

## Возможности тромбоэластографии при оценке безопасности нейроаксиальных блокад при гестационной тромбоцитопении (клиническое исследование)

Е.Н. Плахотина<sup>1</sup> ✉, Т.Н. Белоусова<sup>1</sup>, Н.Б. Кузина<sup>1</sup>, А.Н. Кузовлев<sup>2</sup>, Е.В. Брянцев<sup>1</sup>

Отделение анестезиологии и реанимации

<sup>1</sup> ГБУЗ Московской области «Видновский перинатальный центр»

Российская Федерация, 142700, Видное, Московская область, ул. Заводская, д. 17

<sup>2</sup> ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского

Российская Федерация, 107031, Москва, ул. Петровка, д. 25, стр. 2

✉ Контактная информация: Плахотина Елена Николаевна, доктор медицинских наук, заведующая отделением анестезиологии и реанимации ГБУЗ МО ВПЦ. E-mail: [enp2004@inbox.ru](mailto:enp2004@inbox.ru)

### ВВЕДЕНИЕ

Гестационная тромбоцитопения (ГТ) является наиболее распространенным видом тромбоцитопении во время беременности. В отличие от других видов тромбоцитопении она не сопровождается нарушением функции клеточного звена гемостаза. В настоящее время количественное снижение тромбоцитов при ГТ является противопоказанием к проведению нейроаксиальных блокад (НАБ), что значительно снижает качество оказания помощи в родах.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить возможности безопасного применения НАБ при ГТ.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ретроспективно-проспективном исследовании приняли участие 70 пациенток, родоразрешенных в зависимости от акушерских показаний консервативным или оперативным путем. Пациентки были разделены на две группы. В основную группу (группа № 1) вошли 35 пациенток с ГТ. Группу сравнения (группа № 2) составили 35 пациенток с содержанием тромбоцитов в крови выше  $150 \times 10^9/\text{л}$ . Проведен сравнительный межгрупповой анализ показателей общего анализа крови, коагулограммы, тромбоэластографии с выполнением теста на функциональный фибриноген перед родами и через 2 дня после родоразрешения. Ретроспективно проанализированы изменения содержания тромбоцитов и его влияние на коагуляционный статус пациенток в течение беременности. Проведена сравнительная оценка объемов кровопотери в родах и раннем послеродовом периоде и риска развития осложнений НАБ у пациенток с ГТ и без нее.

Выявлено, что при ГТ в перинатальном периоде не происходит снижения коагуляционного потенциала, оцениваемого по результатам коагулографии и тромбоэластографии при уровне тромбоцитов выше  $49 \times 10^9/\text{л}$ . Исследованные показатели гемостаза не имели значимых межгрупповых различий в течение беременности и родов. В группе пациенток с ГТ объем кровопотери в родах и послеродовом периоде не отличался от группы без тромбоцитопении независимо от метода родоразрешения. Медиана кровопотери после родов через естественные родовые пути в группе № 1 составила 225 мл, в группе № 2 – 250 мл, при абдоминальном родоразрешении – 572 мл и 386 мл соответственно. В проведенном исследовании не зафиксировано каких-либо осложнений НАБ ни в одной из групп.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволяют предположить, что у пациенток с ГТ даже при значительном снижении содержания тромбоцитов возможно выполнение НАБ в родах с учетом клинической картины и отсутствия нарушений коагуляции, подтвержденных тромбоэластографией.

### Ключевые слова:

гестационная тромбоцитопения, нейроаксиальная блокада, тромбоэластограмма, функциональный фибриноген, эпидуральная гематома

### Ссылка для цитирования

Плахотина Е.Н., Белоусова Т.Н., Кузина Н.Б., Кузовлев А.Н., Брянцев Е.В. Возможности тромбоэластографии при оценке безопасности нейроаксиальных блокад при гестационной тромбоцитопении (клиническое исследование). *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2022;11(1):12–21. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-1-12-21>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АД	— артериальное давление
АЧТВ	— активированное частичное тромбопластиновое время
ГТ	— гестационная тромбоцитопения
ИВЛ	— искусственная вентиляция легких
ИМТ	— индекс массы тела
МА	— максимальная амплитуда
МА <sub>р</sub>	— максимальная амплитуда тромбоцитарная
М <sub>FF</sub>	— максимальная амплитуда без участия тромбоцитов
НАБ	— нейроаксиальная блокада
НАГ	— нейроаксиальная гематома

ПТИ	— протромбиновый индекс
ТЭГ	— тромбоэластография
ЧСС	— частота сердечных сокращений
CI	— коагуляционный индекс
F <sub>LEV</sub>	— уровень функционального фибриногена
G	— плотность сгустка
K	— время образования сгустка от R до 20 мм
LY	— показатель лизиса сгустка
R	— время реакции
α-угол	— кинетика образования сгустка

## ВВЕДЕНИЕ

Гестационная тромбоцитопения (ГТ) — наиболее распространенный вид тромбоцитопении беременных. Частота ее к концу беременности достигает 6,6–11,6% и составляет 70–80% всех случаев тромбоцитопений, выявляемых во время беременности. По современным представлениям ГТ является физиологической [1–7]. Несмотря на это, выявление ГТ является причиной отказа от проведения нейроаксиальной анальгезии/анестезии при родоразрешении [8], что не только ухудшает качество оказания помощи, но и может представлять угрозу для жизни и здоровья пациентки. Например, в случае экстренного оперативного родоразрешения пациентки с «трудными дыхательными путями» или «полным желудком».

Основной причиной отказа от нейроаксиальной блокады (НАБ) в родах при тромбоцитопении является риск развития нейроаксиальной гематомы (НАГ). Однако по литературным данным частота возникновения постпункционных НАГ в общей популяции составляет от 1:3600 до 1:775000 и не коррелирует с тромбоцитопенией [9–15]. В акушерской практике частота развития НАГ настолько низкая, что при общепопуляционных исследованиях акушерские пациентки, как правило, исключаются из анализа или анализируются в отдельной выборке. Риск возникновения НАГ после проведения эпидуральной анальгезии у акушерских пациенток оценивается как 1:168000. Данные о развитии этого осложнения после субарахноидальной анестезии у акушерских пациенток в доступной литературе отсутствуют. При этом, так же как и в общей популяции, не выявлено корреляции между развитием НАГ и тромбоцитопенией [9–11, 16–22].

Исторические корни попытки определения порогового содержания тромбоцитов в крови при проведении НАБ связаны с периодом, когда отсутствовала возможность интегральной оценки гемостаза с выделением его функциональных звеньев: коагуляционного и клеточного, а также возможности отдельного анализа вклада тромбоцитов и фибриногена в образование тромба. Вероятно, в тех условиях единственным ориентиром при определении противопоказаний к проведению НАБ был количественный подсчет тромбоцитов.

В настоящее время допустимые нижние границы содержания тромбоцитов при проведении НАБ в мировом врачебном сообществе не определены. Несмотря на то, что в российских клинических рекомендациях уровень тромбоцитов  $100 \times 10^9/\text{л}$  является пограничным для проведения эпидуральной анестезии, а  $70 \times 10^9/\text{л}$  — для субарахноидальной, клинические рекомендации различных стран в большинстве своем не относят тромбоцитопению без клинических проявлений к критерию, который необходимо оценивать при проведении нейроаксиальной анестезии [1, 8, 21,

23–27]. В то же время возрастает интерес к возможностям оценки функциональной активности тромбоцитов при тромбоцитопении, в том числе с помощью интегральных эластометрических тестов. Проведенные исследования показали, что у беременных при уровне тромбоцитов выше  $55 \times 10^9/\text{л}$  коагуляционное и клеточное звенья гемостаза остаются в пределах нормокоагуляции и, следовательно, сохраняются условия для безопасного проведения НАБ [27, 28]. Однако необходимо отметить, что возможности интегральных тестов оценки гемостаза при тромбоцитопении в акушерской практике с целью оценки безопасности НАБ изучены недостаточно, что в большинстве случаев приводит к неоправданному отказу от их проведения и снижению качества оказания анестезиологической помощи.

