

Л. Н. Ю х и м у к

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДВИЖНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ, КОНСЕРВИРОВАННЫХ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ $4 \pm 2^\circ\text{C}$

Современная гемотранфузионная терапия строится на принципах дифференцированного применения вместо цельной крови ее компонентов и препаратов, при этом основным средством компонентной гемотерапии является эритроцитная масса. Недостаточное использование в лечебной практике эритроцитной массы в определенной мере обусловлено крайне малым официально допустимым сроком хранения, ограниченным 5—7 днями, по истечении которого переливание ее не разрешается [4]. Однако в литературе описаны положительные результаты клинического применения эритроцитной массы на протяжении 14 [6]—21 [1, 8, 9 и др.] дней хранения.

При определении сроков биологической сохранности консервированных эритроцитов качество клеток оценивали, преимущественно, по морфо-биохимическим (гемоллиз, форма эритроцитов в препарате нативной капли, концентрация внутри- и внеклеточных ионов калия и натрия, pH, содержание аденозинтрифосфорной кислоты и 2,3-дифосфоглицериновой кислоты и др.) критериям. При этом биофизическое состояние консервированных эритроцитов в процессе хранения практически не изучалось. Однако для всесторонней оценки биологической сохранности эритроцитов, консервированных в разных условиях, исследование основных биофизических характеристик имеет важнейшее значение.

Одним из основных биофизических показателей сохранности эритроцитов является электрокинетический потенциал наружной клеточной мембраны. Охарактеризовать электрические свойства эритроцитов можно по скорости движения их в электрическом поле методом микроэлектрофореза [7]. Электрокинетические свойства эритроцитов в процессе хранения при $4 \pm 2^\circ\text{C}$ исследовались лишь в единичных работах [2, 3, 5]. Однако выполнены они на крайне малом (2—3—5 образцов) материале, опубликованные результаты противоречивы, в них отсутствуют сравнительные данные о динамике изменений электрических свойств эритроцитов крови и эритроцитной массы, практически не изучена электрофоретическая подвижность (ЭФП) эритроцитов гемотранфузионных сред при консервировании их на новом, улучшенном гемоконсерванте цитроглюкофосфат (ЦГФ).

Мы исследовали ЭФП эритроцитов крови, заготовленной на хорошо апробированном гемоконсерванте ЦОЛИПК-76, в сопоставлении с ЭФП эритроцитов крови, консервированной на широко внедряемом в службе крови нашей страны, новом, более оптимальном гемоконсерванте ЦГФ и провели сравнительное изучение ЭФП эритроцитов, хранящихся в уменьшенном объеме плазмы, в виде эритроцитной массы и эритроцитов крови, консервированной на растворах ЦОЛИПК-76 и ЦГФ.

Методика исследований

Мы определяли ЭФП эритроцитов донорской крови и эритроцитной массы на 1, 7, 14 и 21 дни хранения гемотранфузионных сред при $4 \pm 2^\circ\text{C}$. Для определения ЭФП эритроциты взвешивали в буферном растворе Михаэлиса (pH 7,2—7,4). Концентрация клеточной взвеси соответствовала 0,05 % суспензии. Суспензию эритроцитов помещали в горизонтальную микрокамеру для клеточного электрофореза [7]. В качестве электродной системы в ней использована система Cu/CuSO_4 . Наблюдения за перемещением эритроцитов проводили при увеличении 15×20 . Точное расстояние, на которое перемещались клетки, определяли по окулярной микрометрической сетке с ценой деления 56 мкм. Регистрировали перемещение 10 клеток каждого образца. Скорость движения каждой клетки измеряли в двух направлениях: справа — налево, слева — направо.

Исследования проводили при температуре -20°C .

