

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОГО БАРЬЕРА ВОРСИНОК ПЛАЦЕНТЫ ПРИ ГЕРПЕСНОЙ И ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЯХ

Михаил Тимофеевич ЛУЦЕНКО, Ирина Анатольевна АНДРИЕВСКАЯ

Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН
675006, г. Благовещенск, ул. Горького, 95а

В настоящем исследовании изложен материал, освещающий морфометрические показатели взаимоотношения сосудов и синцитиотрофобласта в ворсинках плаценты от рожениц, перенесших во время беременности герпес-вирусную (G_2) и цитомегаловирусную инфекции. Изучено количество сосудов, приходящихся на одну терминальную ворсинку и площадь, которую они составляют по отношению к площади ворсинки. Измерены расстояния между стенкой кровеносных сосудов в ворсинке и синцитиотрофобластом. Полученные данные позволяют рассматривать влияние вирусных инфекций на характер газообмена между кровью матери и пуповинной кровью плода вплоть до рождения.

Ключевые слова: плацента, сосуды, герпес, фетоплацентарный барьер.

После формирования плацентарного кровообращения плодовая кровь отделяется от крови матери эндотелием хориальных капилляров и их базальной мембраной, подлежащей соединительной тканью и мембраной с синцитиотрофобластом. Понижение парциального давления кислорода в крови матери может вызвать появление различного рода уродств у плода, в том числе патологий нервной и сердечно-сосудистой систем [1]. Большое значение в переносе кислорода через фетоплацентарный барьер играют синцитиотрофобласт, соединительная ткань и мембрана капилляров и эндотелий капилляров. На долю эпителиального барьера приходится до 80 % общего сопротивления диффундирующих веществ и кислорода [2]. К концу беременности толщина синцитиотрофобласта истончается с 35 (7 недель) до 7,5 мкм (при родах).

Таким образом, в норме благодаря таким изменениям транспорт кислорода в сторону пуповинной крови ускоряется почти в 10 раз. Это явление привлекает еще большее внимание, если учесть, что ворсины хорошо омываются проточной материнской кровью с концентрацией кислорода, остающейся более или менее постоянной. Следовательно, диффузия O_2 зависит в основном от морфофункционального состояния фетоплацентарного барьера.

Нужно учесть и еще ряд факторов, от которых зависит насыщение плодовой крови кислородом. При остром недостатке кислорода в крови матери происходит нарастание скорости кровотока в ворсинах. Одновременно в ворсинах плаценты при гипоксии отмечается увеличение количества кровеносных сосудов и расширение их просвета [3, 4].

Доставка кислорода из крови матери к органам и тканям плода — сложный процесс, обусловленный комплексом взаимодействия функции плаценты и кислородтранспортной способности плода (рис. 1).

В условиях обострения процессов, вызывающих во время беременности гипоксическое состояние у матери, следует ожидать морфофункциональные изменения на уровне фетоплацентарного барьера,

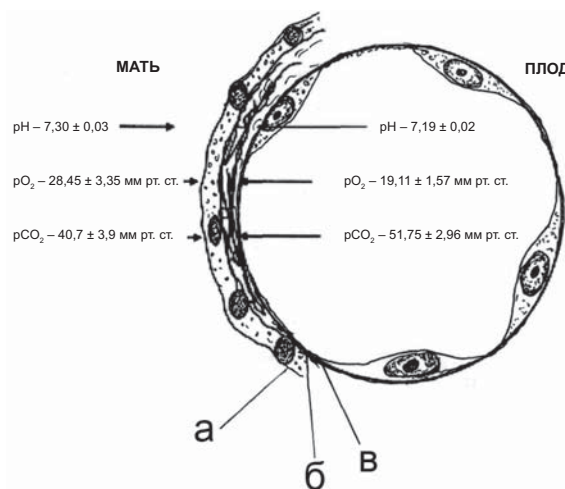


Рис. 1. Схема газообмена между кровью матери и кровью плода в терминальной ворсинке при герпес-вирусной инфекции, перенесенной беременной в третьем триместре (титр антител 1:12 800): а — синцитиотрофобласт, б — прослойка волокнистых структур соединительной ткани между синцитиотрофобластом и эндотелием кровеносного сосуда ворсинки, в — базальная мембрана эндотелия кровеносного сосуда

Луценко М.Т. — академик РАМН, советник при дирекции; e-mail: cfpd@amur.ru
Андреевская И.А. — н.с., к.б.н.