**Цель исследования:** определить возможности безопасного применения НАБ при ГТ.

Задачи исследования:

1. Исследовать динамику изменения содержания тромбоцитов и показателей гемостаза в перинатальном периоде у пациенток при развитии ГТ в сравнении с группой пациенток без тромбоцитопении.
2. Провести сравнительную межгрупповую оценку состояния плазменного и клеточного звеньев гемостаза до родов и в послеродовом периоде по данным тромбоэластографии — ТЭГ.
3. Исследовать функциональную активность тромбоцитов у пациенток с ГТ и нормальным содержанием тромбоцитов в перипартальном периоде с применением теста на функциональный фибриноген.
4. Выполнить сравнительную оценку объемов кровопотери и осложнений НАБ при консервативном и абдоминальном родоразрешении у пациенток с ГТ и без таковой.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С целью оценки влияния ГТ на показатели коагуляционного и клеточного гемостаза и безопасности проведения нейроаксиальных блокад на базе ГБУЗ МО «Видновский перинатальный центр» в период с 2015 по 2020 г. проведено ретроспективно-проспективное клиническое исследование с участием 70 пациенток, родоразрешенных в соответствии с акушерскими показаниями консервативным или оперативным путем. Пациентки были разделены на две группы в зависимости от содержания тромбоцитов накануне родоразрешения. В группу № 1 (основную) вошли 35 пациенток с ГТ. Критерием включения в группу исследования № 1 явилось наличие подтвержденной ГТ с количеством тромбоцитов менее  $100 \times 10^9/\text{л}$ . Критерием исключения была тромбоцитопения любой этиологии, кроме гестационной. Диагноз ГТ являлся диагнозом исключения и выставлялся на основании анамнеза, данных обменной карты о динамике содер-

жания тромбоцитов по триместрам беременности, при отсутствии тромбоцитопении вне беременности, каких-либо клинических проявлений или изменений в лабораторных показателях после исключения гепатита С, вируса иммунодефицита — ВИЧ, иммунной тромбоцитопении, лимфопролиферативных заболеваний, а также осложнений беременности, которые могут сопровождаться тромбоцитарной тромбоцитопенией пурпурой.

В группу № 2 (сравнения) вошли 35 пациенток без тромбоцитопении. Критерием включения в данную группу был уровень тромбоцитов не ниже  $150 \times 10^9/\text{л}$ . Критериям исключения отнесена ГТ. Также критерием исключения из обеих групп был отказ от участия в исследовании.

Проведение научного исследования было одобрено этическим комитетом НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНКИЦ РР, протокол № 2/20/3 от 10.06.2020 г.

Для сравнительной оценки коагуляционного потенциала пациенток обеих групп выполняли исследование общего анализа крови с подсчетом количества тромбоцитов в окрашенном мазке по методу Фонио; коагулограммы; проводили комплексную оценку гемостаза на тромбоэластографе “TEG 5000” (Haemonetics, США) в день родоразрешения (непосредственно перед операцией кесарево сечение или во время родов) и на 2-е сутки после родоразрешения. С целью определения вклада коагуляционного и тромбоцитарного звеньев гемостаза в процесс тромбообразования выполняли оценку общей коагуляции с тестом на функциональный фибриноген. При этом были проанализированы следующие показатели тромбоэластограммы: время реакции (R), время образования сгустка от R до 20 мм (K), угол  $\alpha$  — кинетика образования сгустка (Angle), максимальная амплитуда (MA), процент лизиса через 30 минут после достижения MA (L30), коагуляционный индекс (CI), плотность сгустка (G), максимальная амплитуда тромбоцитарная (MAp), максимальная амплитуда без участия тромбоцитов (MA FF) и уровень функционального фибриногена ( $F_{LEV}$ ).

Для оценки динамики содержания тромбоцитов и изменений коагуляции при развитии ГТ в течение беременности проведен ретроспективный анализ данных лабораторных исследований по обменным картам беременных. Проанализированы объем кровопотери в родах и риск развития осложнений НАБ при ГТ в сравнении с группой контроля.

Статистический анализ результатов исследования выполнен с использованием программы Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Проверку распределения на нормальность в исследованных группах не проводили. Описательная статистика представлена в виде медианы (Me), 25% и 75% перцентилей (P25 и P75). Для сравнения применены непараметрические критерии. Сравнение количественных данных в двух несвязанных группах выполнено с применением Mann–Whitney U-test. Для сравнения количественных данных в связанных группах использованы Friedman-test и Wilcoxon-test. Для анализа качественных признаков применялся критерий  $\chi^2$  Пирсона. Различия считали статистически значимыми при уровне критерия значимости менее 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследованные группы были сопоставимы по возрасту и сроку родоразрешения (табл. 1).

Исключение составил индекс массы тела (ИМТ), который был статистически значимо выше в группе № 2, что, однако, не могло значительно повлиять на результаты исследования. При сравнении частоты и характера сопутствующей патологии и методов родоразрешения межгрупповых различий не выявлено:  $p > 0,05$  (критерий  $\chi^2$ ).

Исследование динамики содержания тромбоцитов во время беременности показало, что тромбоцитопения в группе № 1 (в отличие от группы сравнения) определяется уже в первом триместре с последующим статистически значимым снижением этого показателя по мере прогрессирования беременности (табл. 2).

Минимальных значений содержание тромбоцитов в группе № 1 достигает к моменту родоразрешения. Однако уже ко 2-м суткам послеродового периода в группе пациенток с ГТ отмечается значительный рост концентрации тромбоцитов до уровня этого показателя в третьем триместре.

В группе № 2 содержание тромбоцитов в течение беременности остается постоянным. Отмечается тенденция к снижению этого показателя к сроку родоразрешения. Такие изменения носят физиологический характер, отражая максимальное увеличение объема циркулирующей плазмы в этот период, связанное с развитием гемодилузии.

Несмотря на статистически значимое снижение содержания тромбоцитов в группе № 1 по мере прогрессирования беременности, различий в показателях коагулограммы на тех же этапах получено не было (рис. 1).

Таблица 1

### Оценка репрезентативности исследуемых групп

Table 1

#### Evaluation of the representativeness of the study groups

Показатель Me ( $P_{25}$ ; $P_{75}$ )	Группа № 1, n=35	Группа № 2, n=35	P (Mann–Whitney U-test)
Возраст, лет	30,5 (27; 32)	29 (25; 32)	0,34
Срок родоразрешения, недели	39 (39; 40)	39 (39; 40)	0,66
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	26 (24,4; 28,7)	27,3 (25,5; 30,8)	0,049

Таблица 2

### Межгрупповой анализ динамики концентрации тромбоцитов, $\times 10^9/\text{л}$

Table 2

#### Intergroup analysis of the dynamics of the platelets content, $\times 10^9/\text{л}$

Этап	Группа № 1, n=35 Me ( $P_{25}$ ; $P_{75}$ )	Группа № 2, n=35 Me ( $P_{25}$ ; $P_{75}$ )	P (Mann–Whitney U-test)
Триместр 1	147 (126; 179)	223,5 (198; 286,3)	0,001
Триместр 2	135 (114,5; 158,1)*	218 (190,5; 263,5)	0,001
Триместр 3	115 (98; 124)*	235 (203; 274)	0,001
Роды	84 (80; 90)*	194 (175,5; 232)	0,001
2-е сутки после родов	105 (96; 112)*	214 (194; 234,5)	0,001
P (Friedman-test)	0,008	0,097	

Примечание: \* —  $p < 0,05$  (Wilcoxon-test)

Note: \* —  $p < 0,05$  (Wilcoxon-test)

На этапах исследования в обеих группах были получены результаты коагулограммы, свидетельствующие о нормокоагуляции в течение всей беременности.

Перед родоразрешением, когда содержание тромбоцитов достигало минимальных значений в группе № 1, все показатели коагулограммы оставались в пределах нормальных значений и не претерпевали статистически значимых изменений в сравнении с периодом беременности (табл. 3).