Результаты исследований

Результаты проведенных исследований представлены в таблице, из которой видно, что ЭФП эритроцитов крови, консервированных на растворе ЦОЛИПК-76, к седьмому дню хранения снижалась до 80 %, к 14 дню — до 64 %, к 21 дню — до 56 % исходного уровня. ЭФП эритроцитной массы, полученной из этой крови, в те же сроки составляла соответственно 84, 61, 60 % первоначальной величины. При этом не выявлено статистически достоверных различий ЭФП эритроцитов крови, консервированной на растворе ЦОЛИПК-76, и полученной из нее эритроцитной массы.

Изменение ЭФП ($\text{мкм с}^{-1} \cdot \text{В}^{-1} \cdot \text{см}$) эритроцитов различных трансфузионных сред в процессе хранения при $4 \pm 2^\circ \text{C}$ ($M \pm m$)

Трансфузионная среда	Сроки хранения при $4 \pm 2^\circ \text{C}$			
	1 день ($n=8$)	7 дней ($n=8$)	14 дней ($n=8$)	21 день ($n=8$)
Кровь на растворе № 76	$1,35 \pm 0,044$	$1,08 \pm 0,025$	$0,86 \pm 0,057$	$0,76 \pm 0,011$
Эритромаасса из крови на растворе № 76	$1,29 \pm 0,016$	$1,08 \pm 0,038$	$0,79 \pm 0,027$	$0,76 \pm 0,015$
Кровь на растворе ЦГФ	$1,26 \pm 0,017$	$1,16 \pm 0,038$	$0,86 \pm 0,057$	$0,76 \pm 0,020$
Эритромаасса из крови на растворе ЦГФ	$1,29 \pm 0,020$	$1,10 \pm 0,024$	$0,82 \pm 0,038$	$0,76 \pm 0,026$

ЭФП эритроцитов крови, консервированной на растворе ЦГФ, к седьмому дню достигает 60 % исходных величин. ЭФП эритроцитов эритроцитной массы в те же сроки хранения составляла соответственно 85, 63 и 60 % исходного уровня. Не выявлено статистически достоверных различий ЭФП эритроцитов крови, консервированной на растворе ЦГФ и полученной из нее эритроцитной массы. Наиболее интенсивное снижение ЭФП происходит на протяжении 14 дней хранения (см. таблицу), а в последующие семь дней ЭФП изменялась незначительно.

Полученные данные свидетельствуют о том, что на протяжении трех недель хранения происходит монотонное снижение ЭФП эритроцитов консервированной крови и полученной из нее эритроцитной массы в среднем на 40 % от исходного уровня. Электрические свойства наружной клеточной мембраны изменяются с одинаковой интенсивностью в эритроцитах крови и эритроцитной массы независимо от примененного гемоконсерванта (ЦОЛИПК-76 или ЦГФ). Этот факт можно объяснить тем, что по-видимому, при хранении во флаконах эритроциты крови и эритроцитной массы находятся в сходных условиях. Несмотря на разное количество в этих средах плазмы (гематокритное число крови 40 %, эритромаассы 70 %) после оседания на дно флакона эритроциты оказываются в компактной массе с тонкой прислойкой плазмы между клетками. Это, в свою очередь, затрудняет обмен между эритроцитами и плазмой в одинаковой мере в крови и глобулярной массе, что ведет к отсутствию существенных различий между клетками этих гемотрансфузионных сред.

Таким образом, по одному из важных биофизических критериев морфо-функционального состояния эритроцитов — электрокинетическому потенциалу — не выявляются значимых различий между клетками консервированной крови и эритроцитной массы. Эти данные могут быть учтены при определении допустимых сроков хранения и клинического применения эритроцитной массы, ограниченных в настоящее время 5—7 днями, что препятствует рациональному использованию этого весьма ценного компонента крови.

Список литературы

1. Аграненко В. А. Принципы компонентной гемотерапии. — Пробл. гематологии и переливания крови, 1978, 23, № 6, с. 3—10.
2. Борзова Л. В. Исследование электрофоретической подвижности клеток крови в норме и при некоторых гематологических заболеваниях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1977. — 16 с.

