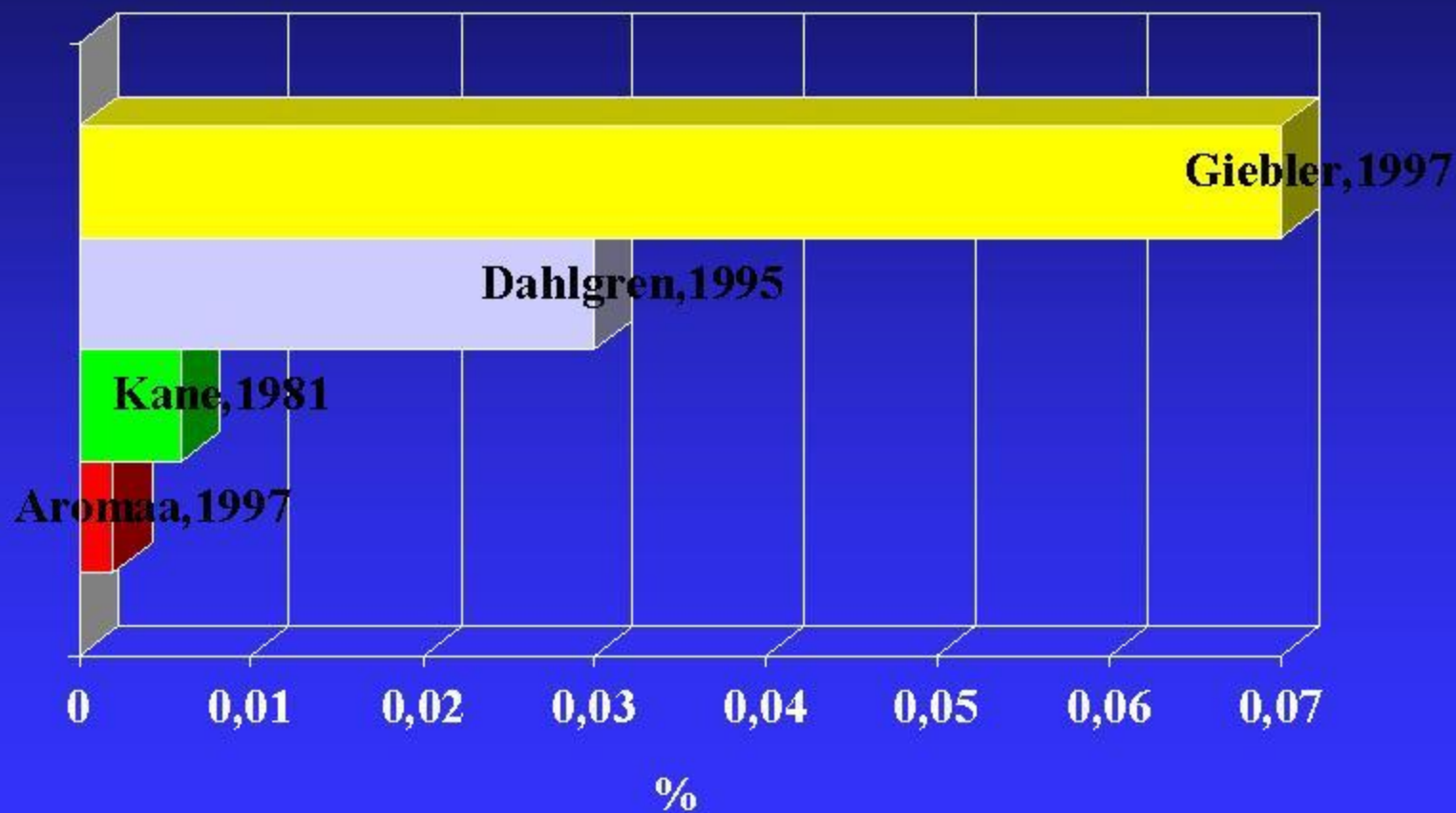
Рассматривая неврологические осложнения РА, прежде всего, необходимо выявить их причинно-следственную связь с анестезией

- Анализ причин неврологических осложнений, у 542 пациентов, оперированных в условиях СА



- Неврологический дефицит был обусловлен СА лишь в 4-х случаях, в остальных причинами являлись – наложение турникетов, неправильное положение на операционном столе, оперативное вмешательство само по себе

# Неврологические осложнения ЭА



## Неврологические осложнения СА

- Частота парестезий при субарахноидальной пункции – 6-15%
- 2/3 пациентов с неврологическими осложнениями испытывают болезненные ощущения во время пункции или введения МА
- Во всех случаях неврологический дефицит развивается в тех зонах, где ощущались парестезии



## Причины неврологических осложнений, связанных с периферическими блокадами

- Механическая травма нерва: а) непосредственно иглой, б) интраневральная инъекция, в) компрессия нерва
- Ишемия нерва
- Нейротоксический эффект местного анестетика
- Ошибочное введение другого препарата
- Инфекция

# Рекомендации по снижению риска осложнений периферических блокад

- Асептика
- Использовать иглы со срезом 35-40°, оптимальная длина 50 мм
- Использовать нейростимулятор
- Вводить анестетик фракционно (по 5 мл), не прибегать к форсированным инъекциям
- Прекратить инъекцию при возникновении болезненных парестезий
- Не использовать высокие концентрации растворов местных анестетиков (лидокаин не >1%, ропивакаин не >0,75%)
- Избегать выполнения блокад у пациентов под наркозом или в состоянии глубокой седации

