

УДК 618.3.-008.6-0.2.-092 (045)

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ У БЕРЕМЕННЫХ С ГЕСТОЗОМ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

Глухова Т.Н., Понукалина Е.В., Чеснокова Н.П.

Саратовский государственный медицинский университет

Целью настоящего исследования явилось изучение характера нарушений реологических свойств крови при гестозе различной степени тяжести. Обследовано 67 беременных с гестозом, которые были распределены на 3 группы по степени тяжести гестоза. Во всех трех группах наблюдения обнаружены изменения индекса деформации эритроцитов, изменение вязкости крови при всех скоростях сдвига – низких, средних, высоких. Полученные данные указывают на целесообразность использования в комплексной оценке тяжести гестоза метода изучения реологии крови с помощью анализатора АКР-2.

Актуальность проблем этиологии и патогенеза гестоза связана с тем, что гестоз занимает ведущее место в структуре материнской и перинатальной заболеваемости и смертности. Согласно данным литературы, в последние 5 лет отмечен рост смертности от тяжелых форм гестоза на 7,5%. Среди причин материнской смертности гестоз занимает третье место и составляет 12,9% после смерти от абортот (24,2%) и акушерских кровотечений 18,2% [6]. Данный вид патологии представляет собой основную причину перинатальной заболеваемости и смертности, а также инвалидизации новорожденных [2,4,5].

Одной из характерных особенностей гестоза является нарушение коагуляционного потенциала крови, а в ряде случаев и развитие ДВС-синдрома, что, безусловно, не может не сказаться на показателях гемореологии у данного контингента беременных и соответственно на характере оксигенации тканей [1,6]. Однако в отечественной литературе нет систематизированных данных о состоянии гемореологии у беременных с гестозом. Последнее определило цель и задачи данной работы.

Как известно, предметом гемореологии является изучение текучести и деформируемости цельной крови и ее элементов в потоке внутри сосудистого русла.

Изучение реологических свойств крови проводилось с использованием анализатора крови реологического АКР-2, который обеспечивает определение следующих реологических параметров крови: вязкость крови при заданной скорости сдвига, зависимость вязкости крови от скорости сдвига, вязкость плазмы, вязкость сыворотки, индекс агрегации эритроцитов, индекс деформируемости эритроцитов.

Вязкость крови измеряли в диапазоне скоростей сдвига от 10 с-1 до 300 с-1. Скорость сдвига 200 с-1 моделировала вязкость крови при тече-

нии в артериях и артериолах, а малая скорость - 20 с-1 - в венах и венулах. Значения вязкости крови при различных скоростях сдвига использовали для построения реологических кривых.

Вязкость плазмы крови и сыворотки измеряли в АКР-2 при температуре термостатирования 37° С и при скорости сдвига 100с-1.

Данные, полученные с использованием анализатора АКР-2, позволяют дать оценку деформируемости эритроцитов.

Индекс деформируемости эритроцитов (ИДЭ) (А.С.Парфенов, 1991) рассчитывается по формуле:

$$\text{ИДЭ} = V_{100 \text{ с-1}} / V_{200 \text{ с-1}}$$

Одновременно была изучена степень агрегации эритроцитов путем определения индекса агрегации эритроцитов.

Индекс агрегации эритроцитов (ИАЭ) (А.С.Парфенов, 1991) рассчитывается по формуле:

$$\text{ИАЭ} = V_{20 \text{ с-1}} / V_{100 \text{ с-1}}$$

Определение индекса агрегации эритроцитов основано на положении, что вязкость крови в диапазоне малых скоростей сдвига зависит главным образом от агрегации /деагрегации эритроцитов.

Реологические свойства крови изучены в трех группах беременных с гестозом различной степени тяжести. I группу составили 23 беременных с легким течением гестоза, II группу – 26 беременных со среднетяжелым течением гестоза, в III группу вошли 18 беременных с тяжелым течением гестоза.

Группа сравнения включала в себя 15 беременных со сроком гестации 36-40 недель и физиологическим течением беременности.

Прежде всего были изучены вязкостные свойства крови у беременных женщин с физиологическим течением беременности и легким течением гестоза.

