

В. Б. Матюшичев, В. Г. Шамратова

ПОЛОВАЯ СПЕЦИФИКА ИЗМЕНЕНИЙ КАРТИНЫ КРОВИ ПРИ ТРАВМАХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Данные о количественных и качественных изменениях периферической крови широко используются в клинической практике для диагностики заболеваний, оценки реактивности организма и контроля эффективности проводимого лечения. Однако анализу картины крови у лиц с переломами костей до сих пор уделялось недостаточное внимание. Публикации по этому вопросу немногочисленны. Более того, у специалистов нет единого мнения относительно состава крови на отдельных этапах травматической болезни, не выявлены и характерные особенности наиболее частых гематологических симптомов [12]. Отчетливые и воспроизводимые изменения отмечены лишь в лейкоцитарном звене [1, 5, 11]. Относительно сдвигов в системе эритронов данные противоречивы [2, 3, 7, 9, 13, 14], а материалы по поведению параметров объема тромбоцитов вообще отсутствуют. Не освещен в литературе и половой аспект проблемы, ее специфика у больных с переломами костей. В этой связи мы предприняли попытку изучить динамику спектра эритроцитарных и тромбоцитарных индексов крови, наблюдаемую при ведении таких больных до и после оперативного лечения.

Материал и методика. Анализировали информацию о 120 больных (60 мужчин и 60 женщин) в возрасте от 25 до 45 лет с переломами костей голени ($n=24$), бедра ($n=46$), костей таза ($n=6$), плеча ($n=12$), предплечья ($n=10$); переломами ключицы, позвоночника, ребер, пяточных костей, мелких костей кисти и стопы были представлены 22 больными (по $n=2$ на каждый из этих вариантов). Все больные имели травмы, не осложненные кровотечением, и находились в состоянии средней тяжести; влияющих на исход травмы сопутствующих заболеваний у них не обнаружено. При поступлении в больницу у всех обследуемых анализировали кровь (грация «до операции»), затем по результатам такого анализа совокупность мужчин и женщин разделили на 4 группы по 30 человек в каждой, с равными средними гематологическими параметрами для групп одного пола – в среднем по этим показателям «однополые» группы достоверно не различались. После того как все 120 больных были прооперированы, у 30 мужчин и 30 женщин (2 группы из исходных 4) кровь на анализ брали повторно. Контрольную группу составили 42 здоровых донора (21 мужчина и 21 женщина), у этих лиц не выявлено патологии печени и почек, гематологических и инфекционных заболеваний.

Могут возникнуть сомнения в правомерности использования нами столь неоднородных, смешанных выборок, поскольку мы не учитывали качественных различий групп пациентов с переломами различной локализации, в том числе и факт зависимости кровопотери от способа фиксации отломков костей. Однако схема анализа была адекватна задачам данного, поискового исследования, в котором нас интересовали не причины появления у обследуемых тех или иных гематологических различий, а лишь сам их факт. Заведомое расхождение гематологических последствий отдельных видов травм и способов хирургического вмешательства в этих обстоятельствах были положительным моментом, так как обеспечивали больший разброс возможных значений показателей и увеличивали шансы обнаружить влияние травм независимо от того, связаны ли выявляемые эффекты с самой травмой или с сопутствующими ей обстоятельствами. Существенными были лишь половые особенности, для которых принцип сопоставления равного с равным был соблюден. Прием объединения различных выборок вполне корректен для выявления общих тенденций возникающих изменений без учета причин их появления и даже используется для составления аллометрических уравнений [15].

Образцы периферической крови у больных групп «после операции» отбирали на 4–5-й день вслед за операцией, т. е. когда негативные проявления, связанные с самой операцией (с хирургическим вмешательством, стрессом, действием анестетиков и других препаратов, влияющих на