# Постпункционная головная боль

- Обычно развивается в течение 12-48 часов после пункции
- В 50% случаев разрешается спонтанно в течение 4-5 дней
- К 10 суткам болевые ощущения сохраняются  $\approx$  у 10% пациентов

# Случайная пункция твердой мозговой оболочки:

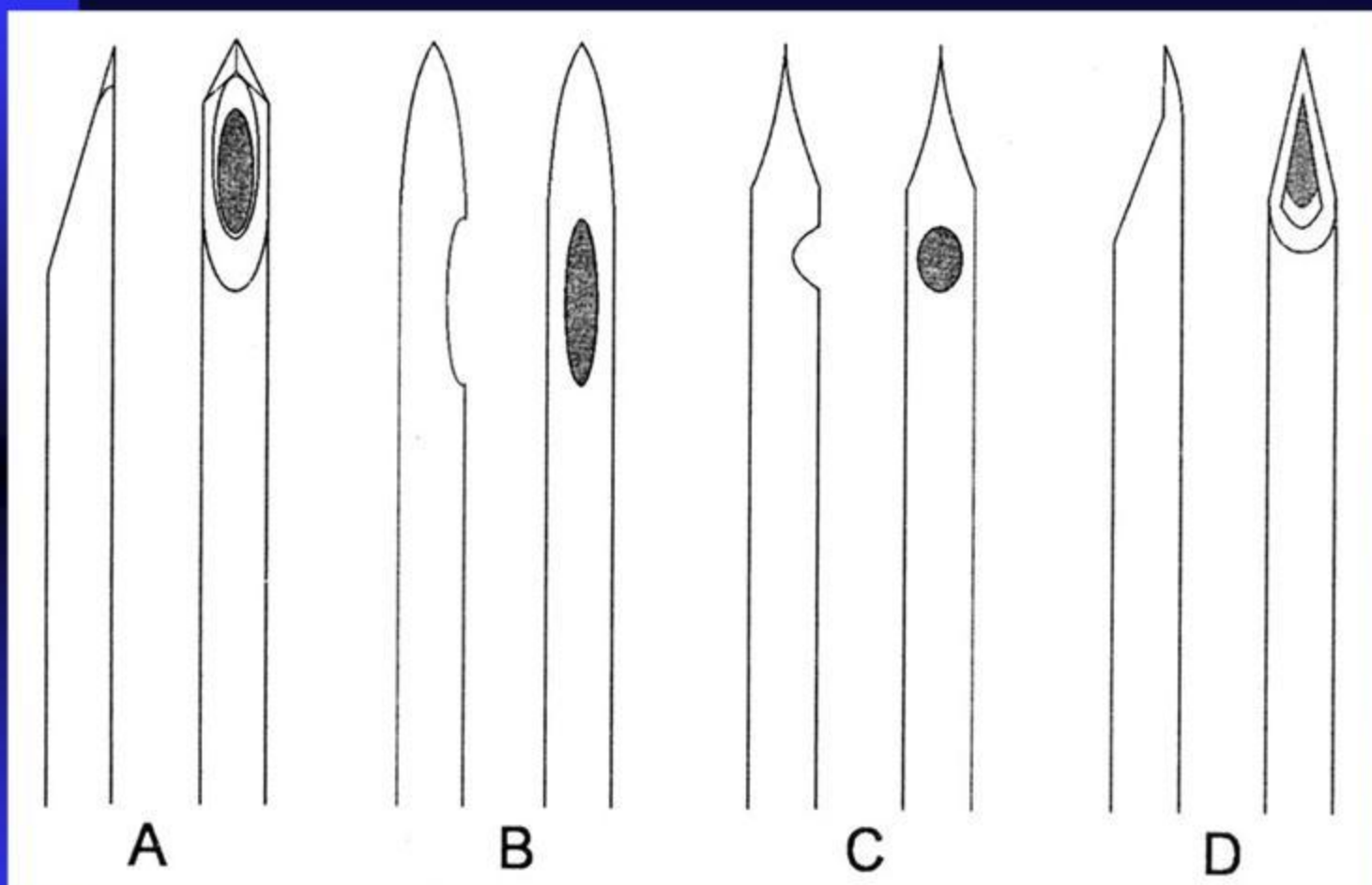
0,32-1,23% всех эпидуральных пункций

*(Wheatley, 2001)*

