



**МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Методические рекомендации**  
**Коррекция артериальной гипотонии при нейроаксиальной  
анестезии во время операции кесарево сечение**

Возрастная группа: взрослые

Год утверждения методических рекомендаций: 2021 г.

**Профессиональные ассоциации**

- Общероссийская общественная организация «Федерация анестезиологов и реаниматологов»
- Российская общественная организация «Ассоциация акушерских анестезиологов и реаниматологов»
- Свердловская региональная общественная организация "Ассоциация анестезиологов-реаниматологов Урала"

<p>Утверждены: решением Президиума общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» 26 мая 2021 года Решением Президиума Российской общественной организации «Ассоциация акушерских анестезиологов и реаниматологов» 16.02.2021 г. Решением Президиума Свердловской региональной общественной организации "Ассоциация анестезиологов-реаниматологов Урала" 18.02.2021</p>	
--	--

## Оглавление

Список сокращений .....	3
Термины и определения .....	4
1. Краткая информация.....	4
1.1 Определение .....	4
1.2 Этиология и патогенез .....	4
1.3 Эпидемиология.....	6
1.4 Кодирование по МКБ 10 .....	6
1.5 Классификация .....	6
2. Диагностика .....	6
2.1 Жалобы и анамнез;.....	6
2.2 Физикальное обследование.....	6
2.3 Лабораторная диагностика.....	6
2.4 Инструментальная диагностика.....	6
3. Лечение.....	7
3.1 Консервативное лечение .....	7
4. Реабилитация.....	9
5. Профилактика артериальной гипотонии.....	9
6. Дополнительная информация, влияющая на течение и исход заболевания/синдрома ..	11
Коррекция брадикардии.....	11
Коррекция артериальной гипотонии у пациенток с преэклампсией .....	11
Коррекция артериальной гипотонии у пациенток с кардиологической патологией.....	12
Критерии оценки качества медицинской помощи .....	13
Список литературы .....	13
Приложение А1. Состав Рабочей группы .....	24
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций .....	25
Приложение А3. Связанные документы .....	26
«Приложение Б. Алгоритмы ведения пациента».....	27
Приложение Б1 «Алгоритм коррекции артериальной гипотонии во время нейроаксиальной анестезии».....	27
«Приложение В. Информация для пациента» .....	28
Приложение Г1 Подготовка раствора с вазопрессорами перед анестезией и технология коррекции артериальной гипотонии во время нейроаксиальной анестезии .....	29
Приложение Г2 Контрольный лист коррекции артериальной гипотонии при нейроаксиальной анестезии во время операции кесарево сечение.....	31

**Ключевые слова:** артериальная гипотония, нейроаксиальная анестезия, кесарево сечение

### Список сокращений

АГ-	артериальная гипертензия
АГНА	Артериальная гипотония, индуцированная нейроаксиальной анестезией
АД -	артериальное давление
АКК -	аортокавальная компрессия
КС -	кесарево сечение
МРТ	Магнитно-резонансная томография
НА -	нейроаксиальная анестезия
ОПСС -	общее периферическое сосудистое сопротивление
ПЭ -	преэклампсия
СВ -	сердечный выброс
УДД	Уровень достоверности доказательств
УУР	Уровень убедительности рекомендаций
УО -	ударный объем
ЧДД -	частота дыхательных движений
ЧСС -	частота сердечных сокращений
SpO <sub>2</sub> -	насыщение крови кислородом (сатурация)

## Термины и определения

**Артериальная гипотония, индуцированная нейроаксиальной анестезией (АГНА)** – снижение систолического АД от исходного уровня более чем на 20% от исходного (базового) уровня в условиях нейроаксиальной анестезии (спинальной, эпидуральной, комбинированной спинально-эпидуральной) [1,2,3,4,5]

**Нейроаксиальная анестезия (НА)** является разновидностью проводниковой анестезии. Анестетики вводятся в районе оси (axis) человека, т.е. позвоночника. Их можно вводить перед твердой мозговой оболочкой (эпидуральная анестезия), за ней (спинальная анестезия), в области хвоста позвоночника. [6]

**Уровень достоверности доказательств (УДД)** – отражает степень уверенности в том, что найденный эффект от применения медицинского вмешательства является истинным.

**Уровень убедительности рекомендаций (УУР)** – отражает не только степень уверенности в достоверности эффекта вмешательства, но и степень уверенности в том, что следование рекомендациям принесет больше пользы, чем вреда в конкретной ситуации.

## 1. Краткая информация

### 1.1 Определение

**Артериальная гипотония, индуцированная нейроаксиальной анестезией** – снижение систолического АД от исходного уровня более чем на 20% от исходного (базового) уровня в условиях нейроаксиальной анестезии (спинальной, эпидуральной, комбинированной спинально-эпидуральной) [1,2,3,4,5]

### 1.2 Этиология и патогенез

Основным эффектом нейроаксиальной анестезии у здоровой роженицы является снижение общего периферического сосудистого сопротивления, вторичное по отношению к слабой артериальной вазодилатации [7,8] и к умеренной венодилатации [9]. Существует компенсаторное, опосредованное барорецепторами, увеличение частоты сердечных сокращений и ударного объема, что увеличивает сердечный выброс [7,10,11,12,13]

При спинальном блоке до уровня Th4 или выше, заблокированным могут оказать симпатические преганглионарные ускоряющие волокна сердца, что может привести к прекращению компенсаторной тахикардии и появлению, или усилению, уже существующей артериальной гипотонии.

Однако ЧСС плохо коррелирует с высотой блока; хорошо известна картина внезапной брадикардии, вторичной по отношению к вазовагальной рефлекторной активации (также называемой реакцией Безольд-Яриша) [14].

Другой причиной артериальной гипотонии при НА является аортокавальная компрессия. Причина артериальной гипотонии в данном случае обусловлена снижением венозного возврата к сердцу, за счет компрессии нижней полой вены беременной матки [15,16,17,18,19].

Со стороны матери артериальная гипотония вызывает не только тошноту и рвоту, но кратковременную ишемию головного мозга. Со стороны новорожденного нередко наблюдается выраженный ацидоз [20,21,22]

Продолжительность интервала до извлечения плода и артериальной гипотонии может быть более важной для развития ацидоза у плода, чем ее выраженность [22]. Поэтому необходим постоянный мониторинг АД с момента начала проведения НА до извлечения плода.

### **Факторы риска артериальной гипотонии при нейроаксиальной анестезии**

Все факторы риска можно поделить на две большие группы: до операции и во время операции КС.

Факторы риска артериальной гипотонии при НА до проведения анестезии [24,25,26,27]

- Многоплодная беременность
- Крупный плод
- Возраст  $\geq 35$  лет
- Исходная артериальная гипотония
- Пониженное базовое АД
- Исходная тахикардия
- Рост менее 155 см
- Признаки аортокавальной компрессии
- Прием антигипертензивных препаратов

Факторы риска артериальной гипотонии после проведения НА во время операции КС [27,28,29,30]

- Продолжительность интервала от выполнения спинальной анестезии до извлечения плода
- Быстрое развитие сенсорного блока
- Высокий сенсорный блок ( $\geq T_4$ )
- Доза бупивакаина  $> 8$  мг
- Опыт анестезиолога
- Интраоперационное применение больших доз окситоцина [31]

### **1.3 Эпидемиология**

Без адекватной профилактики или лечения артериальной гипотонии ее частота может достигать 83% [1,13,33,34]

### **1.4 Кодирование по МКБ 10**

Кодирование по МКБ X не предусмотрено

### **1.5 Классификация**

В настоящее время нет общепринятой классификации артериальной гипотонии, индуцированной нейроаксиальной анестезией

## **2. Диагностика**

### **2.1 Жалобы и анамнез;**

Из анамнеза следует обращать внимание на следующие факты:

- Жалобы на тошноту, слабость и головокружение при положении лежа на спине.
- Жалобы на тошноту, слабость и головокружение при предыдущей операции КС под НА
- Низкое базовое АД
- Длительное время прием антигипертензивных препаратов (метилдопа)

Жалобы во время проведения нейроаксиальной анестезии:

- Тошнота, рвота, головокружение
- Слабость в руках
- Затруднения при дыхании

### **2.2 Физикальное обследование**

- Бледность кожных покровов
- Холодный пот
- Тахикардия или брадикардия
- Одышка
- Контроль объема кровопотери во время операции
- Исключение других причин артериальной гипотонии (анафилаксия, сепсис, ишемия миокарда, аритмия, высокий спинальный блок)

### **2.3 Лабораторная диагностика**

Специфическая лабораторная диагностика отсутствует.