Картина крови до и после оперативного лечения

Клетки	Клеточные индексы	Мужчины			Женщины		
		Здоровые n=21	До операции n = 30	После операции n = 30	Здоровые n = 21	До операции n = 30	После операции n = 30
Эритроциты	RBC, 10 ¹² /л	4.75±0.07	4.28±0.13*	4.47±0.14	4.14±0.10 [^]	4.09±0.11	4.11±0.09
	HGB, г/л	143±3	129±4*	131±4*	123±3 [^]	122±3	120±3 [^]
	HCT, %	0.43±0.01	0.40±0.01	0.40±0.01	0.34±0.01 [^]	0.38±0.01*	0.36±0.01 [^]
	MCV, фл	89.1±0.9	91.0±1.2	89.6±1.4	85.2±1.0 [^]	89.6±1.4*	87.4±1.1 ^{<}
	MCH, пг	28.7±1.4	29.8±0.4	29.1±0.7	30.0±0.5	28.8±0.7	28.9±0.6
	MCHC, г/л	338±3	325±4*	325±4*	353±5 [^]	322±6*	331±4*
	RDW, фл	45.7±1.0	47.4±1.1	47.3±0.9	41.5±0.6 [^]	46.1±0.8*	45.2±0.7* [^]
Тромбоциты	СОЭ, мм/ч	10.4±2.7	18.7±2.7*	17.6±2.3*	9.4±0.9	18.2±2.1*	19.8±1.9*
	PLT, 10 ⁹ /л	275±11	272±18	261±12	202±11 [^]	286±17*	288±13*
	MPV, фл	8.63±0.21	9.56±0.13*	9.57±0.11*	9.16±0.16 [^]	9.40±0.14	9.49±0.14
	PDW, фл	11.6±0.36	10.7±0.27*	10.7±0.26*	0.55±0.54 [^]	10.8±0.27*	10.7±0.26*
WBC, 10 ⁹ /л		6.81±0.32	7.08±0.37	7.33±0.45	6.29±0.44	7.62±0.44*	6.33±0.28 ^{<}

Примечание. * – достоверно отличается от контроля; < – от дооперационного периода; ^ – различие по полу; p≤0.05.

гематологические характеристики, в значительной мере сглаживаются). Анализ проб осуществляли на гематологическом анализаторе II класса System 9020+ (Япония). Учитывали 12 параметров и индексов крови: WBC – общую концентрацию лейкоцитов, RBC – концентрацию эритроцитов, HGB – концентрацию гемоглобина, HCT – гематокрит, MCV – средний объем эритроцитов, MCH – среднее содержание гемоглобина в эритроците, MCHC – среднюю концентрацию гемоглобина в эритроцитах, RDW – разброс эритроцитов по размерам, PLT – концентрацию тромбоцитов, MPV – средний объем тромбоцитов, PDW – разброс тромбоцитов по размерам. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяли традиционным методом. Данные обрабатывали по программе *Statistica*. Использовали дисперсионный анализ и критерий Фишера (F).

Результаты и обсуждение. Сопоставление параметров крови в группах больных осуществлялось методами дисперсионного анализа и традиционным сравнением средних величин. Дисперсионный анализ проведен нами по схеме двухфакторного комплекса – по градациям двух факторов. Первым фактором был половой признак с градациями мужской и женский пол, второй фактор характеризовал состояние здоровья пациентов с тремя градациями – здоровые люди, а также больные до оперативного лечения и после него. Биомедицинский смысл результатов дисперсионного анализа в данном случае сводится к тому, что они отражают меру, в которой смена пола или состояния обследуемых сказывается на показателях крови.

Обнаружилось, что оба фактора достоверно влияют на концентрацию эритроцитов, общее содержание HGB, гематокрит и разброс тромбоцитов по объему. При этом ни один из этих факторов и их сочетание не оказывали влияния на средний объем эритроцитов, среднее содержание HGB в одном эритроците и на СОЭ. На концентрации лейкоцитов крови отражается эффект полового признака, а на концентрацию тромбоцитов в крови влияет лишь второй фактор. Как выяснилось, действие одного из факторов на средний объем тромбоцитов крови проявляется только в сочетании с сопряженным фактором, т.е. имеет место межфакториальное взаимодействие. На среднюю концентрацию HGB в одном эритроците оказывает влияние второй фактор, а также сочетание факторов, а на средний разброс эритроцитов по размерам – первый фактор и комбинация двух факторов.

Таким образом, на концентрации эритроцитов, HGB, гематокрите и разбросе размеров тромбоцитов отражается как половая принадлежность обследуемого, так и текущее состояние его здоровья. Для общей концентрации лейкоцитов важен половой признак, а на концентрацию тромбоцитов влияет только состояние здоровья. Сочетанное действие факторов, проявляющееся зависимостью действия одного из них от градации другого, отмечено в отношении концентрации HGB и разброса эритроцитов по объему. Следовательно, на суммарные показатели красной крови влияют оба фактора, а в отношении характеристик тромбоцитов более выражена роль второго фактора, а также сочетания факторов. Это сочетание определяет также и характер распределения эритроцитов по размерам.

