

В.Б.Матюшичев, В.Г.Шамратова, Д.А.Музафарова

ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕМА ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

НИИ физиологии Санкт-Петербургского государственного университета,
Башкирский государственный университет

CHANGES IN BLOOD LEUKOCYTES VOLUME UNDER RESPIRATORY DISEASES

V.B.Matyushichev, V.G.Shamratova, D.A.Muzafarova

Summary

Cell volume characteristics of peripheral blood populations of neutrophils, lymphocytes and monocytes were compared in healthy persons and in patients with bronchial asthma, chronic bronchitis and pneumonia. The parameters of volume distribution such as an average value, SD, As, Ex were calculated for every of those leukocytes types. A significant increase in lymphocytes average corpuscular volume was found under all the diseases. It was ascertained that blood leukocytic link also responds to bronchopulmonary pathological disorders by changing different cell volumes ratio, arising the population heterogeneity and narrowing a range of volume values variation within the pool. The greatest disorders of this kind were noted for lymphocytes and neutrophils in bronchial asthma and pneumonia. The conclusion was made about an opportunity to apply the accounting parameters of different leukocytes volume distribution for diagnostic purpose.

Резюме

Сопоставляли характеристики объема клеток в популяциях нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов периферической крови здоровых людей с аналогичными показателями больных бронхиальной астмой, хроническим бронхитом и пневмонией. Для каждого их этих типов лейкоцитов рассчитывали параметры распределения объема: среднюю величину, SD, As, Ex. При всех этих заболеваниях выявлено достоверное увеличение среднего корпускулярного объема лимфоцитов. Установлено, что лейкоцитарное звено крови реагирует на патологические сдвиги в бронхолегочной системе также изменением в общем пуле соотношения долей клеток разного объема, ростом гетерогенности популяции и сужением интервала варьирования значений объема. Наибольшие сдвиги подобного рода отмечены для лимфоцитов и нейтрофилов при бронхиальной астме и пневмонии. Сделан вывод о возможности использования данных учета параметров распределения объема лейкоцитов разных классов в диагностических целях.

Пулмонологические заболевания, как правило, сопровождаются сдвигами в лейкоцитарной формуле, её определение входит в стандартную программу обследования лиц, подозреваемых на патологию бронхолегочной и плевральной системы. В действительности же значимая информация о состоянии лейкоцитарного звена крови здесь гораздо обширнее. Она включает не только многоплановые данные о функциональной активности клеток белой крови [1,6] или, скажем, об их структурных особенностях [8]. Не используются даже возможности гораздо более простых и доступных морфологических критериев. Дело в том, что современные гематологические анализаторы, обеспечивающие высокую точность счета [9], дифференцируют лейкоциты разных классов путем регистрации их размеров [2] и, соответственно, выдают гистограммы распределения клеток

по объему. Эти кривые составляют неотъемлемую часть результатов автоматизированного анализа крови, но пока полностью игнорируются специалистами в качестве основы для строго количественных сопоставлений. Между тем столь фундаментальная и жизненно важная характеристика клеток, как их корпускулярный объем [5], видимо, способна реагировать на изменение состояния организма. Чтобы проверить это предположение, в настоящей работе мы изучали структуру популяции лейкоцитов по объему составляющих их клеток в норме и при патологии органов дыхания.

Исследовали пробы периферической крови 43 пульмонологических больных (23 мужчины и 20 женщин) в возрасте 18–50 лет: 13 чел. с эндогенной бронхиальной астмой средней тяжести, 15 — с острой формой пневмонии средней тяжести и 15 — с

хроническим обструктивным бронхитом в стадии обострения. Контрольную группу составили 16 клинически здоровых женщин того же возраста. Измерения проводили на гематологическом анализаторе System 9020+ фирмы "TOA Medical Electronics Co" (Япония). Больные находились в состоянии покоя утром натощак. Учитывались показатели нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов. Для индивидуальных проб крови по выдаваемым прибором кривым частоты встречаемости в популяции однотипных клеток разного объема по каждому классу лейкоцитов рассчитывали средний объем клеток, а также параметры, количественно характеризующие форму его распределения: стандартное отклонение (SD), коэффициенты асимметрии (As) и эксцесса (Ex) эмпирических лейкоцитарных гистограмм. Достоверность различия средних оценивали по t-критерию.