В 1 группе беременных с легким течением гестоза не было выявлено достоверных изменений вязкости крови при всех исследуемых скоростях сдвига – низких, средних, высоких. Оставалась без изменений вязкость сыворотки и плазмы крови. Не отмечалось изменения и индекса агрегации эритроцитов (табл. 2). В то же время имело место снижение индекса деформируемости эритроцитов – эритроциты становились «жесткими». Как известно, жесткость эритроцитов – величина, обратная текучести, свидетельствующая о потере эритроцитами способности менять свою форму при прохождении через капилляры микроциркуляторного русла. Известно, что для эффективного обеспечения газотранспортной функции эритроциты должны свободно проходить через микроциркуляторное русло.

Таким образом, наиболее ранним диагностическим признаком нарушения гемореологических свойств крови при гестозе является нарушение деформируемости эритроцитов, появление «жестких» эритроцитов, препятствующих свободной микроциркуляции, оксигенации и трофике тканей.

Отсутствие изменений вязкости цельной крови при малых скоростях сдвига, а также вязкости плазмы крови и сыворотки при заданной скорости сдвига коррелирует с результатами проведенных нами исследований. В описываемой группе беременных с легким течением гестоза отсутствовали гипопротейнемия и сдвиги гематокрита по сравнению с группой женщин с физиологическим течением беременности.

Во II группе беременных со среднетяжелым течением гестоза отмечено достоверное снижение вязкости крови при всех скоростях сдвига – низких, средних, высоких (табл 3).

Как известно, снижение вязкости при малых скоростях сдвига обусловлено разрушением эритроцитарных агрегатов. Одним из механизмов снижения агрегации эритроцитов и соответственно вязкости крови является падение онкотического давления плазмы, что обусловлено гипопротейнемией у больных со среднетяжелым течением гестоза.

Снижение вязкости крови в группе больных со среднетяжелым течением гестоза отмечено и при средних скоростях сдвига (100с-1 - 200с-1) (табл.). Как известно, в области средних скоростей сдвига вязкость крови определяется способностью эритроцитов к деформации, т.к. при большом напряжении сдвига эритроциты существуют отдельно друг от друга.

При изучении гемореологических параметров при высоких скоростях сдвига (более 200с-1) также было выявлено снижение вязкости крови у больных со среднетяжелым течением гестоза.

При указанной скорости сдвига эритроциты достигают предельной деформации. В этих условиях на величину вязкости крови влияет количество эритроцитов и их качественные характеристики (форма, размеры, структура спектриновой сети).

При изучении индекса деформируемости эритроцитов в группе беременных со среднетяжелым течением гестоза выявлено его снижение. Снижение деформируемости эритроцитов, повышение их жесткости способствует нарушению нормального кровотока в микроциркуляторном русле и развитию тканевой гипоксии из-за потери способности жестким эритроцитом проникнуть в капилляр.

При обследовании беременных со среднетяжелым течением гестоза выявлено снижение индекса агрегации эритроцитов. Следует отметить, что возможность строго параллельного расположения поверхностей эритроцитарных мембран при агрегации эритроцитов связана с их деформационной способностью. Этот факт подтверждает участие феномена деформируемости эритроцитов в процессе образования эритроцитарных агрегатов. Увеличение жесткости эритроцитарной мембраны приводит к снижению агрегации эритроцитов.

Таким образом, в группе больных со среднетяжелым течением гестоза снижение степени деформируемости эритроцитов закономерно сочеталось со снижением степени агрегации эритроцитов.

В III группе больных с тяжелым течением гестоза отмечено дальнейшее снижение вязкости крови при всех скоростях сдвига – низких, средних, высоких (табл 4).

Снижение вязкости при малых скоростях сдвига обусловлено дальнейшим снижением онкотического давления плазмы крови, что связано с прогрессирующей гипопротейнемией у больных с тяжелым течением гестоза, выявленных в наших исследованиях. Одновременно в группе беременных с тяжелым течением гестоза обнаружено снижение вязкости плазмы крови, что может быть связано с гипофибриногенемией, выявленной у больных этой группы.

При средних и высоких скоростях сдвига в группе больных с тяжелым течением гестоза также отмечено снижение вязкости крови (табл.)

При изучении индекса деформируемости эритроцитов в группе беременных с тяжелым течением гестоза выявлено его дальнейшее снижение как по сравнению с аналогичным показателем у здоровых беременных, так и по сравнению с показателями беременных I и II групп наблюдения с легким и среднетяжелым течением гестоза (табл.4). Повышение жесткости эритроцитов способствует усугублению нарушения

нормального кровотока в микроциркуляторном русле развитию тканевой гипоксии.

