

## Klinická medicína

**Ельчанинова Т.И., Радченко В.В., Виноградова И.Н.**  
*Днепровский Государственный Медицинский Университет*

### **КОЛИЧЕСТВО ТРОМБОЦИТОВ И ТРОМБОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА У БЕРЕМЕННЫХ ПРИ КОРОНАВИРУСНОЙ БОЛЕЗНИ**

Тромбоциты, или кровяные пластинки - образуются из гигантских клеток красного костного мозга – мегакариоцитов. В кровотоке они имеют характерную дисковидную форму, диаметр их колеблется от 1,5 до 4 мкм, площадь около 8 мкм<sup>2</sup>, а объем соответствует 6 - 9 мкм<sup>3</sup>.

Тромбоциты можно назвать безъядерными клетками. У них отсутствует геномная ДНК, но содержится матричная РНК и они обладают трансляционным механизмом, необходимым для белкового синтеза. Пре-РНК-спайлинг осуществляется в цитоплазме кровяных пластинок. При соприкосновении с поверхностью, отличающейся по своим свойствам от нативного эндотелия, тромбоцит активируется, расплывается, и у него появляются десятки отростков, длина которых может значительно превышать диаметр тромбоцита. Наличие таких отростков чрезвычайно важно для участия кровяных пластинок в процессе остановки кровотечения. Появление псевдоподий (филоподий) значительно облегчает контакт их друг с другом и способствует формированию тромбоцитарного агрегата.

При микроскопии в тромбоцитах выделяют периферическую часть и центральную. Периферическая часть (гиаломер) - бесструктурная, окрашена в светлые базофильные тона, иногда сиреневатого цвета. Центральная часть клетки - грануломер, или хромомер, розового или розовато-фиолетового оттенка, содержит 5–20 мелких азурофильных гранул.

Исследование тонкой структуры тромбоцитов выявило, что эти гранулы неоднородны и выполняют различную функцию. Различают альфа-гранулы, плотные гранулы, лизосомы и пероксисомы. Наиболее многочисленные альфа-гранулы содержат специфические и неспецифические пептиды, участвующие в механизмах коагуляции, воспаления, иммунитета и репарации. Плотные гранулы

представляют собой богатое хранилище АДФ и серотонина - веществ, способствующих агрегации тромбоцитов. Лизосомальные гранулы содержат гидролитические ферменты, а пероксисомы каталазу.

Исследование ультраструктуры тромбоцитов также установило, что их поверхность гладкая с небольшими многочисленными углублениями, которые служат местом соединения мембраны и каналов открытой канальцевой системы. Система открытых канальцев представляет собой широко разветвленную сеть. Дiskoидная форма тромбоцита поддерживается циркулярным микротубулярным кольцом, располагающимся у внутренней стороны мембраны. Тромбоциты имеют двухслойную мембрану, которая по своему строению и составу отличается от мембраны других форменных элементов крови большим содержанием асимметрично расположенных фосфолипидов. Тромбоцитам присуща способность к адгезии, агрегации и «вязкому метаморфозу» благодаря чему они принимают участие как в сосудисто-микроциркуляторном, так и в коагуляционном звеньях гемостаза.

В зависимости от морфологии грануломера и гиаломера различают юные, зрелые, старые, активированные формы, дегенеративные и вакуолизированные тромбоциты.

Нами изучено число тромбоцитов и тромбоцитарная формула у 25 беременных женщин при коронавирусной болезни. Контрольная группа составила 25 беременных, не болеющих указанной инфекцией.

Количество тромбоцитов считали по методу Фонио. У пациенток с коронавирусной болезнью оно колебалось от 329 до  $514 \times 10^9$  /л (в среднем  $313 \times 10^9$  /л), в то время как у не болеющих женщин число кровяных пластинок выявилось в пределах от 235 до  $365 \times 10^9$  /л.

Тромбоцитарную формулу оценивали в препаратах периферической крови (окраска по Май – Грюнвальд – Романовскому, увеличение  $\times 1000$ ); и выделяли юные, зрелые, старые, активированные, дегенеративные и вакуолизированные формы тромбоцитов.

Юные формы представляют собой тромбоциты, размером в среднем от 3 до 4,5 мкм в диаметре, округлой или овальной формы, окрашены базофильно. Грануломер представлен бледно окрашенными гранулами, равномерно

распределенными по всей площади тромбоцита. Их число у беременных с коронавирусной болезнью составляло от 0 до 0,8%.