### **2.4 Инструментальная диагностика**

- У женщин в периоперационном периоде операции кесарева сечения в условиях нейроаксиальной анестезии (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-

эпидуральная) рекомендуется непрерывный мониторинг артериального давления для выявления и коррекции артериальной гипотонии (УДД – 2 УУР -А) [35,36,37,38,39]

**Комментарий.** С момента поступления в операционную и до окончания операции необходим мониторинг основных показателей гемодинамики и дыхания: АД, ЧСС, SpO<sub>2</sub>, ЧДД

Необходима высокая степень точности измерения АД, особенно в отношении его базового уровня. При измерении АД неинвазивным методом рекомендуется [40]:

- Установить автоматическое измерение с интервалом каждые 1-2 минуты
- Провести три измерения
- Базовое систолическое АД является средним значением этих трех показаний
- Если измерение АД проводится в положении на левом боку, манжетка должна быть наложена на правую руку, чтобы уменьшить погрешность от гидростатических эффектов [41]. Точность измерения АД во многом зависит от разницы в высоте между наложенной манжетой тонометра и сердцем из-за эффекта гидростатического давления, вызванного изменением столба крови конечности [42,43,44]. Манжета, расположенная на более высоком уровне по сравнению с сердцем, приводит к ложному снижению АД, а при расположении ниже уровня сердца, приводит к ложному повышению значений АД [45].

После выполнения НА необходим контроль АД каждые 1-2 минуты до извлечения плода, с последующим интервалом 3-5 минут.

Постоянный мониторинг ЧСС и анализ волны SpO<sub>2</sub> может дать больше информации, чем рутинное измерение АД [46]. Довольно часто изменение ЧСС и пульсовой волны происходят до того, как происходит снижение АД при его неинвазивном измерении.

### 3.Лечение

#### 3.1 Консервативное лечение

В качестве основного метода и профилактики и лечения АГНА можно рассматривать только применение вазопрессоров поскольку остальной комплекс мер (эластическая компрессия нижних конечностей, латеральная позиция, низкие дозы местных анестетиков, инфузия плазмозаменителей) относится только к профилактическим мерам.

- У женщин в периоперационном периоде операции кесарева сечения в условиях нейроаксиальной анестезии (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-эпидуральная) рекомендуется для профилактики и лечения артериальной гипотонии использовать вазопрессоры (оптимально агонисты α<sub>1</sub>-адренорецепторов:

фенилэфрин\*\*, норадреналин\*\*) в комплексе других мероприятий (УДД – 1, УУР -А) [47,48,49,50,51]

**Комментарий** Цель введения вазопрессоров заключается в том, чтобы поддерживать систолическое АД  $\geq 90$ -100 мм рт.ст. или на уровне 90% от точно измеренной базовой линии до извлечения новорожденного с целью снижения частоты и продолжительности эпизодов значимой гипотензии [51]. Систолическое АД  $< 90$  мм рт.ст. или 80% от базовой линии следует корректировать оперативно, с помощью внутривенной болюсной инъекции вазопрессоров. Профилактическая инфузия вазопрессоров эффективнее болюсного введения для профилактики артериальной гипотонии, тошноты и рвоты при НА во время КС [52,53,54]. Важно отметить, что профилактическую инфузию вазопрессоров необходимо начинать незамедлительно после начала НА. Задержка в подключение вазопрессоров или начала их инфузии при возникновении артериальной гипотонии, снижает эффективность методики [55]. Оптимальная скорость инфузии фенилэфрина 25-50 мкг/мин, с титрованием, уменьшением или увеличением по клинической картине [56]. Для приготовления раствора с фенилэфрином необходимо:

- Развести 10 мг (1 мл) препарата в 250 мл физиологического раствора
- Концентрация препарата в растворе получится 40 мкг/мл
- Скорость при внутривенном микроструйном введении перфузором должна составлять 38-75 мл/час, с изменением в зависимости от показателей систолического АД
- Оптимальный болюс фенилэфрина для лечения эпизода артериальной гипотонии составляет 50 - 100 мкг [57,58,59,60].
- При использовании болюсного введения для коррекции выраженной артериальной гипотонии необходимо ввести 1,2 – 2,5 мл готового раствора внутривенно болюсно

Оптимальная скорость инфузии норадреналина 2,5-5 мкг/мин, с титрованием, уменьшением или увеличением по клинической картине [40,61]. Для приготовления раствора норадреналина необходимо:

- Развести 2 мг препарата в 250 мл физиологического раствора
- Концентрация препарата в растворе получится 8 мкг/мл
- Скорость при внутривенном микроструйном введении перфузором должна составлять 19-38 мл/час
- Оптимальный болюс норадреналина для лечения эпизода артериальной гипотонии составляет 4 - 8 мкг [61,62,63,64,65]



– При использовании болюсного введения для коррекции выраженной артериальной гипотонии необходимо ввести 0,5 – 1 мл готового раствора внутривенно болюсно.

#### 4. Реабилитация

Пациентки, перенесшие АГНА во время операции кесарева сечения, после окончания операции (устранения механизма аортокавальной компрессии) и действия местного анестетика нормализуют АД и не нуждаются в дополнительной реабилитации.

#### 5. Профилактика артериальной гипотонии

В настоящее время ни один из предложенных методов профилактики не может предотвратить АГНА и оптимальным вариантом является их комбинированное применение [66].

- У женщин в периоперационном периоде операции кесарева сечения в условиях нейроаксиальной анестезии (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-эпидуральная) рекомендуется для профилактики артериальной гипотонии использовать эластическую компрессию нижних конечностей в комплексе других мероприятий (УДД – 2, УУР - В) [67,68,69,70,71,72]

*Комментарий.* Несмотря на то, что эффективность тугого эластичного бинтования нижних конечностей зависит от силы и степени компрессии (эластичные бинты или компрессионный трикотаж), компрессия нижних конечностей более эффективна, чем ее отсутствие для профилактики артериальной гипотонии, но это доказательства низкого качества [67]. Венозная компрессия имеет ограниченную эффективность, что, возможно, отражает меньший эффект венодилатации по сравнению с дилатацией артериол после нейроаксиальной анестезии. Метод эффективен только при комбинации с другими мерами по профилактике АГНА.

- У женщин в периоперационном периоде операции кесарева сечения в условиях нейроаксиальной анестезии (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-эпидуральная) рекомендуется для профилактики артериальной гипотонии использовать инфузию кристаллоидов во время выполнения нейроаксиальной анестезии и во время операции (коинфузия) в комплексе других мероприятий. (УДД – 2, УУР - А) [53,67,73,74,75,76]

*Комментарий.* Преинфузия кристаллоидов имеет слабую эффективность в снижении частоты или тяжести артериальной гипотонии [77,78] и больше не рекомендуется [79,80], а проводится коинфузия кристаллоидов во время выполнения и проведения НА. Ограничение эффективности инфузии кристаллоидов и коллоидов по профилактике и

лечению АГНА при операции кесарева сечения связано с тем, что помимо артерио- и венодилатации большую роль в генезе АГНА играет аортокавальная компрессия. В любом случае проведение инфузии не должно задерживать начало операции. Несмотря на данные о большей эффективности коллоидов для профилактики АГНА [81], в акушерстве они проигрывают кристаллоидам по соображениям безопасности [82]. Метод эффективен только при комбинации с другими мерами по профилактике АГНА.