# Постпункционная головная боль при СА

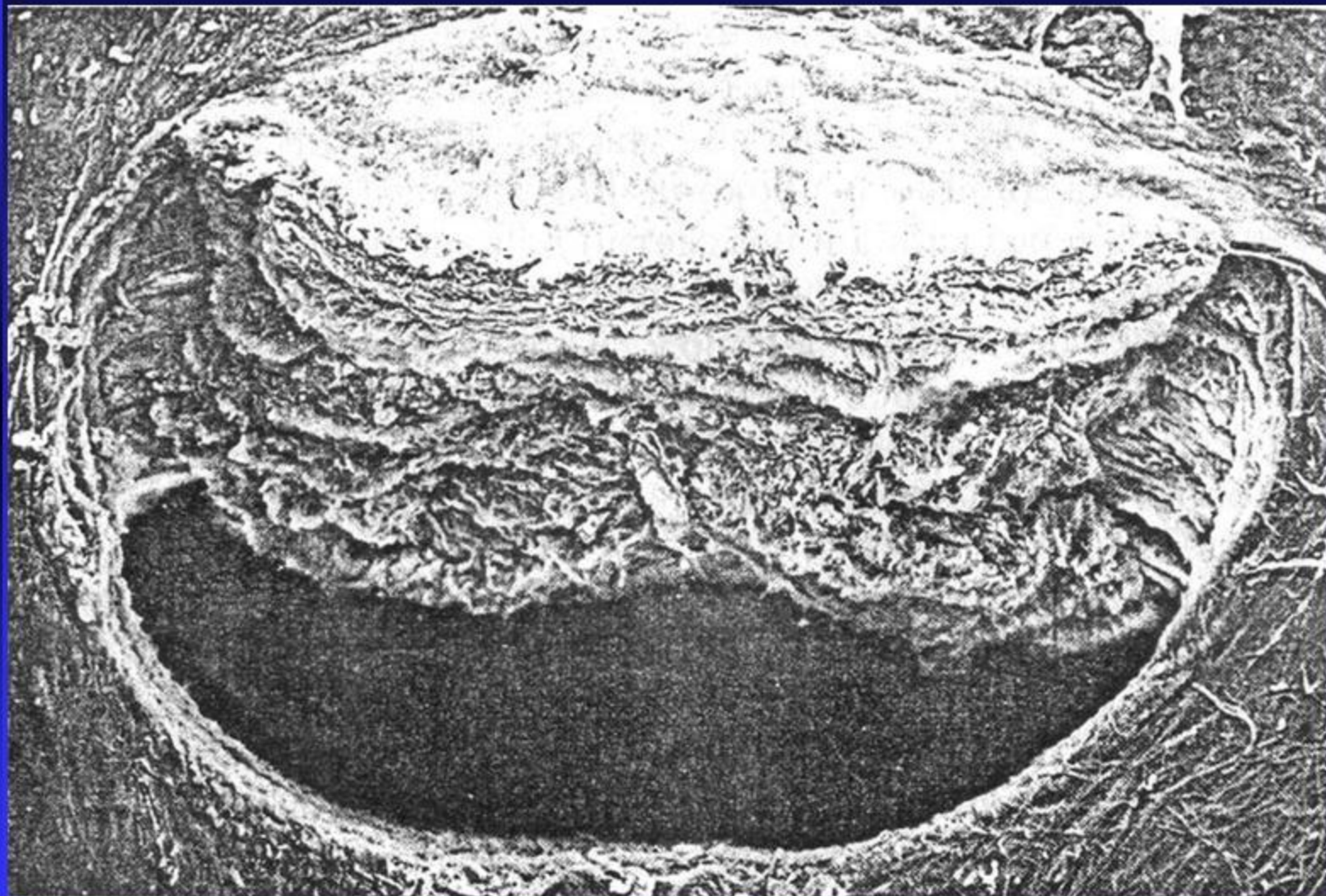
- Средняя частота – 3%, в акушерстве около 5%
- Частота ППГБ значительно возрастает у детей старше 10 лет, достигает пика к 15 годам и значительно снижается после 50
- Наиболее значимым фактором является тип кончика иглы и ее диаметр
- Оптимально использование игл типа «*pencil-point*», диаметром 25-26 G