Таблица 1

Морфометрические показатели взаимоотношения сосудов синцитиотрофобласта в ворсинках плаценты при герпесной и цитомегаловирусной инфекциях во время беременности

Морфометрический показатель	Контроль	Герпес (G ₂)	Цитомегаловирус
Площадь поперечного сечения ворсинок, у.е.	1,33 ± 0,05	1,27 ± 0,03	1,35 ± 0,08
Сумма площадей кровеносных сосудов, приходящихся на одну ворсинку, %	1,15 ± 91,4	0,87 ± 68,5	0,49 ± 36,6
Количество кровеносных сосудов на одну ворсинку	6–7	4–5	3–4
Расстояние большинства кровеносных сосудов ворсинок, отстоящих от синцитиотрофобласта, мкм	1,0 ± 0,003	2,5 ± 0,001	5,0 ± 0,03

препятствующие насыщению кислородом крови плода и приводящие к патологическим процессам во многих его органах. Персистирующие инфекции при обострении во время беременности вызывают тяжелые нарушения в строении и функциональном состоянии фетоплацентарного барьера ворсинок плаценты.

Цель нашего исследования — изучить морфофункциональное состояние фетоплацентарного барьера в ворсинках плаценты при обостряющихся во время беременности вирусных инфекциях (простой герпес и цитомегаловирус), влияющих на транспорт кислорода из крови матери в пуповинную кровь.

Материал и методы

Было исследовано 45 плацент, в том числе 25 — от рожениц, перенесших герпес-вирусную инфекцию в третьем триместре гестации, с титром антител 1:12 800, 10 — от рожениц, у которых было установлено в крови наличие антитела к цитоме-

галовирусу и 10 плацент послужили контрольными, когда беременные не болели вирусными заболеваниями во время гестации.

Материал окрашивался ШИК (по Моури), по методу Ван Дуйна и подвергался компьютерной цитофотометрии через программу «Photoshop». Измерения на компьютере проводились в одном формате при ширине рисунка 12 см. Газовый состав крови определяли на газоанализаторе «Chiron», Diagnostics-865, Ciba Corning (Германия).

Статистическую обработку результатов исследования проводили, вычисляя среднее арифметическое значение (M), ошибку среднего арифметического значения (m) и представляли в виде $M \pm m$. Различия между группами оценивали с помощью t-критерия Стьюдента, достоверными считались результаты при $p < 0,05$.

Результаты

Анализируя морфофункциональное состояние фетоплацентарного барьера, мы нашли существен-

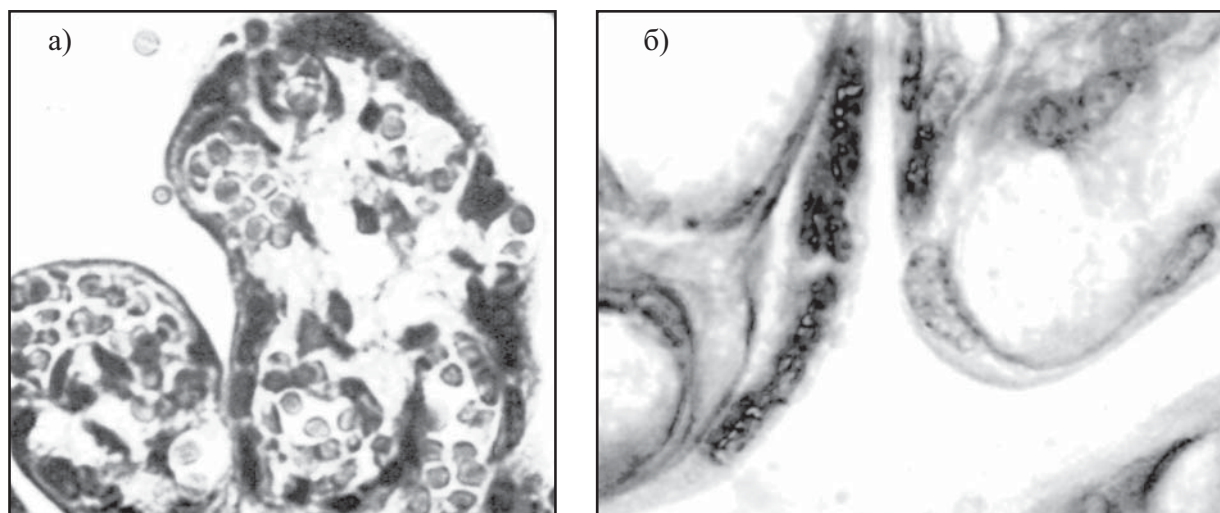


Рис. 2. Ворсинка плаценты беременной, не болевшей в течение всего срока гестации: а — кровеносные сосуды тесно прилегают к синцитиотрофобласту, между ними не просматривается элементов соединительной ткани (окраска по Лепене с докраской гематоксилином Бемера — эозином, ув. $\times 400$); б — участок ворсинки после окраски по Ван Дуйну, ув. $\times 900$