В обеих группах отмечено статистически значимое увеличение протромбинового индекса (ПТИ) в послеродовом периоде, тогда как межгрупповой анализ показателей коагулограммы во время и после родов не выявил статистически значимых различий (*Mann-Whitney U-test*,  $p>0,05$ ). Необходимо отметить, что сразу после родов в группе ГТ отмечается значимое увеличение содержания тромбоцитов, хотя оно не достигает нормальных значений в этот период (табл. 2). Статистически значимое увеличение ПТИ в обеих группах в послеродовом периоде свидетельствует об активации процессов коагуляции на этом этапе, не зависящих от содержания тромбоцитов.

С учетом того, что показатели коагулограммы не дают представления о состоянии системы гемостаза в целом и не отражают изменений в его клеточном (тромбоцитарном) звене, был проведен анализ ТЭГ с применением теста на функциональный фибриноген в день родов и на вторые сутки послеродового периода.

Основные показатели ТЭГ, отражающие состояние плазменного звена гемостаза ( $R$ ,  $K$ , угол  $\alpha$ ), у пациенток с ГТ в день родов статистически значимо отличались от показателей пациенток группы сравнения, но при этом оставались в пределах нормальных значений. Показатели  $MA$  ( $FF$ ) и  $F_{LEV}$ , коррелирующие с концентрацией фибриногена, до родов в обеих группах превышали нормальные общепопуляционные значения и не имели значимых межгрупповых различий. После родов эти показатели значительно повышались в группе ГТ и статистически значимо превышали эти показатели в группе сравнения. Такие расчетные показатели, как индекс коагуляции ( $CI$ ) и плотность сгустка ( $G$ ), не претерпевали статистически значимых изменений на этапах исследования в обеих группах. Несмотря на то, что плотность сгустка ( $G$ ) и индекс коагуляции ( $CI$ ) во время родов в группе ГТ были статистически значимо ниже, значения этих расчетных показателей оставались выше популяционной нормы во время и после родов в обеих группах. В целом в послеродовом периоде отмечены статистически значимые изменения основных показателей плазменного звена гемостаза преимущественно в группе гестационной тромбоцитопении, свидетельствующие о развитии

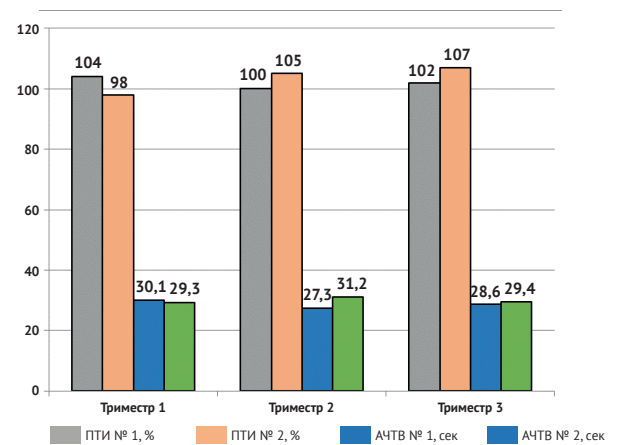


Рис. 1. Сравнительный анализ показателей коагулограммы по триместрам беременности (*Mann-Whitney U-test*>0,05; *Friedman-test*>0,05)

Примечания: АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время; ПТИ — протромбиновый индекс

Fig. 1. Comparative analysis of coagulogram parameters by trimesters of pregnancy (*Mann-Whitney U-test* >0.05; *Friedman-test* >0.05)

Notes: АЧТВ — activated partial thromboplastin time; ПТИ — prothrombin index

нормальной для послеродового периода тенденции к гиперкоагуляции (табл. 4).

Несмотря на снижение содержания тромбоцитов у пациенток группы № 1, показатели клеточного звена гемостаза:  $MA$  (максимальная амплитуда в пробе с цитратной кровью) и  $MApl$  (максимальная амплитуда, полученная только с участием тромбоцитов) в день родов находились в пределах нормы, статистически значимо не менялись в постнатальном периоде и не отличались от показателей в группе сравнения. Таким образом, на этапах исследования функция тромбоцитов у пациенток с ГТ оставалась сохранной (табл. 4).

Через 2 суток после родов в обеих группах отмечено статистически значимое увеличение активности фибринолиза, не выходящее за пределы референсных значений, что можно расценивать как адекватный ответ системы гемостаза на послеродовую гиперкоагуляцию.

Все анестезиологические пособия в родах проводились по акушерским показаниям после клинического и лабораторного подтверждения отсутствия у пациенток нарушений коагуляции по данным коагулограммы и ТЭГ с тестом на функциональный фибриноген. Частота и характер анестезиологических пособий при родоразрешении представлены на рис. 2. В группе № 1 эпидуральная анальгезия для обезболивания родов

Таблица 3

**Динамика показателей коагулограммы в перипартальном периоде**

Table 3

**Dynamics of coagulogram indicators in the peripartum period**

Показатели коагулограммы $Me (P_{25}; P_{75})$	Группа № 1, n=35		$P^*$	Группа № 2, n=35		$P^*$
	Роды	2-е сутки после родов		Роды	2-е сутки после родов	
АЧТВ, сек	29 (26,4; 31)	27,7 (24,5; 28,95)	0,06	28,8 (26,9; 29,9)	28 (25,9; 30,6)	0,64
ПТИ, %	102 (93,3; 114)	105 (98,4; 115,2)	0,017	104,3 (92,9; 118,2)	107,9 (99,3; 119,1)	0,028
Тромбиновое время, сек	16,95 (16; 17,6)	16,95 (16,3; 17,5)	0,8	17 (16,5; 17,95)	17,3 (16,6; 17,9)	0,6
Фибриноген, г/л	4,4 (3,9; 4,95)	4,5 (4,05; 4,9)	0,9	4,1 (3,7; 4,5)	4,3 (3,6; 4,9)	0,2

Примечание: \* — *Wilcoxon-test*;  $p>0,05$ , *Mann-Whitney U-test*. АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время; ПТИ — протромбиновый индекс

Note: \* — *Wilcoxon-test*;  $p>0,05$ , *Mann-Whitney U-test*. АЧТВ — activated partial thromboplastin time; ПТИ — prothrombin index

Таблица 4

Сравнительный анализ показателей тромбоэластограммы в перинатальном периоде

Table 4

Comparative analysis of thromboelastography parameters in the perinatal period

Показатели ТЭГ Me (P <sub>25</sub> ; P <sub>75</sub> )	Группа № 1, n=35		P**	Группа № 2, n=35		P**	Норма
	Перед родами	2 дня после родов		Перед родами	2 дня после родов		
R, мин	11,1 (9,8; 12,7)*	10,7 (7,8; 12,5)	0,33	8,1 (6,75; 10,2)*	9,7 (6,5; 12,1)	0,58	9–27
K, мин	2,9 (2,3; 4,1)*	2,2 (1,8; 3)	0,007	2,2 (1,8; 2,8)*	2 (1,8; 2,5)	0,06	2–9
Угол α, град	54,6 (44,7; 8,8)*	59,6 (52,9; 63,7)	0,062	59,8 (53,5; 64,7)*	58,1 (42,2; 67,7)	0,8	22–58
МА, мм	64,5 (59,4; 68,9)	69,3 (63,6; 71,6)	0,104	67,9 (64,3; 70,3)	69,6 (65,1; 75)	0,02	44–64
G, усл. ед.	8,7 (6,9; 10,5)*	10,3 (7,2; 12,1)	0,14	10,5 (8,93; 11,8)*	10,9 (9,5; 14,6)	0,09	3,6–8,5
CI	1,6 (0,7; 2,2)*	2,4 (1,1; 3)	0,12	2,6 (1,7; 3,1)*	2,6 (2; 3,6)	0,12	(-3)–(+3)
LY 30, %	0 (0; 1)	0,2 (0; 2,2)	0,009	0,1 (0; 0,8)	0,8 (0; 1,3)	0,035	0–8
МА (FF), мм	30,9 (27,6; 33,9)	34,5 (27,7; 37)*	0,005	31,2 (27,3; 33,8)	31 (29,2; 34,8)*	0,8	11–24
MApI, мм	35,3 (28,8; 37,7)	35,5 (26,8; 38,95)	0,7	34,6 (28,2; 40,2)	37,3 (33,7; 40,1)	0,32	25–35
F <sub>LEV</sub> , г/л	5,5 (5; 6,1)	6,3 (5; 6,9)*	0,002	5,6 (4,85; 6,1)	5,7 (5,3; 6,3)*	0,46	2–4