## Иглы для спинальной анестезии

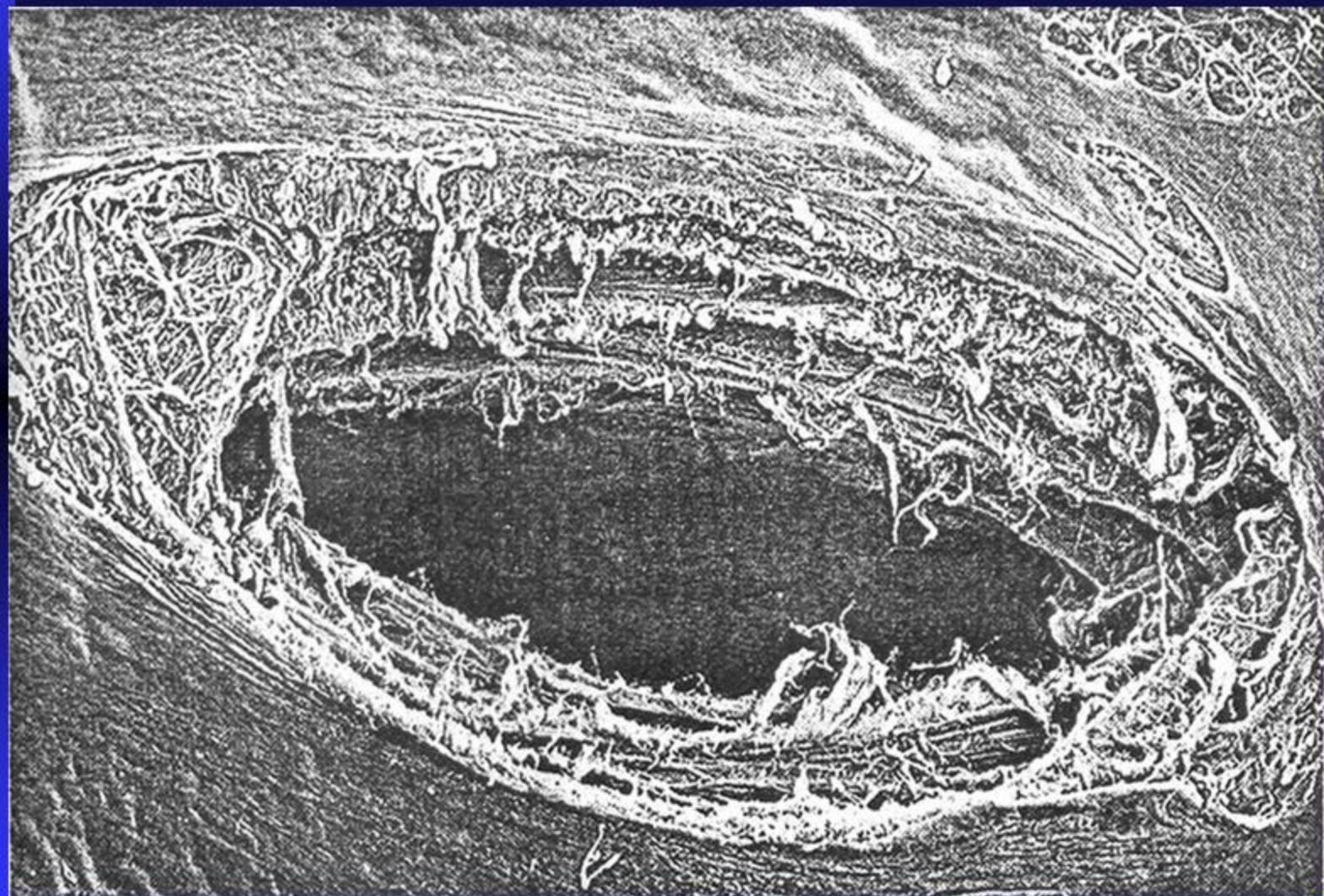


A – игла Квинке (Quincke), B – игла Шпротте (Sprotte), C – игла Уайтакра (Whitacre), D – игла Грини (Greene)

## Дефект ТМО (игла с режущим кончиком)



## Дефект ТМО (игла «pencil-point»)





## Частота головной боли после СЭА

Тип операции	N=	% ППГБ	игла	автор
Кесарево сечение	400	0,5	Q - 26G	Dennison,1987
-----»-----	100	0	Q – 26G	Rawal, 1988
-----»-----	>1000	0	W – 26G	Brownridge,1991
-----»-----	150	1,3	Q – 26G	Westbrook,1992
-----»-----	100	1	W – 26G	Lyons,1992
-----»-----	300	0,7	Q – 26G	Kumar,1988
-----»-----	163	0	Q – 26G	Carrie,1991

## Частота судорог во время регионарной анестезии (Brown D, 1995)

метод	n=	Всего судорог	Число судорог на 1000 анестезий
Каудальная	1295	9	6,9
БПС всего	7532	15	2
Подмышечный	6620	8	1,2
Межплетничный	659	5	7,6
Надключичный	253	2	7,9
эпидуральная	16.870	2	0,1