Поскольку проведенный анализ характеризует лишь соотношения эффективности уровней факторов в целом и не говорит о конкретных влияниях отдельных их градаций, результаты дисперсионного анализа были нами далее уточнены и дополнены традиционной оценкой достоверности различий между средними значениями показателей у больных и здоровых лиц внутри групп (таблица). Из таблицы видно, что у здоровых мужчин и женщин достоверно различаются концентрация эритроцитов, содержание HGB, гематокрит, средний объем эритроцита, средняя концентрация HGB в одном эритроците, разброс эритроцитов по размерам, концентрация тромбоцитов, их средний объем, разброс размеров тромбоцитов. То есть между здоровыми людьми разного пола обнаруживается различие не только по суммарным показателям красной крови и тромбоцитов, но и по качественным характеристикам этих клеток.

Существование половых различий в размерах эритроцитов уже показано ранее при анализе диаметра эритроцитов [8] и их объема [10]. Полученные нами данные подтверждают тот факт, что у женщин в норме размеры эритроцитов действительно меньше, чем у мужчин. При этом, как оказалось, объем тромбоцитов у женщин, напротив, больше. Кроме того, нами установлено, что у здоровых женщин менее выражен разброс эритроцитов и тромбоцитов по объему, т. е. ниже степень анизоцитоза клеток. В то же время средняя концентрация HGB в эритроцитах достоверно выше, чем у мужчин. Следовательно, при общем, более низком уровне концентрации клеток красной крови у женщин, насыщенность гемоглобином отдельных клеток у них выше, чем у мужчин, а сами эритроциты, и в особенности тромбоциты, более однородны по размеру.

Сравнение показателей крови у больных с переломами костей с аналогичными параметрами у здоровых людей того же пола показало, что у больных мужчин в крови достоверно снижены концентрация эритроцитов, общая концентрация HGB и его концентрация в отдельном эритроците. Состояние красной крови у больных ухудшается, при этом СОЭ превышает норму, концентрация тромбоцитов достоверно не изменяется, а средний объем тромбоцитов растет, при этом их разброс по размерам уменьшается.

У больных женщин увеличен анизоцитоз как эритроцитов, так и тромбоцитов, но снижена концентрация HGB в каждом эритроците, что, очевидно, связано с увеличением среднего объема эритроцитов и гематокрита. Общая концентрация эритроцитов и HGB в отличие от мужчин у них достоверно не изменяется, а концентрация тромбоцитов и лейкоцитов повышается. Причем на фоне устойчивости общих показателей красной крови здесь изменены качественные характеристики эритроцитов. Появление при переломах в сосудистом русле более крупных и менее гемоглобинизированных эритроцитов при увеличенном разнообразии клеток по размеру, по-видимому, отражает активацию эритропоэза, обеспечивающую сохранение на физиологическом уровне суммарных показателей красной крови. Общим признаком для больных женщин и мужчин является увеличение СОЭ.

Сравнение полученных средних значений подтвердило наличие половой специфики изученных индексов крови. Оказалось, что средний уровень как общих (суммарных) показателей красной крови, так и индивидуальных характеристик клеток различен у мужчин и женщин. Выявлены половые различия и у больных людей по сравнению со здоровыми: если у больных мужчин и до и после операции снижаются общие показатели красной крови, то у женщин они за исключением гематокрита достоверно не изменяются, но варьируют индивидуальные характеристики (средний объем, средняя концентрация, разброс по размерам). Половая специфика отмечена также для тромбоцитов. У здоровых женщин ниже их концентрация и разброс по объему, а при переломах наблюдается рост концентрации тромбоцитов и анизоцитоза.

Влияние второго фактора (норма, заболевание, лечение) также подтверждается данными межгруппового сопоставления конкретных средних величин показателей лиц одного пола. Половая принадлежность сказывается при переломах на среднем объеме эритроцитов и тромбоцитов и на среднем разбросе этих клеток по объему. Сравнение средних показало, что действительно эти индексы изменяются при переломах либо только у женщин или же у мужчин и женщин, но разнонаправленно.

Проведенные нами исследования в целом констатируют, что при переломах выявляются существенные изменения многих количественных и качественных показателей в системе клеток крови. Причем на картине крови существенно отражается ее половая принадлежность. Половая специфика сохраняется и у людей, получивших переломы. У больных мужчин отмечается снижение кислородной емкости крови, вызванное уменьшением как общей концентрации клеток красной крови, так и концентрации HGB (по сравнению со здоровыми мужчинами). У травмированных женщин эти показатели не изменяются, но растет средний объем эритроцитов, гематокрит, концентрация тромбоцитов и лейкоцитов.