Примечания: \* – Mann-Whitney U-test: p<0,05; \*\* – Wilcoxon-test. ТЭГ – тромбоэластография, R – время с момента постановки пробы до образования первых нитей фибрина; K – время с момента начала образования сгустка до достижения прочности сгустка амплитудой 20 мм; α – угол, отображающий скорость роста фибриновой сети и увеличение прочности сгустка; МА – максимальная амплитуда – показатель максимальной прочности сгустка; CI – показатель общей оценки системы коагуляции в сторону гиперкоагуляции или гипокоагуляции; LY 30 – показатель лизиса сгустка в течение следующих за достижением МА 30 минут; МА (FF) – показатель максимальной прочности сгустка без участия тромбоцитов; MApI – разница МА и МА (FF) – характеризует функцию тромбоцитов; F<sub>LEV</sub> – уровень фибриногена

Note: \* – Mann-Whitney U-test : p<0.05; \*\* – Wilcoxon-test. ТЭГ – thromboelastography, R – time gap between the initiation of the test and the formation of the first fibrin strands; K – the time from the moment the clot starts to form until the strength of the clot with an amplitude of 20 mm is reached; α is the angle representing the growth rate of the fibrin network and the increase in clot strength; MA – maximum amplitude – an indicator of the maximum strength of the clot; CI – indicator of the overall assessment of the coagulation system in the direction of hypercoagulation or hypocoagulation; LY 30 – indicator of clot lysis during the 30 minutes following the achievement of MA; MA (FF) – indicator of the maximum strength of the clot without the participation of platelets; MApI – difference between MA and MA (FF) characterizes platelet function; F<sub>LEV</sub> – fibrinogen level

через естественные родовые пути применялась значительно реже, чем в группе сравнения, что было связано с отсутствием показаний к ее проведению и желания пациенток.

Спинальная анестезия выполнялась при необходимости проведения кесарева сечения, статистически значимых межгрупповых различий по частоте выполнения этого вида анестезии не получено. Одной пациентке из группы № 1 потребовалось проведение общей анестезии с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) в связи с начавшейся преждевременной отслойкой дольки нормально расположенной плаценты, продолжающегося кровотечения, что явилось показанием к экстренному абдоминальному родоразрешению.

Для сравнительной оценки объемов кровопотери в родах исследуемые группы были разделены на две подгруппы: роды через естественные родовые пути и роды путем кесарева сечения (рис. 3).

Межгрупповой анализ объемов кровопотери с учетом способа родоразрешения не выявил статистически значимых различий. Все случаи кровопотери, превышающей физиологическую, во время естественных и оперативных родов в обеих группах были связаны с гипотонией матки. Отсутствие коагулопатии было подтверждено результатами ТЭГ. Корреляционный анализ между объемом кровопотери и содержанием тромбоцитов при выполнении кесарева сечения и во время родов через естественные родовые пути не выявил статистически значимой зависимости.

В раннем постнатальном периоде каких-либо осложнений анестезиологических пособий в группах исследования выявлено не было.

В качестве клинического примера приводится выписка из истории родов пациентки Л., 34 лет, ИМТ – 32,1 кг/м<sup>2</sup>, которая поступила в ГБУЗ МО «Видновский перинатальный центр» с диагнозом: «Первая беременность 39,3 недель. Первый период родов. Гестационная тромбоцитопения. Нарушение жирового обмена 1-й ст. Гестационный сахарный диабет. Гестационная арте-

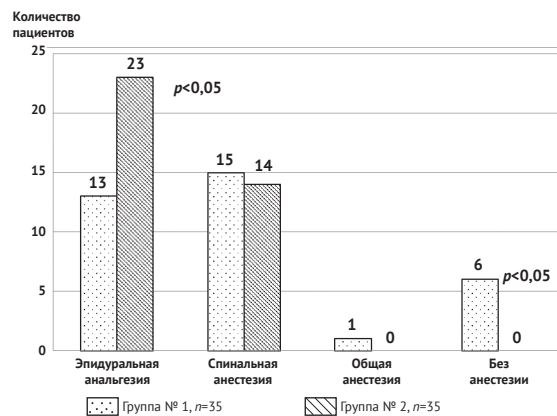


Рис. 2. Частота и характер анестезиологических пособий при родоразрешении (Mann-Whitney U-test)  
Fig. 2. The frequency and type of anesthetic aids during delivery (Mann-Whitney U-test)

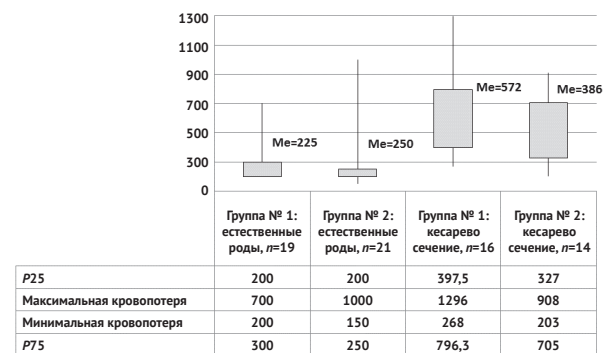


Рис. 3. Сравнительный анализ объема кровопотери в родах (Mann-Whitney U-test, p>0,05)  
Fig. 3. Comparative analysis of the volume of blood loss during childbirth (Mann-Whitney U-test, p>0.05)

риальная гипертензия». При поступлении пациентка предъявляла жалобы на выраженный болевой синдром, связанный с началом родовой деятельности. Объективно — состояние удовлетворительное, кожные покровы обычной окраски, влажности. Петехиально-синячковой сыпи на коже и слизистых при осмотре не выявлено. Артериальное давление (АД) — 135/85 мм рт.ст., частота сокращений сердца (ЧСС) — 88/мин вне схваток. Во время схваток АД повышалось до 180/110 мм рт.ст., ЧСС — 92–98/мин. Лабораторные показатели при поступлении: гемоглобин — 112 г/л, эритроциты —  $3,2 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты —  $16 \times 10^9$ /л, тромбоциты —  $49 \times 10^9$ /л (метод Фонио), активированное частичное тромбопластиновое время — АЧТВ — 26 сек, ПТИ — 104%, фибриноген — 5,4 г/л. С учетом гестационной гипертензии и значительного повышения АД во время схваток пациентке рекомендовано ведение родов в условиях эпидуральной анальгезии. Для оценки состояния плазменного и клеточного звеньев гемостаза, участия тромбоцитов в формировании тромба пациентке выполнена ТЭГ с тестом на функциональный фибриноген (рис. 4). Данные ТЭГ свидетельствовали об умеренной гиперкоагуляции по плазменному звену, характерной для третьего триместра беременности, нормокоагуляции по клеточному звену, нормальной плотности сгустка и индекса коагуляции и отсутствии активации фибринолиза. Тест на функциональный фибриноген показал сохраненную функцию тромбоцитов и их участие в образовании тромба (МАр=31,6 мм). Проведенное исследование позволило выполнить пациентке катетеризацию эпидурального пространства и вести роды в условиях продленной эпидуральной анальгезии. Дальнейшее течение родов без осложнений. Общая кровопотеря в родах составила 268 мл.