# Эпидуральная анестезия – основные уровни пункции эпидурального пространства

Грудная клетка,  
пищевод, желудок

T4-6

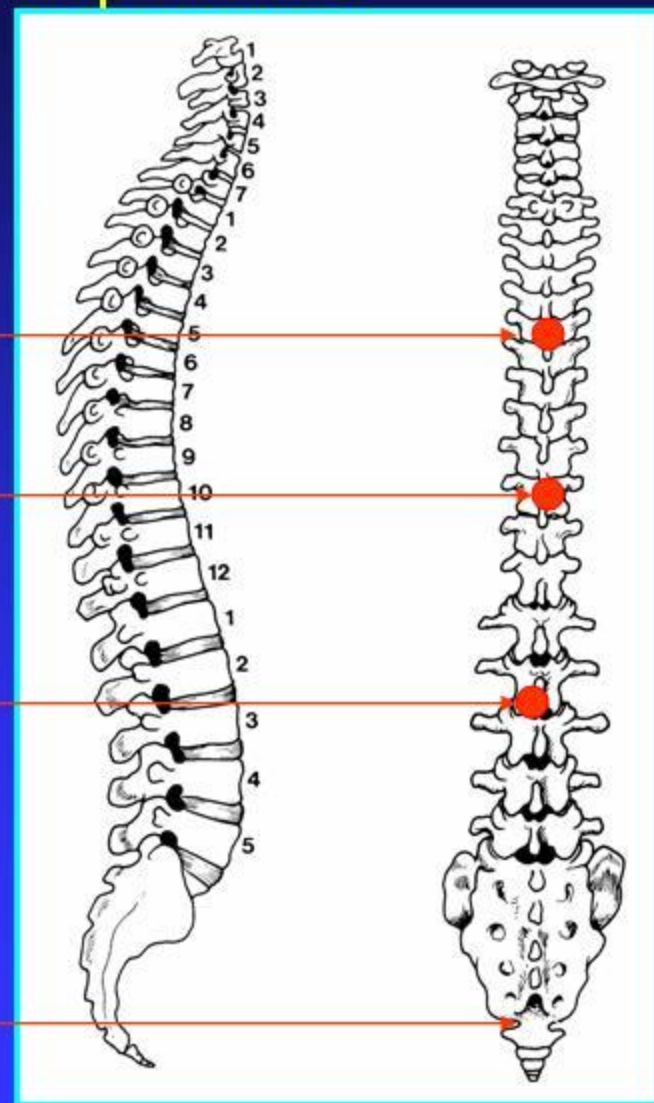
Толстый кишечник,  
почки

T9-11

Малый таз, нижние  
конечности

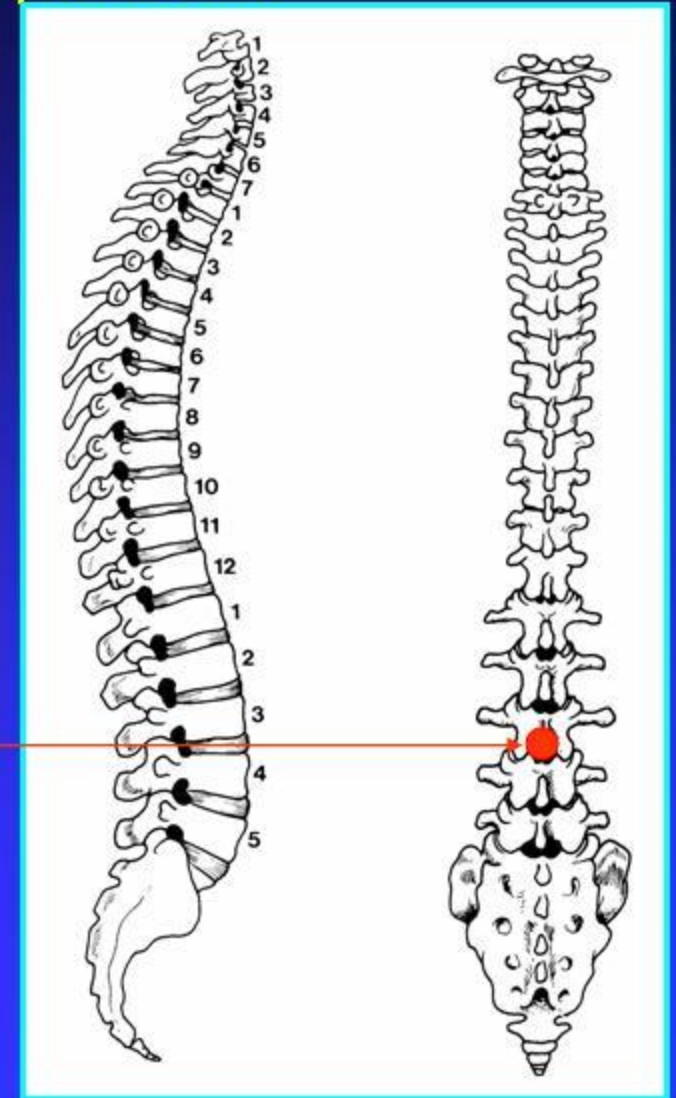
L2-3

каудальная  
анестезия



# Спинальная анестезия –уровень пункции субарахноидального пространства

L3-4



## Транзиторный неврологический синдром (ТНС) - боли корешкового типа после СА

- Частота данного осложнения СА варьирует от 0,2% до 40%
- Частота ТНС при использовании лидокаина для СА составляет 11,9%, при использовании бупивакаина – 1,3%
- Лидокаин обладает прямым нейротоксическим эффектом – вакуолизация и разрушение мембран нейронов

## Лидокаин – наиболее нейротоксичный МА

- Гистологическими критериями нейротоксичности являются повреждение шванновских клеток, аксональная дегенерация и вакуолизация мембран нейронов
- Увеличение времени экспозиции усиливает нейротоксический эффект (адреналин !!!)

## Токсичность МА

```
graph TD; A[Токсичность МА] --> B[Системная:]; A --> C[Локальная: прямой нейротоксический эффект]; B --> D[Воздействие на ЦНС]; B --> E[Кардиотоксичность];
```

Системная:  
Воздействие на ЦНС  
Кардиотоксичность

Локальная: прямой  
нейротоксический  
эффект

## Системная токсичность. Воздействие на ЦНС

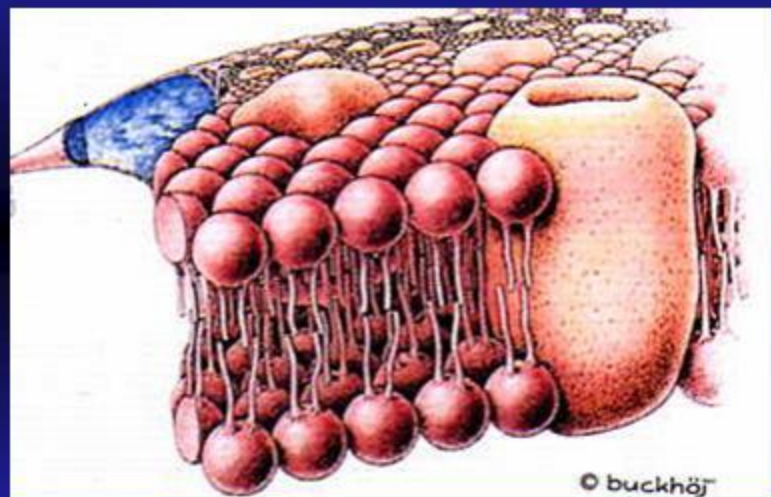
- Чаще при блокадах периферических нервов и сплетений
- Чем выше скорость введения, тем ниже судорожный порог
- Системная токсичность обусловлена высокой концентрацией свободной фракции МА в плазме



## Системная токсичность. Воздействие на миокард

- Блокада Na-каналов нарушает A-V-проводимость
- Токсические концентрации MA угнетают синтез АТФ в митохондриях