При обследовании беременных с гестозом выявлено снижение ИАЭ в группе больных с тяжелым течением гестоза, что может быть связано как с прогрессированием гипопротейнемии, так и с развитием в группе беременных с тяжелым течением гестоза гипофибриногенемии.

Таким образом, у больных с гестозом отмечено изменение реологических показателей крови при различных скоростях сдвига. Установлено, что наиболее чувствительным тестом состояния реологических свойств крови является индекс деформируемости эритроцитов, который снижался уже в группе беременных с легким течением гестоза. Снижение ИДЭ свидетельствовало о повышении жесткости эритроцитов, снижении их способности обеспечить адекватную капиллярную перфузию.

В группе беременных со среднетяжелым течением гестоза выявлено снижение вязкости крови при всех скоростях сдвига, снижение ИАЭ, дальнейшее снижение ИДЭ, что указывает на прогрессирование нарушений в системе микроциркуляции. Наконец, в группе беременных с тяжелым течением гестоза изменения показателей гемореологии аналогичны таковым в группе беременных со среднетяжелым течением гестоза.

Анализируя в целом результаты проведенных нами исследований, следует заключить, что нарушения регионарного кровотока и процессов микроциркуляции при гестозе в зна-

чительной мере могут быть обусловлено изменением реологических свойств крови, в частности появлением жестких эритроцитов, препятствующих нормальному кровотоку в микрососудах.

Литература:

1. Глухова Т.Н., Чеснокова Н.П., Салов И.А., Рогожина И.Е.. Особенности нарушения коагуляционно-тромбоцитарного звена системы гемостаза и процессов липопероксидации при гестозе // Тромбоз, гемостаз и реология.-2002.-№3.-С.35-38.
2. Кулаков В.И., Мурашко Л.Е. Новые подходы к терминологии и лечению гестоза// Акуш. и гин.-1998-№5.-с.3-6.
3. Ройтман Е.В., Фирсов Н.Н., Дементьева М.Г. и др. Термины, понятия и подходы к исследованиям реологии крови в клинике// Тромбоз, гемостаз и реология.-2000.-№3.-С.5-12.
4. Серов В.Н., Стрижаков А.Н., Маркин С.А. Практическое акушерство.- М., 1997.
5. Серов В.Н., Фролова О.Г., Токова З.З. Основные причины материнской смертности в последние 5 лет //Проблемы беременности.-2001.-№3.-С.15-19.
6. I.A.Salov, N.P.Chesnokova, T.N.Gluchova ABOUT A CONDITION OF BLOOD COAGULATION AT GESTOSIS OF A VARIOUS DEGREE OF SEVERITY
17th International Congress on Thrombosis. Bologna, Italy, October 26-30, 2000.P.98.

Таблица 1. Показатели гемореологии у здоровых беременных.

Исследуемый показатель	n	
ВЦК, 10 с-1, мПа с	15	4,32 ± 0,35
ВЦК, 20 с-1, мПа с	15	3,7 ± 0,4
ВЦК, 50 с-1, мПа с	15	3,2 ± 0,26
ВЦК, 100 с-1, мПа с	15	3,09 ± 0,30
ВЦК, 150 с-1, мПа с	15	3,01 ± 0,25
ВЦК, 200 с-1, мПа с	15	3,04 ± 0,19
ВЦК, 300 с-1, мПа с	15	3,14 ± 0,12
ВзПл, 100 с-1, мПа с	15	1,26 ± 0,02
ВзСыв, 100 с-1, мПа с	15	1,16 ± 0,04
ИДЭ	15	1,02 ± 0,0013
ИАЭ	15	1,22 ± 0,01

Таблица 2. Показатели гемореологии у беременных с легким течением гестоза.

Изучаемый показатель	n	M±m	P
ВЦК , 10 с-1 ,мПа с	23	4,13± 0,30	p>0,05
ВЦК , 20 с-1 ,мПа с	23	3,8± 0,2	p>0,05
ВЦК , 50 с-1 ,мПа с	23	3,2± 0,13	p>0,05
ВЦК ,100 с-1 ,мПа с	23	3,0± 0,12	p>0,05
ВЦК , 150 с-1 ,мПа с	23	3,01± 0,11	p>0,05
ВЦК , 200 с-1 ,мПа с	23	3,02± 0,10	p>0,05
ВЦК , 300 с-1 ,мПа с	23	3,19± 0,12	p>0,05
ВзПл, 100 с-1 ,мПа с	23	1,26± 0,020	p>0,05
ВзСыв,100 с-1 ,мПа с	23	1,17 ±0,02	p>0,05
ИДЭ	23	0,99± 0,001	p<0,001
ИАЭ	23	1,21± 0,01	p>0,05