ные отличия в строении сосудистого русла и толщины фетоплацентарного барьера ворсинок у беременных, перенесших вспышку персистирующей инфекции, по сравнению со здоровыми беременными. Так, у здоровых беременных расстояние между синцитиотрофобластом и кровеносными капиллярами в терминальных ворсинках определяется в пределах $1,000 \pm 0,003$ мкм. После перенесенной вспышки герпес-вирусной инфекции с титром антител к вирусу герпеса 1:12 800 отмечается увеличение расстояния кровеносных сосудов от синцитиотрофобласта в ворсинках на $75,0 \pm 1,9$ % случаев (в контроле – на $25,0 \pm 1,1$ %, $p < 0,001$), при цитомегаловирусной инфекции – до $5,00 \pm 0,03$ мкм (табл. 1). Если при цитомегаловирусемии дело доходило до родов, плацента характеризовалась тяжелыми морфофункциональными изменениями: количество сосудов на поперечное сечение ворсинок не превышало 3–4, а поперечное сечение ворсинок составляло $1,35 \pm 0,08$ у.е. При герпес-вирусной инфекции количество сосудов, приходящихся на одну ворсинку, определялось в пределах 4–5 на $1,27 \pm 0,003$ у.е. площади поперечного сечения ворсин. В контроле 6–7 сосудов приходилось на $1,33 \pm 0,05$ у.е. площади поперечного сечения ворсины (рис. 2, 3).

При пересчете на единицу поперечного сечения площадь сосудов составляет: при герпесной инфекции – $0,550 \pm 0,002$ у.е., при цитомегаловирусной инфекции – $0,110 \pm 0,002$ у.е., у здоровых беременных – $0,750 \pm 0,003$ у.е.

Если при вспышке герпес-вирусной инфекции количество кровеносных сосудов на единицу площади остается близкой к норме, то происходит некоторое увеличение расстояния их от синцитиотрофобласта – $2,500 \pm 0,002$ мкм. При цитомегаловирусемии резко уменьшается число крове-

Таблица 2

Содержание газов крови и рН
по обе стороны фетоплацентарного барьера
у беременных, перенесших в третьем триместре
герпес-вирусную инфекцию

Основные параметры газообмена, мм. рт. ст.	Контроль	Мать	Плод
pH	7,38–0,03	$7,30 \pm 0,03$	$7,19 \pm 0,0022$
pO ₂	36,0–42,0	$28,45 \pm 3,35$	$19,11 \pm 1,57$
pCO ₂	36,0–42,0	$40,7 \pm 3,9$	$51,75 \pm 2,96$

носных сосудов на единицу поперечного сечения ворсинки (до 3–4) и существенно возрастает расстояние между синцитиотрофобластом и эндотелием капилляров (до $5,00 \pm 0,02$ мкм).

Наконец, следует отметить, что на 1000 обсчитанных терминальных ворсинок у здоровых беременных 840 ± 25 капилляров тесно примыкает к синцитиотрофобласту, в то время как в плаценте беременных, перенесших герпес-вирусную инфекцию – $690 \pm 11,0$, а у женщин, перенесших цитомегаловирусную инфекцию, – только $140 \pm 0,75$.

Такие изменения взаимосвязи синцитиотрофобласта с капиллярами ворсинок свидетельствуют, что вспышка герпес-вирусной инфекции в третьем триместре может вызвать гипоксию у беременной, что отчетливо отражается и на крови плода (табл. 2).

Если во время беременности возникает обострение цитомегаловирусной инфекции, наблю-