## БУПИВАКАИН



- Бупивакаин обладает наибольшей способностью связываться с белками плазмы и рецепторными протеинами
- Кардиотоксичность бупивакаина обусловлена его медленной диссоциацией из  $\text{Na}^+$  каналов (период связывания в 1000 раз длительнее, чем у лидокаина)
- Токсический эффект имеет стереоспецифичность (R-изомер более токсичен, имеет склонность к кумуляции эффекта при длительном введении)

# Ропивакаин

- В меньшей степени, чем бупивакаин подавляет синтез АТФ в митохондриях миокарда
- Имеются сообщения о случайном в/в введении 150 мг ропивакаина у 6 пациентов при попытке выполнения ЭА – без проявлений системной токсичности
- В целом, ропивакаин на 40% менее кардиотоксичен и на 30% менее нейротоксичен, чем бупивакаин

## Профилактика токсического действия МА

- Использование методик, снижающих вероятность внутрисосудистого введения МА
- Выполнение аспирационных проб на всех этапах выполнения блокады
- Введение МА малыми болюсами
- Соблюдение МРД при блокаде периферических нервов и сплетений
- Использование МА с низким системным токсическим эффектом
- Наличие препаратов и оборудования для СЛР

## Лечение токсических эффектов МА

- Обеспечение проходимости ВДП, ингаляция 100% кислорода, ВВЛ при необходимости
- При возникновении судорог – мидазолам 0,05-0,1 мг/кг или тиопентал 1-1,5 мг/кг
- При неэффективности – миорелаксанты, интубация трахеи
- При гипотензии – расширение объема инфузии, адреналин 0,02-0,2 мг/кг

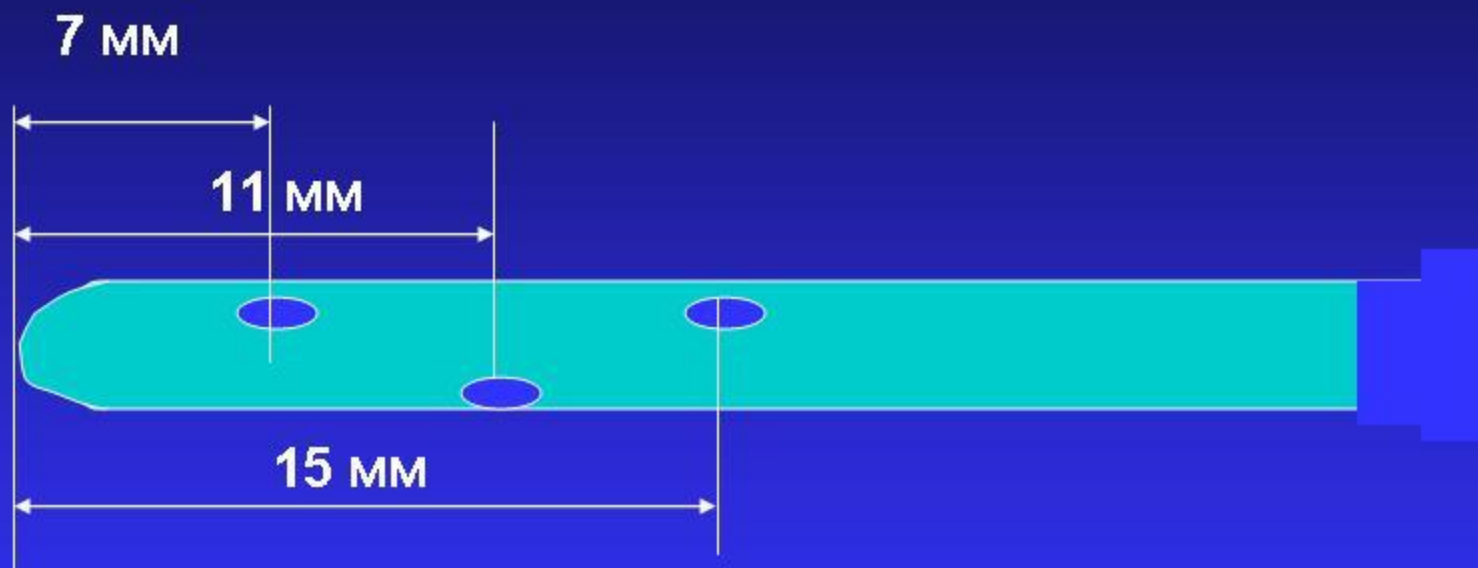
# Технические проблемы, связанные с проведением длительной ЭА

- Частота неадекватной ЭА – 6-8%, а при ожирении – до 42% (*Hood D., 1993, Curatolo M, 1995, Witkowski T., 1998*)
- Одной из основных причин неэффективности ЭА считают смещение исходно правильно установленного эпидурального катетера (*Webster S., 1986, Gartrell P., 1992*)