- У женщин в периоперационном периоде операции кесарева сечения в условиях нейроаксиальной анестезии (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-эпидуральная) рекомендуется для профилактики артериальной гипотонии использовать наименьшую из возможных доз местных анестетиков для адекватной анестезии в комплексе других мероприятий (УДД – 2, УУР - В) [28,83,84,85,86,87,88].

**Комментарий.** В соответствии к инструкциям местных анестетиков для НА (бупивакаин, ропивакаин, левобупивакаин) доза препарата для обеспечения адекватной анестезии может подбираться индивидуально (не превышая максимально допустимую). Применение наименьших из возможных доз местных анестетиков для адекватной анестезии сопровождается меньшей частотой и тяжестью АГНА. Необходимо уточнить, что в Российской Федерации введение опиатов (и других адъювантов) в субарахноидальное пространство для усиления анальгетического эффекта не разрешено. Метод эффективен только при комбинации с другими мерами по профилактике АГНА.

- У женщин в периоперационном периоде операции кесарева сечения в условиях нейроаксиальной анестезии (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-эпидуральная) рекомендуется для профилактики артериальной гипотонии использовать латеральную позицию (до 30°) в комплексе других мероприятий (УДД – 2, УУР -В) [18,47,67,89,90,91]

**Комментарий.** Аортокавальная компрессия играет большую роль в генезе АГНА и мероприятия по уменьшению этого эффекта должны обязательно проводиться в виде наклона операционного стола или смещения матки влево рукой. Исследования последних лет с применением МРТ [18] убедительно показали, что рекомендуемый прежде наклон влево на 15° не предотвращает сдавления нижней полой вены и должен быть не менее 30°. Метод эффективен только при комбинации с другими мерами по профилактике АГНА.

- У женщин в периоперационном периоде операции кесарева сечения в условиях нейроаксиальной анестезии (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-эпидуральная) рекомендуется рассмотреть применение для профилактики артериальной гипотонии антагонисты рецепторов серотонина (5-

НТЗ) – ондансетрона\*\*(4-8 мг) в комплексе других мероприятий (УДД – 2, УУР - В) [67,92,93,94,95]

*Комментарий.* Применение препаратов этой группы показало эффективность в коррекции и АГНА и в устранении тошноты и рвоты во время НА. Метод эффективен только при комбинации с другими мерами по профилактике АГНА. Согласно инструкции ондансетрон противопоказан во время беременности и грудного вскармливания.

## **6. Дополнительная информация, влияющая на течение и исход заболевания/синдрома**

### **Коррекция брадикардии**

Нет никаких убедительных доказательств, определяющих порог ЧСС, при котором требуется его коррекция, при отсутствии тяжелой артериальной гипотонии; решение должно приниматься индивидуально, с учетом возможного развития тахикардии при использовании в дальнейшем окситоцина для профилактики послеродового кровотечения.

При выраженной брадикардии с гипотонией может потребоваться использование антихолинергических препаратов (атропина сульфат\*\*). Недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать рутинное использование антихолинергических препаратов для профилактики артериальной гипотонии [96].

### **Коррекция артериальной гипотонии у пациенток с преэклампсией**

Роженицы с тяжелой преэклампсией подвержены меньшей частоте артериальной гипотонии и имеют более низкую вероятность использования вазопрессоров во время нейроаксиальной анестезии по сравнению со здоровыми роженицами [97,98,99].

При наличии нарушения маточно-плацентарного кровообращения у плода, выбор вазопрессоров не играет роль и не оказывает влияния на состояния плода после рождения [100,101,102]

Проведенные исследования предполагают, что фенилэфрин является оптимальным вазопрессором первой линии, для гемодинамических изменений, вызванных НА у рожениц с ПЭ.

Доза фенилэфрина необходимая для коррекции может быть ниже, чем у здоровых рожениц; поэтому профилактическая инфузия вазопрессоров может не потребоваться или ее применение должно быть начато с низкой скоростью. В случае болюсного применения, следует использовать начальные низкие дозы вазопрессоров (фенилэфрин 20-25 мкг, норадреналин 2 мкг).

Цель должна заключаться в том, чтобы позволить систолическому АД плавно снижаться, поскольку быстрое снижение может привести к снижению маточно-плацентарного кровотока и усугубить состояние плода.

### **Коррекция артериальной гипотонии у пациенток с кардиологической патологией**

Нейроаксиальные методы часто используются у беременных с кардиологическими заболеваниями при операции КС. У беременных с легочной гипертензии, наблюдается тенденция к снижению смертности при КС в условиях нейроаксиальной анестезии по сравнению с общей анестезией [103,104]. Следует избегать изолированную спинальную анестезию у беременных с выраженной патологией сердечно-сосудистой системы; быстро возникающая симпатическая блокада и развивающиеся гемодинамические изменения, часто плохо переносятся такими беременными, особенно в случаях, когда гемодинамика зависит от предварительной нагрузки или с фиксированным сердечным выбросом (например, аортальным или митральным стенозом).

Нет исследований, в которых оценивается оптимальный препарат для предотвращения или лечения артериальной гипотонии после нейроаксиальной анестезии у беременных с заболеваниями сердца при операции кесарево сечение. Рекомендации основаны на доказательствах из серии случаев, отчетов о случаях и мнения экспертов. Беременным с кардиологическими заболеваниями лучше использовать инфузию фенилэфрина с титрованием по уровню АД, измеряемого инвазивным или неинвазивным способом [105,106]. Однако, учитывая высокую гетерогенность кардиологических заболеваний, фенилэфрин не следует рутинно использовать всем беременным с заболеваниями сердца.

Фенилэфрин является предпочтительным средством для беременных с гипертрофической кардиомиопатией, поскольку он не имеет инотропных эффектов, в отличие от эфедрина (допамина), обладающего стимуляцией сердечных  $\beta_1$ -адренергических рецепторов, который может ухудшить динамическую непроходимость желудочков [107]. При наличии заболеваний с фиксированным сердечным выбросом резкое снижение ОПСС после НА лучше всего профилактировать или контролировать с использованием фенилэфрина. Тахикардия, вызванная эфедрином (допамином), может ухудшить гемодинамический статус у беременных с тяжелыми аортальными или митральными стенозами [107]. Аналогичным образом, фенилэфрин может быть предпочтительнее у беременных с ишемическими заболеваниями, когда следует избегать тахикардии, чтобы свести к минимуму увеличение потребности миокарда в кислороде и

оптимизировать кровоснабжение [108]. Норэдреналин, может быть предпочтительнее фенилэфрина у беременных при клапанных заболеваниях сердца, связанных с регургитацией, когда следует избегать брадикардию.

### Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	Уровень достоверности доказательств	Уровень убедительности рекомендаций
1.	Проводится непрерывный мониторинг АД и ЧСС в периоперационном периоде	2	A
2.	Для профилактики и лечения артериальной гипотонии использовались вазопрессоры	1	A
3.	Для профилактики артериальной гипотонии использовалась эластическая компрессия нижних конечностей	2	B
4.	Для профилактики артериальной гипотонии использовалась инфузия кристаллоидов во время выполнения нейроаксиальной анестезии и во время операции (коинфузия)	2	A
5.	Для профилактики артериальной гипотонии использовались наименьшие из возможных доз местных анестетиков для адекватной анестезии	2	B
6.	Для профилактики артериальной гипотонии использовалась латеральная позиция (до 30°)	2	B

### Список литературы

1. Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, Palanisamy A, Sia ATH, Van de Velde M, Vercueil A; Consensus Statement Collaborators. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018 Jan;73(1):71-92.
2. Ferré F, Martin C, Bosch L, Kurrek M, Lairez O, Minville V. Control of Spinal Anesthesia-Induced Hypotension in Adults. *Local Reg Anesth*. 2020;13:39-46.
3. Fantin R, Ortner CM, Klein KU, Putz G, Marhofer D, Jochberger S. Spinalanästhesieinduzierte Hypotension bei Sectio caesarea : Aktuelle Behandlungskonzepte. *Anaesthesist*. 2020;69(4):254-261.

4. Welte M, Saugel B, Reuter DA. Perioperatives Blutdruckmanagement : Was ist der optimale Druck? Perioperative blood pressure management : What is the optimal pressure?. *Anaesthetist*. 2020 Sep;69(9):611-622.
5. Sessler DI, Bloomstone JA, Aronson S, Berry C, Gan TJ, Kellum JA, Plumb J, Mythen MG, Grocott MPW, Edwards MR, Miller TE; Perioperative Quality Initiative-3 workgroup; POQI chairs, Miller TE, Mythen MG, Grocott MP, Edwards MR; Physiology group; Preoperative blood pressure group; Intraoperative blood pressure group; Postoperative blood pressure group. Perioperative Quality Initiative consensus statement on intraoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery. *Br J Anaesth*. 2019 May;122(5):563-574.
6. Miller's Anesthesia, 2-Volume Set, Ninth Edition/ ed. M. A. Gropper, L. I. Eriksson, L. A. Fleisher. Elsevier- 2019-3337 p.
7. Langesæter E, Dyer RA. Maternal haemodynamic changes during spinal anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24(3):242-248.
8. Rabow S, Olofsson P. Pulse wave analysis by digital photo- plethysmography to record maternal hemodynamic effects of spinal anesthesia, delivery of the baby, and intravenous oxytocin during cesarean section. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 2017; 30: 759-66
9. Kuhn JC, Hauge TH, Rosseland LA, Dahl V, Langesaeter E. Hemodynamics of phenylephrine infusion versus lower extremity compression during spinal anesthesia for cesarean delivery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesthesia and Analgesia* 2016; 122: 1120-9
10. Langesaeter E., Rosseland L., Stktrwbbubhaug A. Continuous invasive blood pressure and cardiac output monitoring during cesarean delivery: a randomized, double-blind comparison of low-dose versus high-dose spinal anesthesia with intravenous phenylephrine or placebo infusion. *Anesthesiology* 2008; 109: 856-63
11. Dyer R., Reed A., van Dyk D. et al. Hemodynamic effects of ephedrine, phenylephrine, and the coadministration of phenylephrine with oxytocin during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesthesiology* 2009; 111: 753-65
12. Teoh WH, Sia ATH. Colloid preload versus coload for spinal anesthesia for cesarean delivery: the effects on maternal cardiac output. *Anesthesia and Analgesia* 2009; 108: 1592-8

13. Tamilselvan P, Fernando R, Bray J, Sodhi M, Columb M. The effects of crystalloid and colloid preload on cardiac output in the parturient undergoing planned cesarean delivery under spinal anesthesia: a randomized trial. *Anesthesia and Analgesia* 2009; 109: 1916-21.
14. Kinsella SM, Tuckey JP. Peri-operative bradycardia and asystole: relationship to vasovagal syncope and the Bezold-Jarisch reflex. *British Journal of Anaesthesia* 2001; 86: 859-68
15. Hasanin A, Soryal R, Kaddah T, et al. Hemodynamic effects of lateral tilt before and after spinal anesthesia during cesarean delivery: an observational study. *BMC Anesthesiol.* 2018;18(1):8. Published 2018 Jan 15.
16. Krywko DM, King KC. Aortocaval Compression Syndrome. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 10, 2020.
17. Humphries A, Mirjalili SA, Tarr GP, Thompson JMD, Stone P. Hemodynamic changes in women with symptoms of supine hypotensive syndrome. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2020;99(5):631-636.
18. Lee AJ, Landau R. Aortocaval Compression Syndrome: Time to Revisit Certain Dogmas. *Anesth Analg.* 2017;125(6):1975-1985.
19. Kinsella SM, Whitwam JG, Spencer JA. Reducing aortocaval compression: how much tilt is enough? *BMJ.* 1992;305(6853):539-540.
20. Corke B., Datta S., Ostheimer G., Weiss J., Alper M. Spinal anaesthesia for Caesarean section. The influence of hypotension on neonatal outcome. *Anaesthesia* 1982; 37: 658-62
21. Ilies C., Kiskalt H., Siedenhans D. et al. Detection of hypotension during Caesarean section with continuous non-invasive arterial pressure device or intermittent oscillometric arterial pressure measurement. *British Journal of Anaesthesia* 2012; 109: 413-9
22. Knigin D, Avidan A, Weiniger CF. The effect of spinal hypotension and anesthesia-to-delivery time interval on neonatal outcomes in planned cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 2020; S0002-9378(20)30833-4.
23. Hartmann B, Junger A, Klasen J, Benson M, Jost A, Banzhaf A, Hempelmann G. The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. *Anesth Analg.* 2002 Jun;94(6):1521-9
24. Bishop DG, Cairns C, Grobbelaar M, Rodseth RN. Obstetric spinal hypotension: Preoperative risk factors and the development of a preliminary risk score - the PRAM score. *S Afr Med J.* 2017 Nov 27;107(12):1127-1131
25. Brenck F, Hartmann B, Katzer C, Obaid R, Brüggmann D, Benson M, Röhrig R, Junger A. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: identification of risk factors

- using an anesthesia information management system. *J Clin Monit Comput.* 2009 Apr;23(2):85-92
26. Joshi MC, Raghu K, Rajaram G, Nikhil N, Kumar S, Singh A. Baseline heart rate as a predictor of post-spinal hypotension in patients undergoing a caesarean section: An observational study. *J Obstet Anaesth Crit Care* 2018;8(1):20-3
  27. Shitemaw T, Jemal B, Mamo T, Akalu L. Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS One.* 2020;15(8):e0236755.
  28. Arzola C, Wiczorek PM. Efficacy of low-dose bupivacaine in spinal anaesthesia for Caesarean delivery: systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2011 Sep;107(3):308-18
  29. Chumpathong S, Chinachoti T, Visalyaputra S, Himmunngan T. Incidence and risk factors of hypotension during spinal anesthesia for cesarean section at Siriraj Hospital. *J Med Assoc Thai.* 2006 Aug;89(8):1127-32
  30. Somboonviboon W, Kyokong O, Charuluxananan S, Narasethakamol A. Incidence and risk factors of hypotension and bradycardia after spinal anesthesia for cesarean section. *J Med Assoc Thai.* 2008 Feb;91(2):181-7
  31. Miyoshi Y, Kaneko S, Suga S, Koga M, Sugimi S, Yamashita H, Yamaguchi M, Yasuhi I. Comparison of the benefits and hemodynamic side effects of oxytocin between intravenous infusion with and without bolus injection during caesarean section. *J Obstet Gynaecol.* 2020 Jul 30:1-5.
  32. Klöhr S, Roth R, Hofmann T, Rossaint R, Heesen M. Definitions of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: literature search and application to parturients. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica.* 2010; 54(8): 909–21
  33. Cooper DW. Caesarean delivery vasopressor management. *Current Opinion in Anesthesiology.* 2012; 25(3): 300–8.
  34. Rout CC, Rocke DA, Levin J, Gouws E, Reddy D. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective caesarean section. *Anesthesiology.* 1993; 79(2): 262–9
  35. Juri T, Suehiro K, Kimura A, Mukai A, Tanaka K, Yamada T, Mori T, Nishikawa K. Impact of non-invasive continuous blood pressure monitoring on maternal hypotension during cesarean delivery: a randomized-controlled study. *J Anesth.* 2018;32(6):822–30.
  36. Roach JK, Thiele RH. Perioperative blood pressure monitoring. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2019 Jun;33(2):127-138.