Послеродовой период протекал без осложнений. На 2-е сутки по лабораторным данным отмечено увеличение концентрации тромбоцитов до  $78 \times 10^9$ /л, АЧТВ — 26 сек, ПТИ — 108%, фибриноген — 4,8 г/л. Выполненная ТЭГ (рис. 5) свидетельствовала об увеличении коагуляционного потенциала (усиление гиперкоагуляции по плазменному звену и гиперкоагуляция по клеточному звену, увеличение вклада тромбоцитов в формирование тромба, нарастание плотности сгустка и индекса коагуляции), а также об умеренной активации фибринолиза. Ранний послеродовой период протекал без осложнений. На 3-и сутки после родов пациентка с новорожденным выписана домой в удовлетворительном состоянии, содержание тромбоцитов при выписке составило  $156 \times 10^9$ /л.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о сохранности коагуляционного звена гемостаза у беременных с ГТ в разные сроки гестации. Прогрессирование ГТ с течением беременности не сопровождается нарушениями коагуляции. Полученные данные соотносятся с результатами исследований других авторов, показывающих отсутствие нарушений коагуляции и геморрагических осложнений у пациенток с ГТ даже при снижении содержания тромбоцитов ниже  $50 \times 10^9$ /л [24, 29, 30].

Применение ТЭГ с тестом на функциональный фибриноген для комплексной оценки гемостаза и определения вклада тромбоцитов в формирование тромба не выявило гипокоагуляционных нарушений

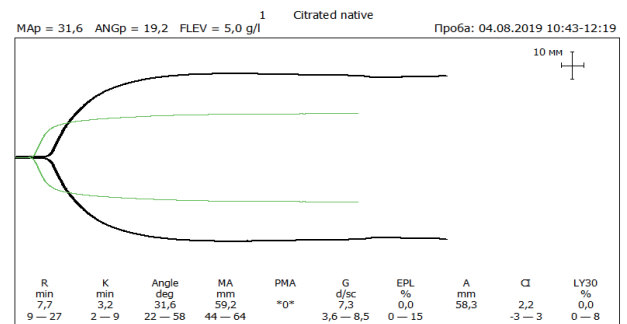


Рис. 4. Тромбоэластограмма с тестом на функциональный фибриноген пациентки Л., концентрация тромбоцитов —  $49 \times 10^9$ /л. Первый период родов

Fig. 4. Thromboelastography with a test for functional fibrinogen of patient L., platelet concentration —  $49 \times 10^9$ /l. First stage of delivery

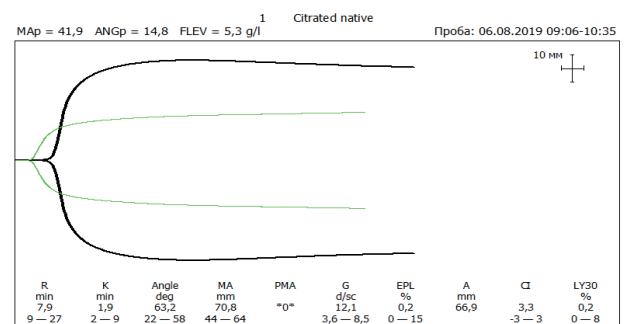


Рис. 5. Тромбоэластограмма с тестом на функциональный фибриноген пациентки Л., концентрация тромбоцитов —  $78 \times 10^9$ /л. Вторые сутки после родов

Fig. 5. Thromboelastography with functional fibrinogen test of patient L., platelet concentration -  $78 \times 10^9$ /l. Day 2 after birth

в плазменном и клеточном звеньях гемостаза у пациенток с ГТ в перипартальном периоде. Несмотря на то, что во время родов в группе ГТ показатели плазменного звена гемостаза, плотность тромба и индекс коагуляции были статистически значимо ниже, чем в группе без тромбоцитопении на этом этапе, все показатели оставались в пределах нормы. Отличий в показателях, отвечающих за клеточное звено гемостаза, выявлено не было. В обеих группах исследования отмечено возрастание активности плазменного звена гемостаза с активацией фибринолиза в послеродовом периоде, выраженное в большей степени у пациенток с гестационной тромбоцитопенией, и отсутствие значимых изменений в клеточном звене. Необходимо отметить значимо большее увеличение участия фибриногена в формировании тромба в группе пациенток с тромбоцитопенией в послеродовом периоде, что, возможно, свидетельствует о компенсаторных, взаимозамещающих возможностях компонентов системы гемостаза. Таким образом, коагуляционный статус пациенток с ГТ должен оцениваться не по отдельным показателям, таким как содержание тромбоцитов, протромбиновое время или АЧТВ, а на основании комплексной оценки взаимодействия различных звеньев гемостаза и их участия в формировании тромба. В частности, возможность применения ТЭГ для оценки состояния системы гемостаза при очень низких концентрациях тромбоцитов у беременных были исследованы С. Orlikowski et al., 1996; J. Huang, 2016 [25, 26]. В работах этих авторов

также было показано отсутствие нарушений в плазменном и клеточном звеньях гемостаза при гестационной тромбоцитопенией.

Современные международные рекомендации определяют возможность проведения НАБ у беременных с тромбоцитопенией при отсутствии лабораторных и клинических признаков гипокоагуляции [1, 3, 23–26,], что явилось основанием для применения этих методов обезболивания в родах в рамках данного исследования. Безопасность применения нейроаксиальных методов обезболивания у пациенток с ГТ в данном исследовании во всех случаях была подтверждена отсутствием каких-либо клинических и лабораторных нарушений коагуляции. Гестационная тромбоцитопения не привела к увеличению объема кровопотери в родах и в раннем послеродовом периоде, как при консервативном, так и при абдоминальном родоразрешении. При наблюдении за пациентками в раннем постнатальном периоде не выявлено каких-либо осложнений анестезиологических пособий ни в одной из групп. Подобные результаты были получены в исследованиях *W. Ruppen* 2006, *M. Tanaka* (2009), *R. D'Angelo* (2014) [18–22], в которых было показано отсутствие корреляции между тромбоцитопенией и развитием НАГ.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования и данные проанализированной литературы позволяют предположить, что у пациенток с гестационной тромбоцитопенией даже при значительном снижении содержания в крови тромбоцитов возможно выполнение нейроаксиальных блокад в родах при отсутствии клинических и лабораторных признаков нарушения гемостаза. Такой подход к оценке возможности выполнения нейроаксиальных блокад в родах позволит не только улучшить качество оказания анестезиологической помощи акушерским пациенткам, но и повысит ее безопасность. Тем не

менее, данная проблема требует с одной стороны дальнейшего изучения для определения возможностей современных методов оценки гемостаза для оценки безопасности нейроаксиальных блокад у пациенток с гестационной тромбоцитопенией. С другой стороны, необходимо отметить, что применение нейроаксиальных блокад у беременных с тромбоцитопенией на современном этапе возможно только в перинатальных центрах, оснащенных современным лабораторным оборудованием для проведения тестов комплексной оценки гемостаза.

### ВЫВОДЫ

1. Проведенное исследование подтвердило данные о динамике гестационной тромбоцитопении при прогрессировании беременности с максимальным снижением содержания тромбоцитов ко дню родов. При этом показано, что снижение содержания тромбоцитов во время беременности не сопровождается нарушениями коагуляции.

2. Показатели тромбоэластограммы у пациенток с гестационной тромбоцитопенией во время родов и в послеродовом периоде свидетельствуют об умеренной гиперкоагуляции по плазменному и клеточному звену, так же как в группе сравнения.

3. Тромбоэластография с тестом на функциональный фибриноген у пациенток с гестационной тромбоцитопенией не выявила нарушений функциональной активности тромбоцитов в перипартальном периоде и статистически значимых отличий от данных пациенток из группы сравнения.