Зрелые тромбоциты округлой или полигональной формы, размером от 2 до 4 мкм в диаметре, грануломер отчетливо выражен, окрашен интенсивно и располагается в центре клетки. Гиаломер гомогенный и окрашивается оксифильно. При коронавирусной инфекции отмечается снижение числа этих форм (36 - 45%).

Старые формы размером от 1.5 до 4 мкм, чаще округлой формы; в этих клетках гиаломер не сконцентрирован в центре, а распределен по всей клетке и представлен интенсивно окрашенными гранулами. У обследованных беременных отмечали значительное увеличение количества этих тромбоцитов от 26 до 32%.

Активированные тромбоциты (или формы раздражения) различаются по размеру, неправильной формы и с выраженными отростками. Грануломер содержит единичные гранулы, которые, как правило, располагаются ближе к периферии клетки. В ряде случаев в тромбоцитах обнаруживаются единичные вакуоли. Число данных форм при коронавирусной инфекции также было увеличено от 15 до 37%.

Дегенеративные тромбоциты характеризуются тем, что в них не просматривается разделение на грануломер и гиаломер и содержится две и более вакуолей. Число таких клеток у беременных с коронавирусной болезнью составило от 0,2 до 2%.

Вакуолизированные тромбоциты оксифильно окрашены, вся клетка заполнена вакуолями и единичными гранулами, располагающимися по всему тромбоциту. Видимо, эти пластинки в результате «вязкого метаморфоза» утратили почти весь грануломер.

У беременных без коронавирусной инфекции, тромбоцитарная формула выглядела следующим образом: юных форм от 0 до 0,8%, зрелых от 92,3 до 96,1%, старых от 2,5 до 5,9%, форм раздражения от 0,9 до 4,3%, дегенеративных от 0 до 0,4%, вакуолизированных от 0 до 0,2%.

Таким образом, в ходе исследования выявили, что у беременных при коронавирусной инфекции отмечается увеличение числа тромбоцитов. Анализ подсчета тромбоцитарной формулы показал, что большая часть популяции

тромбоцитов у этих пациенток представлена активированными и старыми формами; отмечалось значительное снижение числа зрелых форм. Юные тромбоциты были единичные, а число дегенеративных и вакуолизированных форм не превышает 2% (0,6–2%).

### Литература

1. Выдыборец С.В., Гайдукова С.М., Мулярчук О.В. Тромбоциты: структура и функции / Семейная медицина №2 (76) / 2018. - С.103-108.
2. Кузник Б.И., Стуров В.Г., Максимова О.Г. Геморрагические и тромботические заболевания и синдромы у детей.- Новосибирск «Наука».-2012.- 455с.
3. Родзаевская, Е.Б. Тромбоциты новорожденных в норме и при патологии: монография / Е.Б. Родзаевская, М.А. Леонтьев, В.В. Масляков. – Самара; Саратов : Медицинский университет «Реавиз», 2019 – 130 с.
4. Alexander E. Moskalensky, Maxim A. Yurkin Valeri P. [Method for the simulation of blood platelet shape and its evolution during activation](#) // PLOS Computational Biology. — 2018-03-08. — Vol. 14, iss. 3. — P. e1005899.
5. Yakimenko A.O., Verholomova F.Y., Kotova Y.N., Ataulakhanov F.I, Pantelev M.A. Identification of different proaggregatory abilities of activated platelet subpopulations. // Biophys J. –2012. – Vol. 102, №10. –P. 2261-2269.
6. Pavord S., Rayment R., Madan B., Cumming T., Lester W., Chalmers E., Myers B., Maybury H., Tower C., Kadir R. on behalf of the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Management of Inherited Bleeding Disorders inPregnancy. Green-top Guideline No. 71. BJOG 2017; 124:e193-e263.
7. Reynen E., James P. Von Willebrand Disease and Pregnancy: A Review of Evidence and Expert Opinion. Semin Thromb Hemost. 2016;42:717-723.
8. Pavord S., Rayment R., Madan B., Cumming T. et al. on behalf of the RCOG. Management of Inherited Bleeding Disorders in Pregnancy. Green-top Guideline No. 71. BJOG 2017;124:e193-e263.