Примечание. P – рассчитано по отношению к группе здоровых; P1 – рассчитано по отношению к группе беременных с легким течением гестоза; P3 – рассчитано по отношению к группе беременных со среднетяжелым течением гестоза

ВЦК – вязкость цельной крови при различных скоростях сдвига;

ВзПл – вязкость плазмы;
ВзСыв – вязкость сыворотки;
ИДЭ- индекс деформируемости эритроцитов;

ИАЭ – индекс агрегации эритроцитов

Таблица 3. Показатели гемореологии у беременных со среднетяжелым течением гестоза.

Изучаемый показатель	n	M±m	P
ВЦК , 10 с-1 ,мПа с	26	3,14± 0,28	p<0,05 p1<0,05
ВЦК , 20 с-1 ,мПа с	26	3,0± 0,3	p<0,05 p1<0,05
ВЦК , 50 с-1 ,мПа с	26	2,76± 0,13	p<0,01 p1<0,01
ВЦК ,100 с-1 ,мПа с	26	2,60± 0,13	p<0,05 p1<0,05
ВЦК , 150 с-1 ,мПа с	26	2,59± 0,13	p<0,05 p1<0,05
ВЦК , 200 с-1 ,мПа с	26	2,64± 0,14	p<0,05 p1<0,05
ВЦК , 300 с-1 ,мПа с	26	2,72± 0,14	p<0,05 p1<0,05
ВзПл, 100 с-1 ,мПа с	26	1,28± 0,020	p>0,05 p1>0,05
ВзСыв,100 с-1 ,мПа с	26	1,16± 0,02	p>0,05 p1>0,05
ИДЭ	26	0,98± 0,001	p<0,001 p1<0,001
ИАЭ	26	1,15± 0,01	p<0,05 p1<0,05

Примечание. P – рассчитано по отношению к группе здоровых; P1 – рассчитано по отношению к группе беременных с легким течением гестоза; P3 – рассчитано по отношению к группе беременных со среднетяжелым течением гестоза

Таблица 4. Показатели гемореологии у беременных с тяжелым течением гестоза.

Изучаемый показатель	n	M±m	P
ВЦК , 10 с-1 ,мПа с	18	3,0± 0,30	p<0,05 p1<0,05 p3>0,05
ВЦК , 20 с-1 ,мПа с	18	2,9± 0,3	p<0,05 p1<0,05 p3>0,05
ВЦК , 50 с-1 ,мПа с	18	2,73± 0,17	p<0,01 p1<0,01 p3>0,05
ВЦК ,100 с-1 ,мПа с	18	2,5± 0,18	p<0,05 p1<0,05 p3>0,05
ВЦК , 150 с-1 ,мПа с	18	2,38± 0,12	p<0,05 p1<0,05 p3>0,05
ВЦК , 200 с-1 ,мПа с	18	2,48± 0,14	p<0,05 p1<0,05 p3>0,05
ВЦК , 300 с-1 ,мПа с	18	2,49± 0,16	p<0,05 p1<0,05 p3>0,05
ВзПл, 100 с-1 ,мПа с	18	1,19± 0,020	p<0,05 p1<0,05 p3<0,05
ВзСыв,100 с-1 ,мПа с	18	1,15± 0,02	p>0,05 p1>0,05 p3>0,05
ИДЭ	18	0,96± 0,001	p<0,001 p1<0,001 p3<0,001
ИАЭ	18	1,16± 0,01	p<0,05 p1<0,05 p3>0,05

Примечание. P – рассчитано по отношению к группе здоровых; P1 – рассчитано по отношению к группе беременных с легким течением гестоза; P3 – рассчитано по отношению к группе беременных со среднетяжелым течением гестоза

Features of reological properties of a blood at the patients with gestosis of a vari-ous degree of severity

Gluhova T.N., Ponukalina E.V., Chesnokova N.P.

In three bunches of the pregnant women with the various forms of gestosis the study of reological properties of a blood was carried out. Our purpose was study of mechanisms of infringement of reological properties of a blood at gestosis. With the increasing of clinical displays of a pathology at the patients with gestosis the the increase of reological properties infringements of properties of a blood took place.