4. Подтверждением сохранения нормального гемостатического потенциала у пациенток с гестационной тромбоцитопенией в проведенном исследовании является отсутствие осложнений нейроаксиальных блокад и кровотечений, ассоциированных с тромбоцитопенией.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Cines DB, Levine LD. Thrombocytopenia in pregnancy. *Blood*. 2017;131(21):2271–2277. <https://doi.org/10.1182/blood-2017-05-781971>. PMID: 28637667
- Umazume T, Yamada T, Morikawa M, Ishikawa S, Furuta I, Koyama T, et al. Platelet reactivity in twin pregnancies. *Thromb Res*. 2016;138:43–48. PMID: 26826507 <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2015.12.019>
- Kasai J, Aoki S, Kamiya N, Hasegawa Y, Kurasawa K, Takahashi T, et al. Clinical features of gestational thrombocytopenia difficult to differentiate from immune thrombocytopenia diagnosed during pregnancy. *J Obstet Gynaecol*. 2014;41(1):44–49. PMID: 25163390 <https://doi.org/10.1111/jog.12496>
- Asif N, Hassan K. Thrombocytopenia in Pregnancy. *Hematol Transfus Int J*. 2017;5(5):307–309. <https://doi.org/10.15406/htij.2017.05.00133>
- Fogerty A.E. Thrombocytopenia in pregnancy: mechanisms and management. *Transfus Med Rev*. 2018;32(4):225–229. PMID: 30177431 <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2018.08.004>
- Грандоне Э., Мингалимов М.А., Григорьева К.Н., Бицадзе В.О., Шкода А.С., Хизроева Д.Х. и др. Тромбоцитопенические синдромы во время беременности. *Акушерство и гинекология*. 2019;(10):5–12. <https://doi.org/10.18565/aig.2019.10.5-12>
- Palta A, Dhiman P. Thrombocytopenia in pregnancy. *J Obstet Gynaecol*. 2016;36(2):146–52. PMID: 26431056. <https://doi.org/10.3109/01443615.2015.1041893>
- Куликова А.В., Шифман Е.М., Сокологорский С.В., Левит А.Л., Недашковский Э.В., Заболотских И.Б. и др. Нейроаксиальные методы обезболивания родов. Клинические рекомендации. Протоколы лечения. В кн.: Куликов А.В., Шифман Е.М. (ред.). Анестезиология, интенсивная терапия и реанимация в акушерстве и гинекологии. Клинические рекомендации. Протоколы лечения. Москва: Медицина; 2017. с.153–169. <https://doi.org/10.18821/9785225100384>
- Lagerkranser M. Review Neuraxial blocks and spinal haematoma: Review of 166 case re-ports published 1994–2015. Part 1: Demographics and risk-factors. *Scand J Pain*. 2017;15:118–129. PMID: 28850335 <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.11.008>
- Lagerkranser M., Lindquist Ch. Neuraxial blocks and spinal haematoma: Review of 166 cas-espublished 1994–2015. Part 2: diagnosis, treatment, and outcome. *Scand J Pain*. 2017;15(1):130–136. PMID: 28850336 <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.11.009>
- Bateman BT, Mhyre JM, Ehrenfeld J, Khetarpal S, Abbey KR, Argalious M, et al. The Risk and Outcomes of Epidural Hematomas After Perioperative and Obstetric Epidural Catheterization: A Report from the Multicenter Perioperative. *Anesth Analg*. 2013;116(6):1380–1385. PMID: 22504213 <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e318251daed>
- Gulur P., Tsui B., Pathak R., Koury K.M., Lee H. Retrospective analysis of the incidence of epiduralhaematoma in patients with epidural catheters and abnormal coagulation parameters. *Br J Anaesth*. 2015;114(5):808–811. PMID: 25614136 <https://doi.org/10.1093/bja/aeu461>
- Ehrenfeld JM, Agarwal AK, Henneman JP, Sandberg WS. Estimating the Incidence of Suspect-ed Epidural Hematoma and the Hidden Imaging Cost of Epidural Catheterization: A Retrospective Review of 43,200 Cases. *Reg Anesth Pain Med*. 2013;38(5):409–414. PMID: 23924685 <https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e31829ecfa6>
- Pitkänen MT, Aromaa U, Cozaniotis DA, Förster JG. Serious complications associated with spinal and epidural anaesthesia in Finland from 2000 to 2009. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57:553–564. PMID: 23305109 <https://doi.org/10.1111/aas.12064>
- Van Veen JJ, Nokes TJ, Makris M. The risk of spinal haematoma following neuraxial anaesthesia or lumbar puncture in thrombocytopenic individuals. *Br J Haematol*. 2010;148(1):15–25. PMID: 19775301 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2009.07899.x>
- Cuyper V, Van de Velde M, Devroe S. Intracranial subdural haematoma following neuraxial anaesthesia in the obstetric population: a literature review with analysis of 56 reported cases. *Int J Obstet Anesth*. 2016;25:58–65. PMID: 26597409 <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2015.09.003>
- Goodier CG, Lu JT, Hebbar L, Segal BS, Goetzl L. Neuraxial Anesthesia in Parturients with Thrombocytopenia: A Multisite Retrospective Cohort Study. *Anesth Analg*. 2015;121(4):988–991. PMID: 26378701 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000882>

18. Ruppen W, Derry S, McQuay H, Moore RA. Incidence of Epidural Hematoma, Infection, and Neurologic Injury in Obstetric Patients with Epidural Analgesia/Anesthesia. *Anesthesiology*. 2006;105(2):394–399. PMID: 16871074 <https://doi.org/10.1097/00000542-200608000-00023>
19. D'Angelo R, Smiley RM, Riley ET, Segal S. Serious Complications Related to Obstetric Anesthesia The Serious Complication Repository Project of the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*. 2014;120(6):1505–1512. PMID: 24845921 <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000255>
20. Bernstein J, Hua B, Kahana M, Shaparin N, Yu S, Davila-Velazquez J. Neuraxial Anesthesia in Parturients with Low Platelet Counts. *Anesth Analg*. 2016;123(1):165–167. PMID: 27159067 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001312>
21. Tanaka M, Balki M, McLeod A, Carvalho JCA. Anestesia Regional e Trombocitopenia Não Pré-Ecláptica; Hora de Repensar o Nível Seguro de Plaquetas. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2009;59(2):142–153. PMID: 19488526 <https://doi.org/10.1590/S0034-70942009000200002>
22. Ray N. P. Can We Continue to Deny Neuraxial Anesthesia to Otherwise-Healthy Parturients With Thrombocytopenia? *Anesth Analg*. 2017;124(2):704–705. PMID: 28098703 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001785>
23. Bergmann F, Rath W. The Differential Diagnosis of Thrombocytopenia in Pregnancy. *Dtsch Arztebl Int*. 2015;112(47):795–802. PMID: 26634939 <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0795>
24. Wang X, Xu Y, Luo W, Feng H, Luo Y, Wang Y, et al. Thrombocytopenia in pregnancy with different diagnoses Differential clinical features, treatments, and outcomes. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(29):e7561. PMID: 28723784 <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000007561>
25. Camann W. Obstetric Neuraxial Anesthesia Contraindicated? Really? Time to Rethink Old Dogma. *Anesth Analg*. 2015;121(4):846–848. PMID: 26378695 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000925>
26. Lee LO, Bateman BT, Kheterpal S, Klumpner TT, Housey M, Aziz MF, et al. Risk of Epidural Hematoma after Neuraxial Techniques in Thrombocytopenic Parturients. A Report from the Multi-center Perioperative Outcomes Group. *Anesthesiology*. 2017;126(6):1053–1064. PMID: 28583323 <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001630>
27. Orlikowski CE, Rocke DA, Murray WB, Gouws E, Moodley J, Kenoyer DG, et al. Thrombelas-tography changes in pre-eclampsia and eclampsia. *Br J Anaesth*. 1996;77(2):157–161. PMID: 8881617 <https://doi.org/10.1093/bja/77.2.157>
28. Huang J, McKenna N, Babins N. Utility of Thromboelastography During Neuraxial Blockade in the Parturient with Thrombocytopenia. *AANA J*. 2014;82(2):127–130. PMID: 24902455
29. Katz D, Beilin Y. Disorders of coagulation in pregnancy. *Br J Anaesth*. 2015;115(2):75–88. PMID: 26658204 <https://doi.org/10.1093/bja/aev374>
30. Reese JA, Peck JD, Deschamps DR, McIntosh JJ, Knudtson EJ, Terrell DR, et al. Platelet counts during pregnancy. *N Engl J Med*. 2018;379:32–43. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802897>