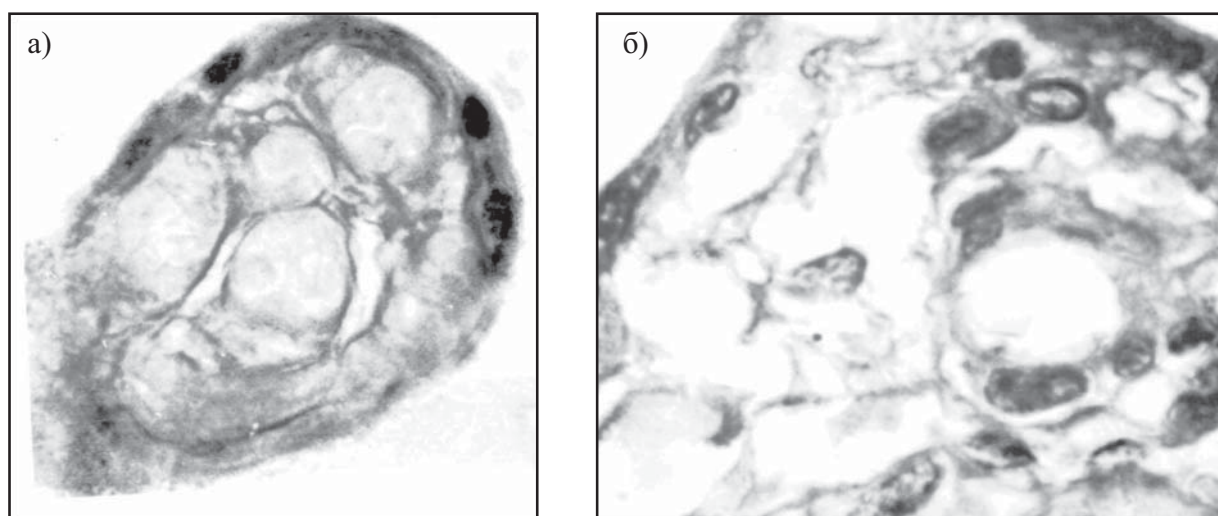


Рис. 3. Строение ворсинки плаценты роженицы, перенесшей во время беременности герпес-вирусную (титр антител 1:12 800) (а) и цитомегаловирусную инфекции (б), окраска по Ван Дуйну, ув. $\times 600$: а – несмотря на расширение кровеносных сосудов, они находятся на значительном расстоянии от синцитиотрофобласта; б – кровеносные сосуды находятся на большом расстоянии от синцитиотрофобласта, между ними выражены элементы соединительной ткани

дается резко выраженная недостаточность обеспечения ворсинок кровеносными сосудами, которые в свою очередь далеко отстают от синцитиотрофобласта. Это приводит к формированию уже на ранних стадиях гестации гипоксии плода.

Заключение

При беременности, осложненной обострением герпес-вирусной (G_2) и цитомегаловирусной инфекциями, происходят выраженные изменения в перестройке кровеносного русла в терминальных ворсинках плаценты. В плацентах, взятых после родов от беременных, перенесших в третьем триместре герпес-вирусную инфекцию (титр антител к возбудителю 1:12 800) отмечается увеличение расстояния до $75,0 \pm 1,9$ % случаев (контроль – $25,0 \pm 1,1$ %, $p < 0,001$) между кровеносным сосудом и внутренней поверхностью синцитиотрофобласта, достигающего 2,5 мкм (в контроле – не более $1,000 \pm 0,003$ мкм, $p < 0,05$). Увеличение расстояния между кровью матери и плода приводит к недостаточности газообмена во время беременности, что и подтверждается измерением pO_2 крови матери и пуповинной крови плода во время родов.

Список литературы

1. Бодяжина В.И., Кирющенко А.П. Исходы беременности для плода при некоторых заболеваниях матери // Вопросы охраны материнства и детства. 1968. (12). 3–8.
Bodyazhina V.I., Kiryushchenkov A.P. Outcome of pregnancy for foetus at the some disease of mother // *Voprosy okhrany materinstva i detstva*. 1968. (12). 3–8.
2. Faber J., Stearns R. Localization of the resistance to diffusion in the three-layered placenta of the rabbit // *Pflugers Arch*. 1969. 310. 337–353.
3. Цирельников Н.И. Гистофизиология плаценты человека. Новосибирск, 1980. 185 с.
Tsirelnikov N.I. Histophysiology of human placenta. Novosibirsk, 1980. 185 p.
4. Степанова О.М. Анатомо-морфологические особенности плаценты у женщин при анемическом состоянии // Труды Крымского медицинститута. 1970. 44. 106–113.
Stepanova O.M. Anatomy-morphological feature of a placenta at women with anemia // *Works of Crimean medical institute*. 1970. 44. 106–113.

MORPHOMETRIC RESEARCHES FETOPLACENTAR OF THE BARRIER OF VILLUS OF THE PLACENTA AT HERPES AND CYTOMEGALOVIRUS INFECTIONS

Mikchail Timofeevich LUTSENKO, Irina Anatolievna ANDRIEVSKAYA

*Institution of the Russian Academy of Medical Sciences Far Eastern Research Center
for physiology and respiratory pathology of SB RAMS
675006, Blagoveshchensk, Gor'kogo st., 95a*

In the present research the material illuminating morphometric parameters of mutual relation of vessels and syncytiotrophoblast in villus of a placenta from lyingin women transferred during pregnancy herpes-virus (G_2) and cytomegalovirus an infection is stated. The quantity of the vessels, falling one terminal villus and the area which they make in relation to the area of a villus is investigated. The distances between a wall of blood vessels in a villus and syncytiotrophoblast have been measured. The received data allow to examine influence of virus infections on character of gas exchange between mother and fetal blood down to birth.

Key words: placenta, vessels, herpes, fetoplacentarae of the barrier.

Lutsenko M.T. – academician of RAMS, counselor of directorate; e-mail: cfpd@amur.ru
Andrievskaya I.A. – senior scientist, candidate of biological sciences