В ходе предварительного обследования здоровых людей мы установили, что изучаемые показатели лейкоцитов не обладают половой специфичностью. Это дало нам право использовать выборку женщин в качестве полноценного контроля для смешанных совокупностей больных людей. Полученные результаты представлены в таблице. Видно, что заболевания органов дыхания сопровождаются отклонениями параметров объема всех типов лейкоцитов. Однако усредненная величина показателя изменяется лишь у лимфоцитов: во всех группах больных отмечается увеличение среднего корпускулярного объема этих клеток, наиболее заметное при пневмонии. Параллельно модифицируется характер распределения лейкоцитов по объему.

Так, кривой распределения лимфоцитов здоровых людей свойственны положительные As и Ex. Это означает, что в сосудистом русле лимфоциты с разным объемом представлены неравномерно, имеет место преобладание клеток с более низким, чем в среднем по выборке, объемом, но популяция в целом выглядит несколько компактней по сравнению с гауссовским распределением признака. При бронхиальной астме гистограмма лимфоцитов, судя по величинам As и Ex, приближающимся к нулю, нормализуется, означая, что у больных клетки с разным объемом сгруппированы вокруг среднего значения относительно равномерно. Здесь нет преобладания лимфоцитов с уменьшенным объемом, как это наблюдается в контроле. При бронхите существенных изменений формы распределения лимфоцитов по объему не происходит, а в случае пневмонии отмечается достоверное, но менее выраженное, чем при астме, уменьшение его Ex.

Соответствующие данные по моноцитам свидетельствуют о том, что в контроле кривая распределения клеток по их объему характеризуется незначительной положительной As и существенным отрицательным Ex. При легочной патологии в структуре популяции этих клеток фиксируются лишь малозаметные изменения: бронхиальная астма и пневмония сопровождаются уменьшением SD объема клеток, сопряженным со снижением степени анизозитоза, размаха колебаний размеров моноцитов. Аналогичное явление зарегистрировано и в отношении нейтрофилов, но уже по всем изученным нами заболеваниям. В норме кривая распределения нейтрофилов по объему обладает положительной As и практически нуле-

Таблица

Показатели распределения лейкоцитов по объему клеток в норме и при патологии

Группа обследуемых	Показатели			
	Средний объем, фл	SD, фл	As	Ex
Лимфоциты				
Контроль	149,4±1,6	30,5±1,1	0,26±0,05	0,53±0,07
Бронхиальная астма	157,0±2,1*	29,7±0,7	0,04±0,06*	-0,01±0,11*
Хронический бронхит	158,0±3,8*	31,3±0,9	0,17±0,07	0,36±0,13
Пневмония	160,6±2,2*	33,1±3,0	0,29±0,06	0,18±0,10*
Моноциты				
Контроль	286,2±10,8	43,7±1,9	0,19±0,04	-0,41±0,04
Бронхиальная астма	284,6±4,0	38,4±1,4*	0,09±0,07	-0,35±0,11
Хронический бронхит	282,0±5,1	41,8±0,9	0,13±0,03	-0,47±0,03
Пневмония	284,3±2,5	36,9±1,1*	0,19±0,04	-0,38±0,07
Нейтрофилы				
Контроль	445,5±3,0	68,0±1,4	0,45±0,04	0,08±0,09
Бронхиальная астма	446,0±5,4	60,7±1,3*	0,29±0,05*	-0,29±0,08*
Хронический бронхит	440,3±3,8	63,9±1,4*	0,36±0,04	-0,12±0,08
Пневмония	444,8±4,3	60,0±2,1*	0,26±0,03*	-0,31±0,04*

Примечание. * – достоверно отличаются от контроля, $p \leq 0,05$.

вым Ех. При бронхите эти параметры достоверно не изменяются, в то время как бронхиальная астма и пневмония сопряжены с уменьшением As и появлением отрицательного эксцесса.

Таким образом, следует констатировать, что параметры распределения объема лейкоцитов, моноцитов и нейтрофилов отчетливо реагируют на патологические сдвиги в бронхолегочной системе организма. Эта реакция может проявляться как изменением среднего объема лейкоцитов (лимфоциты), так и перераспределением в общем пуле соотношения клеток разного корпускулярного объема. В частности, заметно трансформируется структура популяций нейтрофилов, в особенности при бронхиальной астме и пневмонии, когда снижается выраженность анизотоза на фоне роста гетерогенности общей совокупности и уменьшения в ней доли мелких клеток. Минимальные, хотя также достоверные, сдвиги параметров распределения объема наблюдаются в блоке моноцитов.