## REFERENCES

1. Cines DB, Levine LD. Thrombocytopenia in pregnancy. *Blood*. 2017;131(21):2271–2277. <https://doi.org/10.1182/blood-2017-05-781971>. PMID: 28637667
2. Umazume T, Yamada T, Morikawa M, Ishikawa S, Furuta I, Koyama T, et al. Platelet reactivity in twin pregnancies. *Thromb Res*. 2016;138:43–48. PMID: 26826507 <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2015.12.019>
3. Kasai J, Aoki S, Kamiya N, Hasegawa Y, Kurasawa K, Takahashi T, et al. Clinical features of gestational thrombocytopenia difficult to differentiate from immune thrombocytopenia diagnosed during pregnancy. *J Obstet Gynaecol*. 2014;41(1):44–49. PMID: 25163390 <https://doi.org/10.1111/jog.12496>
4. Asif N, Hassan K. Thrombocytopenia in Pregnancy. *Hematol Transfus Int J*. 2017;5(5):307–309. <https://doi.org/10.15406/htij.2017.05.00133>
5. Fogerty A.E. Thrombocytopenia in pregnancy: mechanisms and management. *Transfus Med Rev*. 2018;32(4):225–229. PMID: 30177431 <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2018.08.004>
6. Grandone E, Mingalimov MA, Grigoryeva KN, Bitsadze VO, Shkoda AS, Khizroeva DKh, et al. Thrombocytopenic syndromes during pregnancy. *Obstetrics and gynecology*. 2019;10:5–12. (in Russ.). <https://doi.org/10.18565/aig.2019.10.5-12>
7. Palta A, Dhiman P. Thrombocytopenia in pregnancy. *J Obstet Gynaecol*. 2016;36(2):146–52. PMID: 26431056. <https://doi.org/10.3109/01443615.2015.1041893>
8. Kulikova AV, Shifman EM, Sokolovskiy SV, Levit AL, Nedashkovskiy EV, Zabolotskikh IB, et al. Neyroaktsial'nye metody obezbolivaniya rodov. Klinicheskie rekomendatsii. Protokoly lecheniya. In: Kulikov AV, Shifman EM (eds.). *Anesteziologiya, intensivnaya terapiya i reanimatsiya v akusherstve i ginekologii. Klinicheskie rekomendatsii. Protokoly lecheniya*. Moscow: Meditsina Publ.; 2017:153–169. (in Russ.) <https://doi.org/10.18821/9785225100384>
9. Lagerkranser M. Review Neuraxial blocks and spinal haematoma: Review of 166 case re-ports published 1994–2015. Part 1: Demographics and risk-factors. *Scand J Pain*. 2017;15:118–129. PMID: 28850335 <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.11.008>
10. Lagerkranser M., Lindquist Ch. Neuraxial blocks and spinal haematoma: Review of 166 cas-es published 1994–2015. Part 2: diagnosis, treatment, and outcome. *Scand J Pain*. 2017;15(1):130–136. PMID: 28850336 <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.11.009>
11. Bateman BT, Mhyre JM, Ehrenfeld J, Kheterpal S, Abbey KR, Argalious M, et al. The Risk and Outcomes of Epidural Hematomas After Perioperative and Obstetric Epidural Catheterization: A Report from the Multicenter Perioperative. *Anesth Analg*. 2013;116(6):1380–1385. PMID: 22504213 <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e318251daed>
12. Gulur P., Tsui B., Pathak R., Koury K.M., Lee H. Retrospective analysis of the incidence of epidural haematoma in patients with epidural catheters and abnormal coagulation parameters. *Br J Anaesth*. 2015;114(5):808–811. PMID: 25614136 <https://doi.org/10.1093/bja/aeu461>
13. Ehrenfeld JM, Agarwal AK, Henneman JP, Sandberg WS. Estimating the Incidence of Suspect-ed Epidural Hematoma and the Hidden Imaging Cost of Epidural Catheterization: A Retrospective Review of 43,200 Cases. *Reg Anesth Pain Med*. 2013;38(5):409–414. PMID: 23924685 <https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e31829ecfa6>
14. Pitkänen MT, Aromaa U, Cozantitis DA, Förster JG. Serious complications associated with spi-nal and epidural anaesthesia in Finland from 2000 to 2009. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57:553–564. PMID: 23305109 <https://doi.org/10.1111/aas.12064>
15. Van Veen JJ, Nokes TJ, Makris M. The risk of spinal haematoma following neuraxial anaesthesia or lumbar puncture in thrombocytopenic individuals. *Br J Haematol*. 2010;148(1):15–25. PMID: 19775301 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2009.07899.x>
16. Cuypers V, Van de Velde M, Devroe S. Intracranial subdural haematoma following neuraxial anaesthesia in the obstetric population: a literature review with analysis of 56 reported cases. *Int J Obstet Anesth*. 2016;25:58–65. PMID: 26597409 <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2015.09.003>
17. Goodier CG, Lu JT, Hebbal L, Segal BS, Goetzl L. Neuraxial Anesthesia in Parturients with Thrombocytopenia: A Multisite Retrospective Cohort Study. *Anesth Analg*. 2015;121(4):988–991. PMID: 26378701 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000882>
18. Ruppen W, Derry S, McQuay H, Moore RA. Incidence of Epidural Hematoma, Infection, and Neurologic Injury in Obstetric Patients with Epidural Analgesia/Anesthesia. *Anesthesiology*. 2006;105(2):394–399. PMID: 16871074 <https://doi.org/10.1097/00000542-200608000-00023>
19. D'Angelo R, Smiley RM, Riley ET, Segal S. Serious Complications Related to Obstetric Anesthesia The Serious Complication Repository Project of the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*. 2014;120(6):1505–1512. PMID: 24845921 <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000255>
20. Bernstein J, Hua B, Kahana M, Shaparin N, Yu S, Davila-Velazquez J. Neuraxial Anesthesia in Parturients with Low Platelet Counts. *Anesth Analg*. 2016;123(1):165–167. PMID: 27159067 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001312>
21. Tanaka M, Balki M, McLeod A, Carvalho JCA. Anestesia Regional e Trombocitopenia Não Pré-Ecláptica; Hora de Repensar o Nível Seguro de Plaquetas. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2009;59(2):142–153. PMID: 19488526 <https://doi.org/10.1590/S0034-70942009000200002>
22. Ray N. P. Can We Continue to Deny Neuraxial Anesthesia to Otherwise-Healthy Parturients With Thrombocytopenia? *Anesth Analg*. 2017;124(2):704–705. PMID: 28098703 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001785>
23. Bergmann F, Rath W. The Differential Diagnosis of Thrombocytopenia in Pregnancy. *Dtsch Arztebl Int*. 2015;112(47):795–802. PMID: 26634939 <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0795>
24. Wang X, Xu Y, Luo W, Feng H, Luo Y, Wang Y, et al. Thrombocytopenia in pregnancy with different diagnoses Differential clinical features, treatments, and outcomes. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(29):e7561. PMID: 28723784 <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000007561>
25. Camann W. Obstetric Neuraxial Anesthesia Contraindicated? Really? Time to Rethink Old Dogma. *Anesth Analg*. 2015;121(4):846–848. PMID: 26378695 <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000925>
26. Lee LO, Bateman BT, Kheterpal S, Klumpner TT, Housey M, Aziz MF, et al. Risk of Epidural Hematoma after Neuraxial Techniques in Thrombocytopenic Parturients. A Report from the Multi-center Perioperative Outcomes Group. *Anesthesiology*. 2017;126(6):1053–1064. PMID: 28583323 <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001630>
27. Orlikowski CE, Rocke DA, Murray WB, Gouws E, Moodley J, Kenoyer DG, et al. Thrombelas-tography changes in pre-eclampsia and eclampsia. *Br J Anaesth*. 1996;77(2):157–161. PMID: 8881617 <https://doi.org/10.1093/bja/77.2.157>
28. Huang J, McKenna N, Babins N. Utility of Thromboelastography During Neuraxial Blockade in the Parturient with Thrombocytopenia. *AANA J*. 2014;82(2):127–130. PMID: 24902455