## Технические проблемы, связанные с проведением длительной ЭА

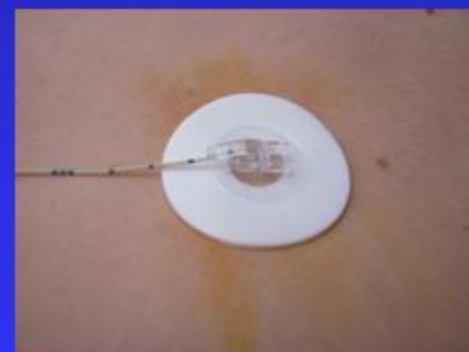
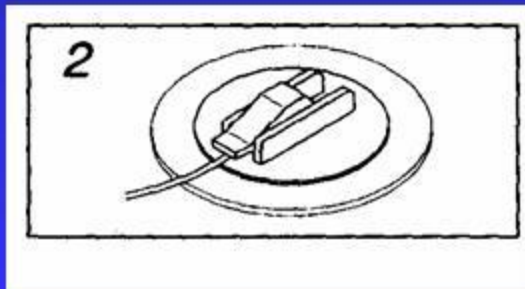
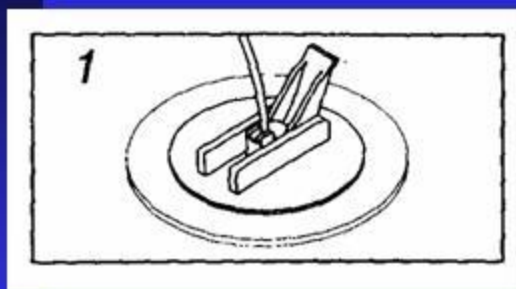
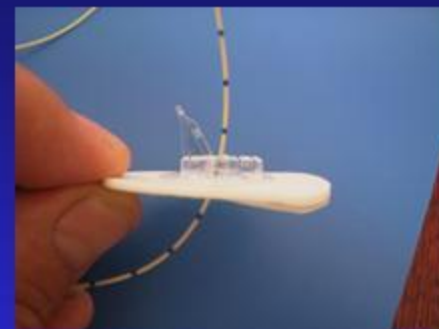
- Фиксация катетера пластырем сочетается с высокой частотой его смещения – до 75%
- В 20-25% случаев амплитуда смещения превышает 2 см (Clark M., 2001)

# Строение кончика эпидурального катетера

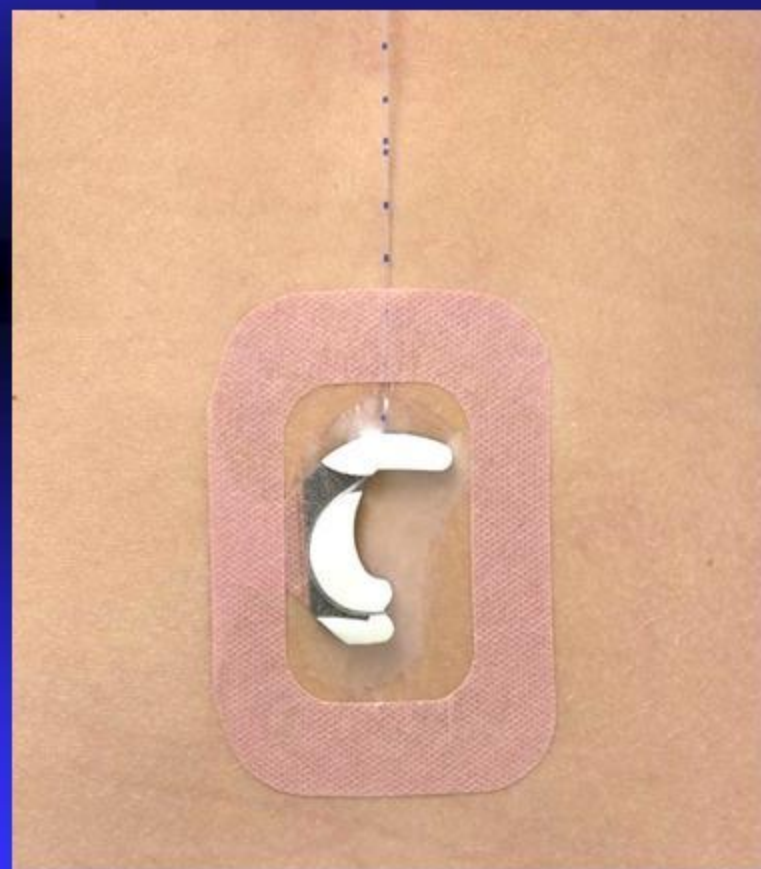




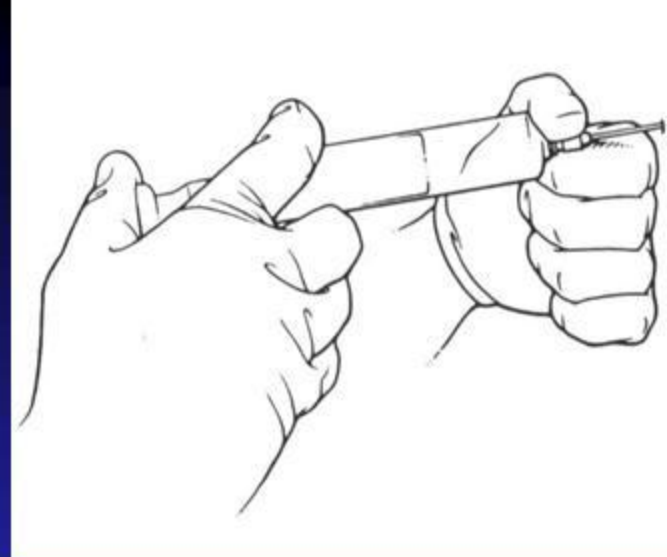
# Системы для фиксации эпидурального катетера