37. Kuck K, Baker PD. Perioperative Noninvasive Blood Pressure Monitoring. *Anesth Analg*. 2018 Aug;127(2):408-411.
38. Conradsen KT, Ekeløf NP, Hoffmann-Petersen N, Ekeløf S. Intra-operative continuous non-invasive blood pressure monitoring. *Ugeskr Laeger*. 2018 Sep 24;180(39):V01180007
39. Turan A, Chang C, Cohen B, Saasouh W, Essber H, Yang D, Ma C, Hovsepian K, Khanna AK, Vitale J, Shah A, Ruetzler K, Maheshwari K, Sessler DI. Incidence, Severity, and Detection of Blood Pressure Perturbations after Abdominal Surgery: A Prospective Blinded Observational Study. *Anesthesiology*. 2019 Apr;130(4):550-559.
40. Ngan Kee W., Lee S., Ng F., Tan P., Khaw K. Randomized double-blinded comparison of norepinephrine and phenylephrine for maintenance of blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology* 2015; 122: 736-454
41. Kinsella S. Effect of blood pressure instrument and cuff side on blood pressure reading in pregnant women in the lateral recumbent position. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2006; 15: 290-3
42. Khoshdel AR, Carney S, Gillies A. The impact of arm position and pulse pressure on the validation of a wrist-cuff blood pressure measurement device in a high risk population. *Int J Gen Med*. 2010; 3: 119–125
43. Mourad A, Gillies A, Carney S. Inaccuracy of wrist-cuff oscillometric blood pressure devices: an arm position artefact? *Blood Press Monit*. 2005; 10: 67–71
44. Sato H, Koshimizu H, Yamashita S, Ogura T. Blood pressure monitor with a position sensor for wrist placement to eliminate hydrostatic pressure effect on blood pressure measurement. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2013; 2013: 1835–1838
45. Casiglia E, Tikhonoff V, Albertini F, Palatini P. Poor Reliability of Wrist Blood Pressure Self-Measurement at Home: A Population-Based Study. *Hypertension*. 2016; 68(4): 896-903
46. Sun S, Huang S. Role of pleth variability index for predicting hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. *Int J Obstet Anesth*. 2014; 23(4): 324-9
47. Lee A, Ngan Kee W. Effects of Vasoactive Medications and Maternal Positioning During Cesarean Delivery on Maternal Hemodynamics and Neonatal Acid-Base Status. *Clin Perinatol*. 2019 Dec;46(4):765-783.
48. Heesen M, Hilber N, Rijs K, Rossaint R, Girard T, Mercier FJ, Klimek M. A systematic review of phenylephrine vs. noradrenaline for the management of hypotension associated with neuraxial anaesthesia in women undergoing caesarean section. *Anaesthesia*. 2020 Jun;75(6):800-808.

49. Theodoraki K, Hadzilia S, Valsamidis D, Stamatakis E. Prevention of hypotension during elective cesarean section with a fixed-rate norepinephrine infusion versus a fixed-rate phenylephrine infusion. A double-blinded randomized controlled trial. *Int J Surg*. 2020 Oct 17;84:41-49.
50. Fu F, Xiao F, Chen W, Yang M, Zhou Y, Ngan Kee WD, Chen X. A randomised double-blind dose-response study of weight-adjusted infusions of norepinephrine for preventing hypotension during combined spinal-epidural anaesthesia for Caesarean delivery. *Br J Anaesth*. 2020 Mar;124(3):e108-e114.
51. Fitzgerald JP, Fedoruk KA, Jadin SM, Carvalho B, Halpern SH. Prevention of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Anaesthesia*. 2020 Jan;75(1):109-121.
52. das Neves JFNP, Monteiro GA, de Almeida JR, Sant'Anna RS, Bonin HB, Macedo CF. Phenylephrine for blood pressure control in elective cesarean section: therapeutic versus prophylactic doses. *Revista Brasileira de Anestesiologia* 2010; 60: 391–8
53. Sen I, Hirachan R, Bhardwaj N, Jain K, Suri V, Kumar P. Colloid cohydration and variable rate phenylephrine infusion effectively prevents postspinal hypotension in elective Cesarean deliveries. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* 2013; 29: 1343–50
54. Heesen M, Klohr S, Rossaint R, Straube S. Prophylactic phenylephrine for caesarean section under spinal anaesthesia: systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 2014; 69: 143-65
55. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*. 2016 Feb;124(2):270-300.
56. Allen TK, George RB, White WD, Muir HA, Habib AS. A double-blind, placebo-controlled trial of four fixed rate infusion regimens of phenylephrine for hemodynamic support during spinal anesthesia for caesarean delivery. *Anesthesia and Analgesia*. 2010; 111: 1221–9
57. George RB, McKeen D, Columb MO, Habib AS. Up-down determination of the 90% effective dose of phenylephrine for the treatment of spinal anesthesia-induced hypotension in parturients undergoing cesarean delivery. *Anesthesia and Analgesia* 2010; 110: 154–8
58. Tanaka M, Balki M, Parkes RK, Carvalho JCA. ED95 of phenylephrine to prevent spinal-induced hypotension and/or nausea at elective cesarean delivery. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2009; 18: 125–30

59. Thomas DG, Robson SC, Redfern N, Hughes D, Boys RJ. Randomized trial of bolus phenylephrine or ephedrine for maintenance of arterial pressure during spinal anaesthesia for Caesarean section. *British Journal of Anaesthesia* 1996; 76: 61–5
60. Mohta M, Harisinghani P, Sethi AK, Agarwal D. Effect of different phenylephrine bolus doses for treatment of hypotension during spinal anaesthesia in patients undergoing elective caesarean section. *Anaesthesia and Intensive Care* 2015; 43: 74–80
61. Ngan Kee WD. A Random-allocation Graded Dose-Response Study of Norepinephrine and Phenylephrine for Treating Hypotension during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesthesiology*. 2017;127(6):934-941
62. Mets, B Should norepinephrine, rather than phenylephrine, be considered the primary vasopressor in anesthetic practice? *Anesth Analg*. 2016; 122: 1707-14
63. Ngan Kee WD, Lee SWY, Ng FF, Khaw KS. Prophylactic Norepinephrine Infusion for Preventing Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesth Analg*. 2018 Jun;126(6):1989-1994.
64. Onwochei DN, Ngan Kee WD, Fung L, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Norepinephrine Intermittent Intravenous Boluses to Prevent Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Sequential Allocation Dose-Finding Study. *Anesth Analg*. 2017; 125(1): 212-218
65. Campbell, J. P., Stocks, G. M. Management of hypotension with vasopressors at caesarean section under spinal anaesthesia – have we found the Holy Grail of obstetric anaesthesia? *Anaesthesia*. 2018; 73: 3-6
66. Fitzgerald JP, Fedoruk KA, Jadin SM, Carvalho B, Halpern SH. Prevention of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Anaesthesia*. 2020; 75(1): 109-121.
67. Chooi C, Cox JJ, Lumb RS, Middleton P, Chemali M, Emmett RS, Simmons SW, Cyna AM. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jul 1;7(7):CD002251.
68. Helmi M, Gommers D, Groeneveld AB. A review of the hemodynamic effects of external leg and lower body compression. *Minerva Anesthesiol*. 2014 Mar;80(3):355-65.
69. Carvalho B, Zheng LL, Butwick A. Comparative Effectiveness of Lower Leg Compression Devices Versus Sequential Compression Devices to Prevent Postspinal Hypotension During Cesarean Delivery. *Anesth Analg*. 2017 Feb;124(2):696-697.
70. Kuhn JC, Hauge TH, Rosseland LA, Dahl V, Langesæter E. Hemodynamics of Phenylephrine Infusion Versus Lower Extremity Compression During Spinal Anesthesia