3. Борзова Л. В. Исследование электрофоретической подвижности эритроцитов при различных сроках и режимах хранения крови.— Пробл. гематологии переливания крови, 1978, 23, № 3, с. 40—42.
4. Материалы по вопросам службы крови.— М.: Медицина, 1970.—552 с.
5. Полякова Л. П., Аграненко В. А., Суворова И. А. и др. Сравнительная характеристика эритроцитной взвеси с различными плазмозамещающими растворами.— Пробл. гематологии и переливания крови, 1980, 25, № 1, с. 11—15.
6. Серафимов-Димитров В., Дойчинова Н., Николов Ч. и др. Трансфузионная гематология.— София.: Медицина и физкультура, 1974.—234 с.
7. Харамоненко С. С., Ракитянская А. А. Электрофорез клеток крови в норме и патологии.— Минск: Беларусь, 1974.—143 с.
8. Hollan S. R. (Холлан С. Р.) Оптимальное использование эритроцитов в клинике.— В кн.: XII Международный конгресс по переливанию крови. Москва. 17—23 августа 1969 г. М.: Медицина, 1972, с. 15—17.
9. Shields C. E. Comparison studies of whole blood stored in ACD and with adenine.— Transfusion, 1968, 8, N 1, p. 1—8.

Киевский институт гематологии
и переливания крови

Поступила в редакцию
24.1 1981 г.

УДК 612.674.53:616.45—001—008

Е. В. Мороз

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ У СТАРЫХ КРЫС ПРИ ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ

Согласно современным представлениям, при старении происходит не только снижение и угасание функций организма, но и появление новых приспособительных механизмов. С возрастом наступает существенная перестройка нейро-гуморальной регуляции, проявляющаяся повышением чувствительности к гормональным влияниям и снижением чувствительности к нервным воздействиям. В механизме развития адапционных процессов, как известно, существенную роль играет кора надпочечников. Вместе с тем при старении способность к адаптации ограничивается.

Особый интерес представляет изучение изменения функционального состояния коры надпочечников при иммобилизационном стрессе у старых крыс. Это в значительной степени определяется тем, что при старении в связи с изменениями в механизмах регуляции, со сдвигами в нервно-мышечном аппарате нарастают явления гиподинамии. Ограничение подвижности особенно отрицательное влияние оказывает на старческий организм [1, 9]. Согласно данным ряда исследователей, при иммобилизационном стрессе у взрослых животных возникают выраженные сдвиги функционального состояния коры надпочечников — увеличивается их масса, изменяется синтез и секреция кортикостероидов [2—6]. Авторами при этом выявлена фазность изменений глюкокортикоидной функции коры надпочечников. Ранний период обездвиживания животных, как правило, характеризуется усиленной продукцией кортикостероидов. По мере удлинения сроков иммобилизации наступает снижение секреции стероидов.

В работе представлены данные об изменении функционального состояния коры надпочечников у взрослых и старых крыс при иммобилизационном стрессе.

Методика исследований

Исследования проведены на 210 белых крысах-самцах двух возрастных групп: взрослые (6—8 мес) и старые (26—28 мес). Состояние иммобилизационного стресса у животных вызывали помещением их в специальные клетки-пеналы, размер которых не позволял им совершать активную двигательную деятельность, на срок до 30 сут. Контрольных животных того же возраста содержали в обычных условиях вивария. Содержание кортикостерона в ткани надпочечников и периферической крови определяли флюориметрическим методом [11], а связывающую способность транс-кортина методом фильтрации на сефадексе Г-25 «тонкий» при комнатной температуре [12]. Уровень 17-кетостероидов определяли по методу [10], основанному на способности кетогрупп в спиртовом растворе щелочи давать цветную реакцию с метадинитробензолом. Цифровые данные, полученные в эксперименте, статистически обработаны.