## ФИКСАЦИЯ ЭПИДУРАЛЬНОГО КАТЕТЕРА С ПОМОЩЬЮ « Epi - Fix »



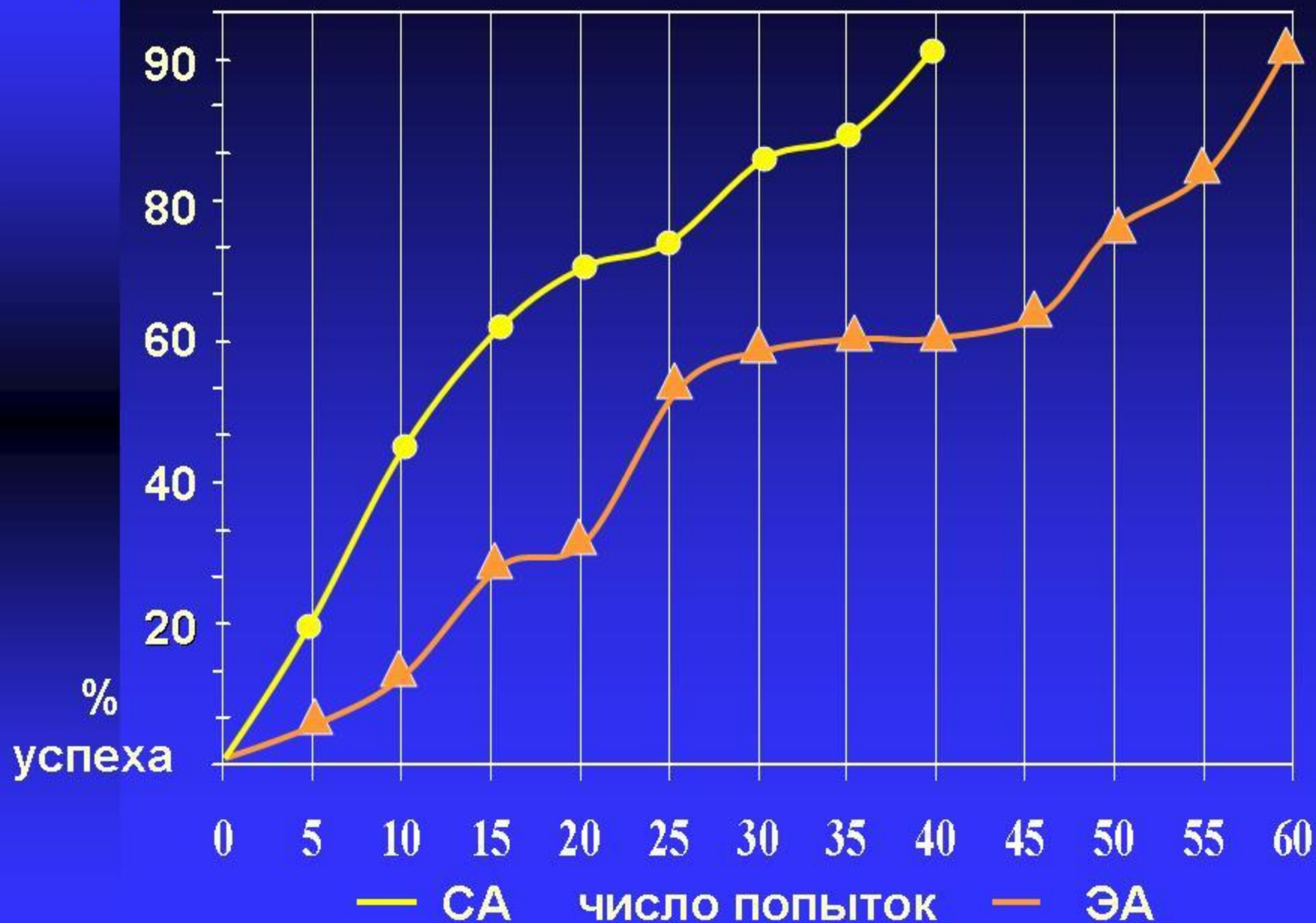
- ВЫПОЛНЕНА ИЗ ПОЛИУРЕТАНА
- ПРОЗРАЧНАЯ МЕМБРАНА  
ПОЗВОЛЯЕТ ВИЗУАЛЬНО ОЦЕНИТЬ  
СОСТОЯНИЕ КАТЕТЕРА И МЕСТА  
ЕГО ВХОДА В КОЖУ
- СПЕЦИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ  
ФИКСАЦИИ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ  
ПЕРЕГИБА КАТЕТЕРА
- КОЭФФИЦИЕНТ ПРОНИЦАЕМОСТИ  
ДЛЯ ВОДЯНЫХ ПАРОВ НАРУЖУ  
**6000** г/м<sup>2</sup>/24ч/37гр.С
- МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ  
СТОЯНИЯ 5 СУТОК



**Анализ обучаемости резидентов-анестезиологов в США выявил, что эпидуральная блокада является самой сложной для освоения анестезиологической манипуляцией (включая интубацию трахеи, трахеостомию и катетеризацию сосудов)**

*(Konrad C., 1998)*

## Кривая обучаемости методам РА (Корасз, 1996)



## Основные условия безопасности спинальной и эпидуральной анестезии

- Строгое соблюдение правил асептики
- Для эпидуральной анестезии / анальгезии в России разрешены местные анестетики, а также морфин и фентанил
- Для спинальной анестезии разрешен только бупивакаин (маркаин спинал 0,5% и маркаин спинал хэви 0,5%)



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- В настоящее время имеются данные доказательной медицины не только о высокой эффективности методов регионарной анестезии, но и о высокой степени их безопасности
- Безопасность определяется строгим соблюдением правил асептики, совершенствованием технических навыков, а также использованием исключительно разрешенных для этой цели препаратов и расходных материалов