- for Cesarean Delivery: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Anesth Analg.* 2016 Apr;122(4):1120-9.
71. Kim WS, Baik SW, Kim HJ, Yoon JY, Lee HJ, Kim TK. Effect of thromboembolic deterrent stockings at spinal anesthesia-induced hypotension. *Korean J Anesthesiol.* 2009 Jun;56(6):658-662.
  72. Kuhn JC, Hauge TH, Rosseland LA, Dahl V, Langesæter E. Hemodynamics of Phenylephrine Infusion Versus Lower Extremity Compression During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Anesth Analg.* 2016 Apr;122(4):1120-9.
  73. Oh AY, Hwang JW, Song IA, Kim MH, Ryu JH, Park HP, Jeon YT, Do SH. Influence of the timing of administration of crystalloid on maternal hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: preload versus coload. *BMC Anesthesiol.* 2014 May 16;14:36.
  74. Ripollés Melchor J, Espinosa Á, Martínez Hurtado E, Casans Francés R, Navarro Pérez R, Abad Gurumeta A, Calvo Vecino JM. Colloids versus crystalloids in the prevention of hypotension induced by spinal anesthesia in elective cesarean section. A systematic review and meta-analysis. *Minerva Anestesiol.* 2015 Sep;81(9):1019-30.
  75. Kaufner L, Karekla A, Henkelmann A, Welfle S, von Weizsäcker K, Hellmeyer L, von Heymann C. Crystalloid coload vs. colloid coload in elective Caesarean section: postspinal hypotension and vasopressor consumption, a prospective, observational clinical trial. *J Anesth.* 2019 Feb;33(1):40-49.
  76. Rijs K, Mercier FJ, Lucas DN, Rossaint R, Klimek M, Heesen M. Fluid loading therapy to prevent spinal hypotension in women undergoing elective caesarean section: Network meta-analysis, trial sequential analysis and meta-regression. *Eur J Anaesthesiol.* 2020 Dec;37(12):1126-1142.
  77. Cyna A., Andrew M., Emmett R., Middleton P., Simmons S. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006; 4: CD002251,.
  78. Powell MF, Mathru M, Brandon A, Patel R, Frölich MA. Assessment of endothelial glycocalyx disruption in term parturients receiving a fluid bolus before spinal anesthesia: a prospective observational study. *Int J Obstet Anesth.* 2011; 20: 677-80.

79. Mercier F. Fluid loading for cesarean delivery under spinal anesthesia: have we studied all the options? *Anesthesia and Analgesia* 2011; 113: 677-80
80. Ngan Kee W. Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2010; 23: 304-914;23(4):330-4
81. Shang Y, Li H, Ma J, Tan L, Li S, Li P, Sheng B, Wang R. Colloid preloading versus crystalloid preloading to prevent hypotension after spinal anesthesia for cesarean delivery: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Feb 19;100(7):e24607. doi: 10.1097/MD.00000000000024607.
82. Rijs K, Mercier FJ, Lucas DN, Rossaint R, Klimek M, Heesen M. Fluid loading therapy to prevent spinal hypotension in women undergoing elective caesarean section: Network meta-analysis, trial sequential analysis and meta-regression. *Eur J Anaesthesiol*. 2020 Dec;37(12):1126-1142. doi: 10.1097/EJA.0000000000001371.
83. Cenkowski MJ, Maguire D, Kowalski S, Al Gurashi FA, Funk D. Hemodynamic effects of low-dose bupivacaine spinal anesthesia for cesarean section: A randomized controlled trial. *Saudi J Anaesth*. 2019 Jul-Sep;13(3):208-214.
84. Roofthoof E, Van de Velde M. Low-dose spinal anaesthesia for Caesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2008 Jun;21(3):259-62.
85. Van de Velde M. Low-dose spinal anesthesia for cesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019 Jun;32(3):268-270.
86. Tubog TD, Ramsey VL, Filler L, Bramble RS. Minimum Effective Dose (ED50 and ED95) of Intrathecal Hyperbaric Bupivacaine for Cesarean Delivery: A Systematic Review. *AANA J*. 2018 Oct;86(5):348-360.
87. Tang WX, Li JJ, Bu HM, Fu ZJ. Spinal anaesthesia with low-dose bupivacaine in marginally hyperbaric solutions for caesarean section: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2015 Jul;32(7):493-8.
88. Guasch E, Brogly N, Gilsanz F. Combined spinal epidural for labour analgesia and caesarean section: indications and recommendations. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020 Jun;33(3):284-290.
89. Hsu N, Gaiser RR. Awareness and Aortocaval Obstruction in Obstetric Anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2017;35(1):145-155.
90. Farber MK, Bateman BT. Phenylephrine Infusion: Driving a Wedge in Our Practice of Left Uterine Displacement? *Anesthesiology*. 2017 Aug;127(2):212-214.

91. Erango M, Frigessi A, Rosseland LA. A three minutes supine position test reveals higher risk of spinal anesthesia induced hypotension during cesarean delivery. An observational study. *F1000Res*. 2018 Jul 9;7:1028.
92. Heesen M, Klimek M, Hoeks SE, Rossaint R. Prevention of Spinal Anesthesia-Induced Hypotension During Cesarean Delivery by 5-Hydroxytryptamine-3 Receptor Antagonists: A Systematic Review and Meta-analysis and Meta-regression. *Anesth Analg*. 2016 Oct;123(4):977-88.
93. Tubog TD, Kane TD, Pugh MA. Effects of Ondansetron on Attenuating Spinal Anesthesia-Induced Hypotension and Bradycardia in Obstetric and Nonobstetric Subjects: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AANA J*. 2017 Apr;85(2):113-22.
94. Xiao F, Wei C, Chang X, Zhang Y, Xue L, Shen H, Ngan Kee WD, Chen X. A Prospective, Randomized, Double-Blinded Study of the Effect of Intravenous Ondansetron on the Effective Dose in 50% of Subjects of Prophylactic Phenylephrine Infusions for Preventing Spinal Anesthesia-Induced Hypotension During Cesarean Delivery. *Anesth Analg*. 2020 Aug;131(2):564-569.
95. Zhou C, Zhu Y, Bao Z, Wang X, Liu Q. Efficacy of ondansetron for spinal anesthesia during cesarean section: a meta-analysis of randomized trials. *J Int Med Res*. 2018 Feb;46(2):654-662.
96. Patel SD, Habib AS, Phillips S, Carvalho B, Sultan P. The Effect of Glycopyrrolate on the Incidence of Hypotension and Vasopressor Requirement During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Meta-analysis. *Anesth Analg*. 2018;126(2):552-558
97. Sivevski A, Ivanov E, Karadjova D, Slaninka-Miceska M, Kikerkov I. Spinal-Induced Hypotension in Preeclamptic and Healthy Parturients Undergoing Cesarean Section. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019 Mar 30;7(6):996-1000.
98. Zhao N, Xu J, Li XG, Walline JH, Li YC, Wang L, Zhao GS, Xu MJ. Hemodynamic characteristics in preeclampsia women during cesarean delivery after spinal anesthesia with ropivacaine. *World J Clin Cases*. 2020 Apr 26;8(8):1444-1453.
99. Aya AGM, Vialles N, Tanoubi I, et al. Spinal anesthesia- induced hypotension: a risk comparison between patients with severe preeclampsia and healthy women undergoing preterm cesarean delivery. *Anesthesia and Analgesia* 2005; 101: 869–75
100. Ituk US, Cooter M, Habib AS. Retrospective comparison of ephedrine and phenylephrine for the treatment of spinal anesthesia induced hypotension in pre-eclamptic patients. *Current Medical Research Opinion* 2016; 32: 1083–6