Можно предположить, что у женщин с травмами опорно-двигательного аппарата сохранение исходной кислородной емкости крови обеспечивается стимуляцией выхода из красного костного мозга в кровь большого количества резервных клеток. Известно, что нейрогуморальные сдвиги, возникающие в организме при чрезвычайных обстоятельствах, вызывают энергичную стимуляцию работы костного мозга [6]. Об этом свидетельствует и возрастание у больных женщин концентрации лейкоцитов и тромбоцитов. У мужчин результаты аналогичного влияния иные. По всей видимости, у них уровень дизреза, вызванного полученной травмой, превышает активность эритропоэза. Последствия взаимодействия этих двух процессов, очевидно, определяются соотношением их интенсивностей и у больных с переломами могут быть разными, поскольку картина травматической болезни весьма индивидуализирована в соответствии с характером травмы и видом оказываемой медицинской помощи [4].

После оперативного лечения имеет место тенденция к восстановлению некоторых показателей до нормального уровня. У мужчин нормализовалась концентрация эритроцитов в крови, но сохранился на повышенном уровне размер тромбоцитов, СОЭ, а на пониженном уровне их разброс по размерам и средняя концентрация HGB в эритроците. У женщин нормализуется объем эритроцитов, но сохраняется более низкая по сравнению с контролем концентрация HGB в одном эритроците и высокий анизоцитоз. После операции, как и до нее, достоверно превышают норму СОЭ и содержание тромбоцитов в крови.

Summary

Matyushichev V. B., Shamratova V. G. Sex specificity of blood picture changes under traumas of supporting-motorial organs.

The dynamics of blood clinical indices spectrum, observed in men and women under fractures of supporting-motorial organs, is studied. It is stated that indices of red blood and its thrombocyte section possess the sex specificity which is revealed both in healthy people and in persons having fractures. After the surgery the tendencies to normalization of some indices, also having the expressed sex features of their manifestation, appear.

Литература

1. Аскалонов А. А. Адгезивно-локомоторные функции лейкоцитов крови у больных с переломами костей и ложным суставом // Лаб. дело. 1981. №10. С. 584–585.
2. Ваньков Д. Е. Реологические свойства крови при травматическом шоке: Автореф. канд. дис. Л., 1972. 18 с.
3. Ваньков Д. Е. Физические свойства эритроцитов при травматическом шоке // Пат. физиол. и эксперим. терапия. 1978. №6. С. 34–36.
4. Герасимов А. М., Фурцева Л. Н. Биохимическая диагностика в травматологии и ортопедии. М., 1986.
5. Гордиенко С. М., Аскалонов А. А. Бактерицидная и цитотоксическая функция лейкоцитов крови при переломах костей // Лаб. дело. 1982. №3. С. 189–190.
6. Дерябин И. И., Миртов А. В., Хавинсон В. Х. Динамика показателей иммунитета у больных с тяжелой травмой // Воен.-мед. журн. 1981. №6. С.31–33.
7. Золотокрылина Е. С.,

Виль-Вильямс И. Ф. Трансфузионная терапия и объем циркулирующей крови у больных с множественными травматическими повреждениями //Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 1971. № 4. С. 113–116. **8.** *Клиорин А. И., Тиунов Л. А.* Функциональная неравнозначность эритроцитов. Л., 1974. **9.** *Кулагин В. К.* Патологическая физиология травмы и шока. М., 1978. **10.** *Матюшичев В. Б., Шамратова В. Г., Музафарова Д. А., Гуцаева Д. Р.* Качественное различие эритроцитов крови мужчин и женщин //Бюл. эксперим. биол. и мед. 1999. №10. С. 372–374. **11.** *Редькин Ю. В., Соколова Т. Ф.* Прогностическое значение изменений морфологии крови при тяжелой травме // Вестн. хир. им. И.И.Грекова. 1985. № 8. С. 76–79. **12.** *Редькин Ю. В., Соколова Т. Ф.* Динамика показателей периферической крови у больных с тяжелой механической травмой //Лаб. дело. 1985. № 5. С. 285–290. **13.** *Селезнев С. А., Назаренко Г. И., Зайцев В. С.* Клинические аспекты микрогемоциркуляции. Л., 1985. С. 121–123. **14.** *Таничева И. К.* Динамика качественного состава эритроцитов при переломах //Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов. М., 1967. С. 183–188. **15.** *Шмидт-Нильсен К.* Размеры животных: почему они так важны? М., 1987.

Статья принята в печать 2 октября 2006 г.