Сравнивая поведение клеток белой крови при различных заболеваниях, легко увидеть, что в целом наибольшими изменениями исходной картины характеризуется бронхиальная астма, несколько менее на уровне показателей объема клеток ответ лейкоцитарной системы выражен при пневмонии и слабее всего — при бронхите. Эти обстоятельства позволяют говорить о возможности использования параметров корпускулярного объема лейкоцитов разных классов в качестве дополнительного критерия при диагностике и, в определенной мере, дифференциальной диагностике заболеваний легких. Уточнению перспектив реализации такого подхода, видимо, способствовало дополнение полученной нами информации адекватным описанием состояния пула эозинофилов и базофилов [4], а также исследование того, насколько специфичны наблюдаемые изменения именно для патологии дыхательной системы.

Механизмы и смысл наблюдаемых сдвигов пока не ясны, но они, по-видимому, сопряжены с тем фактом, что формирование, развитие и исход воспалительных реакций во многом зависят от местной аккумуляции и функциональной активности лейкоцитов [3], возможно, связанной с размерами клеток [8]. Другое рациональное объяснение происходящему видится в той роли, которая в последнее время со все большей настойчивостью приписывается объему лейкоцитов в качестве фактора контроля состояния гемодинамики в микрососудах [7]. Правда, обоснованность и степень сочетаемости этих возможностей еще предстоит уточнить.

1. Бронхиальная астма, острая пневмония и хронический бронхит сопровождаются увеличением среднего корпускулярного объема лимфоцитов периферической крови больных.
2. Эти заболевания сопряжены также с модификацией структуры популяций лейкоцитов по объему клеток. При бронхиальной астме и пневмонии изменяется соотношение лимфоцитов и нейтрофилов разного размера, возрастает гетерогенность их состава, уменьшается интервал варьирования величины объема моноцитов и нейтрофилов. Наименьшие сдвиги в структуре фракций лейкоцитов отмечаются в случае бронхита: здесь несколько сужаются границы колебаний объема нейтрофилов.
3. Информация о параметрах распределения корпускулярного объема нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов может быть использована в качестве дополнительного критерия при диагностике заболеваний органов дыхания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копьева Т.Н., Амосова О.М. Полиморфноядерный лейкоцит: роль в развитии острого и хронического неспецифического воспаления легких // Гематол. и трансфузиол.— 1990.— № 3.— С.11–13.
2. Лаазер Х.Ф. Применение гематологических анализаторов в клинике // Клин. лаб. диагн.— 1997.— № 2.— С.45–46.
3. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Физиологические принципы коррекции работы иммунной системы при воспалительных процессах // Физиология человека.— 1997.— № 2.— С.124–131.
4. Нишева Е.С., Ротледер А.М., Кириллов М.А. Высвобождение биологически активных веществ из лейкоцитов крови при аллергических заболеваниях // Лаб. дело.— 1991.— № 7.— С.41–45.
5. Орлов С.Н., Новиков К.Н. Регуляция объема: механизмы, сопряженные клеточные реакции и патофизиологическое значение // Физиол. журн. им. И. М. Сеченова.— 1996.— № 8–9.— С.1–15.
6. Потапов М.П., Печковский Д.В. Молекулярные и клеточные механизмы иммунопатологии при бронхиальной астме // Пульмонология.— 1997.— № 3.— С.74–79.
7. Редниц Е.Г., Парфенов А.С. Реологические свойства лейкоцитов и их участие в микроциркуляции крови // Гематол. и трансфузиол.— 1989.— № 12.— С.40–46.
8. Фролова О.Е., Погорелова В.П., Вердинская Н.В., Иванова И.А. Морфофункциональная характеристика моноцитов периферической крови // Клин. лаб. диагн.— 1998.— № 8.— С.33–34.
9. Шмаров Д.А., Луговская С.А., Князева Е.С., Козинец Г.И. Проточная цитометрия в гематологии. Методы и техника проточно-цитометрического анализа // Там же.— 1997.— № 8.— С.3–9.

Поступила 29.12.99