101. Cooper DW, Sharma S, Orakkan P, Gurung S. Retrospective study of association between choice of vasopressor given during spinal anaesthesia for high risk caesarean delivery and fetal pH. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2010; 19: 44–9
102. Dyer RA, Emmanuel A, Adams SC, et al. A randomised comparison of bolus phenylephrine and ephedrine for the management of spinal hypotension in patients with severe preeclampsia and fetal compromise. *International Journal of Obstetric Anesthesia* (2018) 33, 23–31
103. Meng ML, Landau R, Viktorsdottir O, Banayan J, Grant T, Bateman B, Smiley R, Reitman E. Pulmonary Hypertension in Pregnancy: A Report of 49 Cases at Four Tertiary North American Sites. *Obstet Gynecol.* 2017 Mar;129(3): 511-520
104. Rex S, Devroe S. Anesthesia for pregnant women with pulmonary hypertension. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016 Jun;29(3): 273-81
105. Langesaeter E, Dragsund M, Rosseland LA. Regional anaesthesia for a caesarean section in women with cardiac disease: a prospective study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2010; 54: 46–54
106. Dresner M, Pinder A. Anaesthesia for caesarean section in women with complex cardiac disease: 34 cases using the Braun Spinocath" spinal catheter. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2009; 18: 131–6
107. Ray P, Murphy GJ, Shutt LE. Recognition and management of maternal cardiac disease in pregnancy. *British Journal of Anaesthesia* 2004; 93: 428–39
108. Smith RL, Young SJ, Greer IA. The parturient with coronary heart disease. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 2008; 17: 46–52

### **Приложение А1. Состав Рабочей группы**

**Куликов Александр Вениаминович** – д.м.н., профессор кафедры акушерства и гинекологии, трансфузиологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Екатеринбург). Член правления Федерации анестезиологов и реаниматологов, вице-президент Ассоциации акушерских анестезиологов-реаниматологов. Конфликт интересов отсутствует.

**Овезов Алексей Мурадович** – заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, главный анестезиолог-реаниматолог Министерства здравоохранения Московской области, д.м.н., профессор (Москва) Член Федерации анестезиологов и реаниматологов и Ассоциации акушерских анестезиологов-реаниматологов. Конфликт интересов отсутствует.

**Роненсон Александр Михайлович** – к.м.н. заведующий отделением анестезиологии и реанимации ГБУЗ ТО «ОКПЦ им. Е.М. Бакуниной». Член Федерации анестезиологов и реаниматологов и Ассоциации акушерских анестезиологов-реаниматологов. Конфликт интересов отсутствует.

**Шифман Ефим Муневич**–д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, президент Ассоциации акушерских анестезиологов-реаниматологов, Заслуженный врач Республики Карелия, эксперт по анестезиологии и реаниматологии Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения (г. Москва). Член президиума Федерации анестезиологов и реаниматологов, президент Ассоциации акушерских анестезиологов-реаниматологов. Конфликт интересов отсутствует.



## Приложение А2.

### Методология разработки клинических рекомендаций

#### Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

- Врачи анестезиологи-реаниматологи.
- Врачи акушеры-гинекологи.

Таблица П1.

#### Уровни достоверности доказательств для лечебных и профилактических вмешательств

УДД	Иерархия дизайнов клинических исследований по убыванию уровня достоверности доказательств от 1 до 5
1	Систематический обзор РКИ с применением мета-анализа
2	Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна (помимо РКИ) с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в т.ч. когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «случай-контроль»
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

#### Уровни убедительности рекомендаций для лечебных и профилактических вмешательств

УУР	Расшифровка
А	Однозначная (сильная) рекомендация (все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Неоднозначная (условная) рекомендация (не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
С	Низкая (слабая) рекомендация – отсутствие доказательств надлежащего качества (все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

### **Приложение А3. Связанные документы**

Порядок оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «анестезиология и реаниматология», утвержденный приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 919н.

Приказ МЗ РФ № 203н от 10.05.2017 г. «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи».

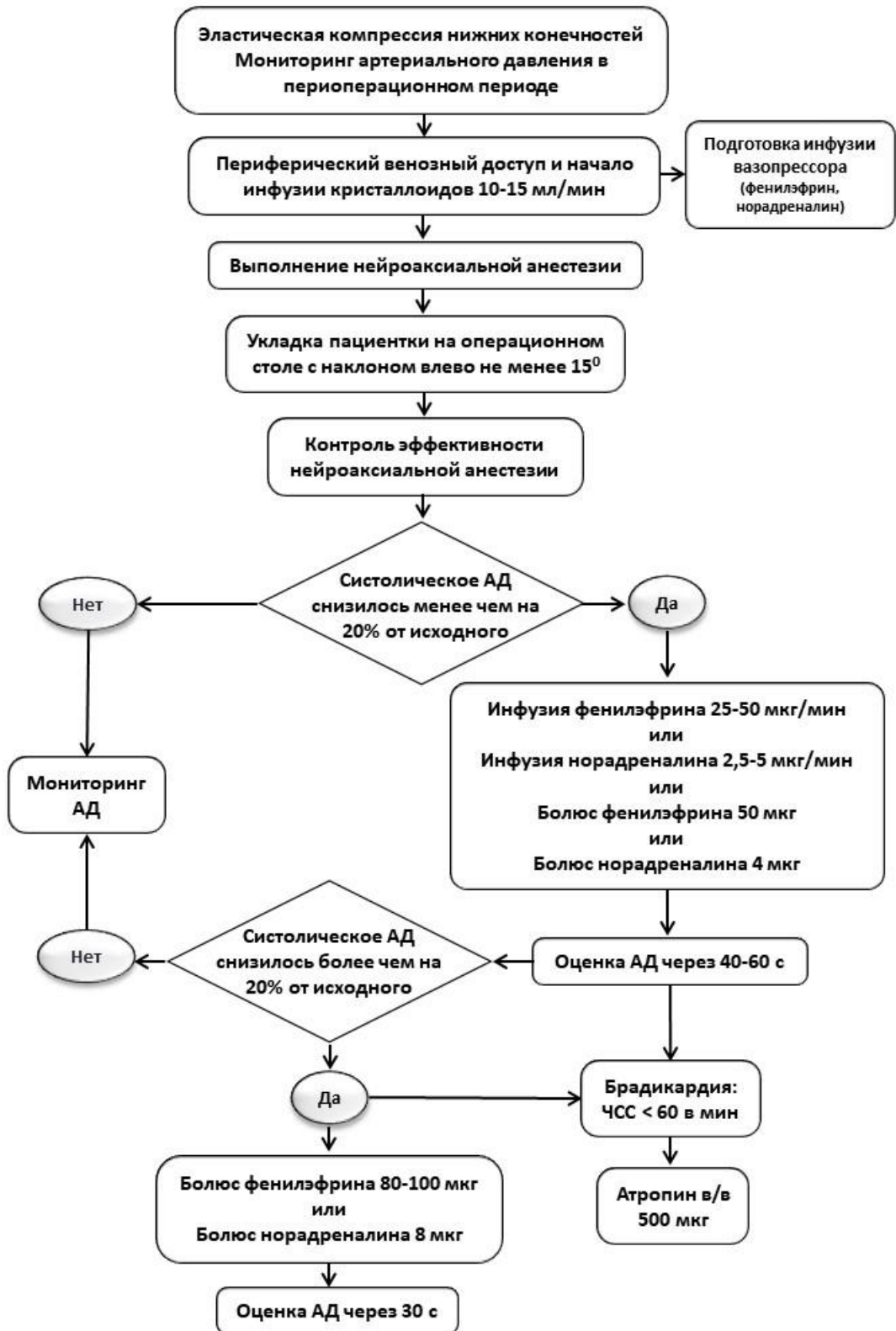
«Анестезия при операции кесарева сечения», Клинические рекомендации (протокол лечения) МЗ РФ № 15-4/10/2-7863 от 06.12.2018

Клинические рекомендации «Коррекция артериальной гипотонии при нейроаксиальной анестезии во время операции кесарево сечение» Утверждены Президиумом ФАР 20 сентября 2018 г.