29. Katz D, Beilin Y. Disorders of coagulation in pregnancy. *Br J Anaesth.* 2015;115(2):75–88. PMID: 26658204 <https://doi.org/10.1093/bja/aev374>

30. Reese JA, Peck JD, Deschamps DR, McIntosh JJ, Knudtson EJ, Terrell DR, et al. Platelet counts during pregnancy. *N Engl J Med.* 2018;379:32–43. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802897>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Плахотина Елена Николаевна** доктор медицинских наук, заведующая отделением анестезиологии и реанимации ГБУЗ МО ВПЦ;  
<https://orcid.org/0000-0002-6793-2318>, [enp2004@inbox.ru](mailto:enp2004@inbox.ru);  
45%: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, описание и оформление результатов исследования, написание статьи
- Белюсова Тамара Николаевна** кандидат медицинских наук, главный врач ГБУЗ МО ВПЦ;  
<https://orcid.org/0000-0003-3804-7691>, [beltamara1@mail.ru](mailto:beltamara1@mail.ru);  
20%: разработка и утверждение дизайна исследования, отбор пациентов, редактирование рукописи
- Кузина Наталия Борисовна** врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации ГБУЗ МО ВПЦ;  
<https://orcid.org/0000-0002-1223-8740>, [natal.kuzina2010@yandex.ru](mailto:natal.kuzina2010@yandex.ru);  
20%: выполнение практической части работы, ведение документации, проведение статистического анализа данных
- Кузовлев Артем Николаевич** доктор медицинских наук, руководитель НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского, ФГБНУ ФНКЦ РР, заведующий лабораторией клинической патофизиологии критических состояний;  
<https://orcid.org/0000-0002-5930-0118>, [artem\\_kuzovlev@mail.ru](mailto:artem_kuzovlev@mail.ru);  
10%: разработка дизайна исследования, редакция рукописи
- Брянцев Евгений Владимирович** врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации ГБУЗ МО ВПЦ;  
<https://orcid.org/0000-0001-6155-9404>, [evgeniyvla8@gmail.com](mailto:evgeniyvla8@gmail.com)  
5%: выполнение практической части работы, сбор материала, ведение документации

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## The Possibilities of Thromboelastography in Assessing Safety of Neuraxial Blocks in Gestational Thrombocytopenia (Clinical Study)

E.N. Plakhotina<sup>1</sup> ✉, T.N. Belousova<sup>1</sup>, N.B. Kuzina<sup>1</sup>, A.N. Kuzovlev<sup>2</sup>, E.V. Bryantsev<sup>1</sup>

Department of Anesthesiology and Intensive Care

<sup>1</sup>Vidnovsky Perinatal Center

17 Zavodskaya St., Moscow Region, Vidnoye, 142700, Russian Federation

<sup>2</sup>Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitology, V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation

25, bld 2 Petrovka St., Moscow, 107031, Russian Federation

✉ **Contacts:** Elena N. Plakhotina, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Vidnovsky Perinatal Center.  
Email: [enp2004@inbox.ru](mailto:enp2004@inbox.ru)

**ABSTRACT** Gestational thrombocytopenia (GT) is the most common type of thrombocytopenia during pregnancy. Unlike other types of thrombocytopenia, it is not accompanied by dysfunction of the cellular component of hemostasis. Currently, a quantitative decrease in platelets in GT is a contraindication to neuraxial blockades (NAB), which significantly reduces the quality of care in childbirth.

The aim of the study is to determine the possibility of safe use of neuraxial blockades in gestational thrombocytopenia.

A retrospective prospective study involved 70 patients who were performed delivery, depending on obstetric indications, either conservatively or surgically. The patients were divided into two groups. The main group (group No. 1) included 35 patients with gestational thrombocytopenia. The comparison group (group No. 2) consisted of 35 patients with a platelet content above  $150 \times 10^9/L$ . A comparative intergroup analysis of indicators of a general blood test, coagulogram, thromboelastography with a test for functional fibrinogen before childbirth and 2 days after delivery. The change in platelet content and its effect on the coagulation status of patients during pregnancy were retrospectively analyzed. A comparative assessment of the volume of blood loss during childbirth and the early postpartum period and the risk of complications of neuraxial blockade in patients with and without gestational thrombocytopenia was carried out.

It was found that during gestational thrombocytopenia in the perinatal period, there is no decrease in coagulation potential, assessed by the results of coagulography and thromboelastography at a platelet level above  $49 \times 10^9/L$ . The investigated indicators of hemostasis did not have significant intergroup differences during pregnancy and childbirth. In the group of patients with gestational thrombocytopenia, the volume of blood loss during labor and the postpartum period did not differ from the group without thrombocytopenia, regardless of the method of delivery. The median blood loss after vaginal delivery in group 1 was 225 ml, in group 2 – 250 ml, with abdominal delivery – 572 ml and 386 ml – respectively. In this study, no complications of neuraxial blockade were observed in any of the groups.

The results obtained suggest that in patients with gestational thrombocytopenia, even with a significant decrease in platelet content, it is possible to perform neuraxial blockades during labor, taking into account the clinical picture and the absence of coagulation disorders confirmed by thromboelastography.

**Keywords:** gestational thrombocytopenia, neuraxial blockade, thromboelastogram, functional fibrinogen, epidural hematoma

**For citation** Plakhotina EN, Belousova TN, Kuzina NB, Kuzovlev AN, Bryantsev EV. The Possibilities of Thromboelastography in Assessing Safety of Neuraxial Blocks in Gestational Thrombocytopenia (Clinical Study). *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2022;11(1):12–21. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-1-12-21> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

## Affiliations

Elena N. Plakhotina	Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Vidnovsky Perinatal Center; <a href="https://orcid.org/0000-0002-6793-2318">https://orcid.org/0000-0002-6793-2318</a> , <a href="mailto:enp2004@inbox.ru">enp2004@inbox.ru</a> ; 45%, development of research design, analysis of the data obtained, description and presentation of research results, writing an article
Tamara N. Belousova	Candidate of Medical Sciences, Chief Physician of Vidnovsky Perinatal Center; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3804-7691">https://orcid.org/0000-0003-3804-7691</a> , <a href="mailto:beltamara1@mail.ru">beltamara1@mail.ru</a> ; 20%, study design development and approval, patient selection, manuscript revision
Natalia B. Kuzina	Anesthesiologist-resuscitator of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Vidnovsky Perinatal Center; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1223-8740">https://orcid.org/0000-0002-1223-8740</a> , <a href="mailto:natal.kuzina2010@yandex.ru">natal.kuzina2010@yandex.ru</a> ; 20%, implementation of the practical part of the work, documentation, statistical analysis of data
Artyom N. Kuzovlev	Doctor of Medical Sciences, Head of V.A. Negovsky Research Institute of General Resuscitation of the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation, Head of the Laboratory of Clinical Pathophysiology of Critical Conditions; <a href="https://orcid.org/0000-0002-5930-0118">https://orcid.org/0000-0002-5930-0118</a> , <a href="mailto:artem_kuzovlev@mail.ru">artem_kuzovlev@mail.ru</a> ; 10%, study design development, manuscript revision
Evgeny V. Bryantsev	Anesthesiologist-resuscitator of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Vidnovsky Perinatal Center; <a href="https://orcid.org/0000-0001-6155-9404">https://orcid.org/0000-0001-6155-9404</a> , <a href="mailto:evgeniyvla8@gmail.com">evgeniyvla8@gmail.com</a> ; 5%: implementation of the practical part of the work, collection of material, documentation

**Received on 26.03.2021****Review completed on 22.12.2021****Accepted on 27.12.2021****Поступила в редакцию 26.03.2021****Рецензирование завершено 22.12.2021****Принята к печати 27.12.2021**