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 августа 2018 года N 554н Об утверждении профессионального стандарта "Врач - анестезиолог-реаниматолог"

**«Приложение Б. Алгоритмы ведения пациента»**

**Приложение Б1 «Алгоритм коррекции артериальной гипотонии во время  
нейроаксиальной анестезии»**



### «Приложение В. Информация для пациента»

Пациентка должна быть информирована о возможности развития артериальной гипотонии во время проведения НА и побочными эффектами, и осложнениями. Необходимо добровольное информированное согласие пациентки на проведение НА при

операции КС, в котором указано такое осложнение как развитие артериальной гипотонии и связанные с ней побочные эффекты (слабость, головокружение, сердцебиение, тошнота, рвота).

### **Приложение Г1 Подготовка раствора с вазопрессорами перед анестезией и технология коррекции артериальной гипотонии во время нейроаксиальной анестезии**

#### *Для фенилэфрина*

Добавьте 10 мг фенилэфрина в 0,9% - 250 мл с физиологическим раствором, чтобы получилась концентрация фенилэфрина в 40 мкг/мл (если объем физиологического раствора 0,9% - 200 мл, то концентрация фенилэфрина будет составлять 50 мкг/мл). В 50-мл шприц наберите 25 мл приготовленного раствора фенилэфрина. Прикрепите удлинительную линию к шприцу и установите его на перфузоре.

#### *Для норадреналина*

Добавьте 2 мг норадреналина в 0,9% - 250 мл с физиологическим раствором, чтобы получилась концентрация норадреналина в 8 мкг/мл (если объем физиологического раствора 0,9% - 200 мл, то концентрация фенилэфрина будет составлять 10 мкг/мл). В 50-мл шприц наберите 25 мл приготовленного раствора фенилэфрина. Прикрепите удлинительную линию к шприцу и установите его на перфузоре.

#### *Для адреналина*

В случае если отсутствуют оба препарата (фенилэфрин и норадреналин), лучше использовать адреналин, но не препараты группы допамина. Раствор с адреналином для коррекции артериальной гипотонии готовится путем добавления 1 мл адреналина к 200 мл физиологического раствора, таким образом концентрация препарата составляет 5 мкг/мл. Для коррекции артериальной гипотонии следует вводить приготовленный раствор 1-2 мл внутривенно болюсно медленно.

### **Перед выполнением нейроаксиальной анестезии**

Пункцируйте периферическую вену подходящего размера (катетером 16- или 18-G), чтобы обеспечить быструю внутривенную инфузию. Установите 500 мл теплого (нагретого до 36-37 градусов) раствора кристаллоидов к периферическому катетеру, с установленным переходником на два входа; присоедините линию с раствором вазопрессоров к переходнику. Начините медленную инфузию кристаллоидов (100 мл/час).

### **Мониторинг неинвазивного артериального давления (НИАД).**

Запишите следующие значения:

- Базовое систолическое артериальное давление (среднее значение трех измерений САД с интервалом 2 минуты)
- 90% базового САД
- 80% базового САД

#### **Незамедлительно после выполнения нейроаксиальной анестезии**

1. Начать внутривенное микроструйное ведение вазопрессоров со скоростью для фенилэфрина 38 – 75 мл/час (25-50 мкг/мин), для норадреналина 19 – 38 мл/час (2,5 – 5 мкг/мин).
2. Начать быструю инфузию раствора кристаллоидов открыв зажим на капельной системе до максимума (в случае если стоит внутривенный катетер 20G используйте устройство (к примеру, мешок для введения растворов под давлением).
3. После того, как 500 мл первого раствора кристаллоидов закончатся, установить скорость следующего раствора 100-200 мл/час.
4. Обеспечить левый боковой наклон стола (роженицы) на 15 градусов или более, если невозможно, сместить матку влево двумя руками.
5. Установить автоматическое измерения НИАД на 1-минутный интервал.

#### **Регулирование скорости вазопрессоров**

Стремитесь поддерживать САД роженицы на уровне  $\geq 90\%$  от базового.

#### **Артериальная гипотония с тахикардией**

- САД  $< 90\%$  от исходного уровня: увеличить скорость фенилэфрина на 10 мл/ч (норадреналина на 5 мл/час) и переоценить через 1-2 минуты
- САД  $< 80\%$  от исходного уровня: ввести 50 - 100 мг фенилэфрина (4-8 мкг норадреналина) внутривенно болюсно (перфузором) и увеличить скорость фенилэфрина на 10 мл/час (норадреналина на 5 мл/час).

#### **Артериальная гипотония с брадикардией**

- САД  $< 80\%$  от исходного уровня и частота сердечных сокращений  $< 60$  ударов/минуту: ввести 500 мкг атропина сульфата.

#### **После извлечения плода**

После извлечения плода инфузия вазопрессоров может быть приостановлена, хотя нужно всегда помнить о гипотензивном эффекте окситоцина.

Если роженица после извлечения плода бессимптомно переносит снижение САД, можно не так жестко корректировать АД; требование жесткого контроля САД относится к беременному состоянию.

Если возникают такие симптомы, как тошнота и рвота с гипотонией по мере уменьшения инфузии, проверьте наличие скрытой кровопотери.

В конце операции линия с вазопрессорами должна быть отсоединена.

Если в конце операции все еще существует потребность в вазопрессорах, необходимо провести полную оценку пациентки с особым вниманием к сердечно-сосудистой системе, кровопотери и балансу инфузии.

### Перед выполнением НА

- В/в доступ катетером 16-18 G
- Подключен теплый раствор кристаллоидов 500 мл
- Подключены вазопрессоры
- Начата медленная инфузия кристаллоидов
- Измерено базовое систолическое артериальное давление
- Рассчитано 90% базового САД
- Рассчитано 80% базового САД

### После выполнения НА

- Внутривенное микроструйное ведение фенилэфрина 38 – 75 мл/час (25-50 мкг/мин)
- или**
- Внутривенное микроструйное ведение норадреналина 19 – 38 мл/час (2,5 – 5 мкг/мин)
  - Максимально быстрая инфузия 500 мл кристаллоидов
  - Левый боковой наклона операционного стола на 15 градусов или более (если невозможно, сместить матку влево двумя руками)
  - Автоматическое измерения неинвазивного АД на 1-2 минутный интервал

### Коррекция вазопрессорной терапии

- САД < 90% от исходного уровня**
  - увеличить скорость фенилэфрина на 10 мл/ч (норадреналина на 5 мл/час)
  - переоценить через 1-2 минуты
- САД < 80% от исходного уровня**
  - ввести 50 - 100 мг фенилэфрина (4-8 мкг норадреналина) внутривенно болюсно и увеличить скорость фенилэфрина на 10 мл/час (норадреналина на 5 мл/час)
- САД < 80% от исходного уровня и частота сердечных сокращений <60 ударов/минуту**
  - ввести 500 мкг атропина сульфата