

Н. Б. ЧЕРНЯК, П. И. ПОКРОВСКИЙ и Н. Н. АБЕЗГАУЗ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ КРОВИ, КОНСЕРВИРОВАННОЙ ПРИ СОВМЕСТНОМ ДОБАВЛЕНИИ ГЛЮКОЗЫ И САХАРОЗЫ

(Представлено академиком А. И. Опариным 18 XII 1951)

Добавление углеводов, как известно, оказывает благоприятное влияние на удлинении сроков хранения консервированной крови. Наиболее часто для этой цели применяется глюкоза, используется также и сахароза. Механизм действия применяемых сахаров различен. Влияние глюкозы на предохранение эритроцитов от разрушения заключается, по видимому, в ее роли как питательного материала, необходимого для поддержания обмена веществ эритроцитов (1). Сахароза не используется эритроцитами как питательный материал, ее роль как консерванта крови заключается в поддержании сохранности структуры эритроцитов и зависит от неспособности проникать в красные кровяные клетки (2, 4, 5).

Благоприятное влияние добавления глюкозы к консервирующей жидкости не исключает, однако, отрицательных сторон: добавление глюкозы вследствие ее проницаемости в безъядерные эритроциты человека имеет своим следствием увеличение их объема, что предшествует наступлению гемолиза (выход гемоглобина из эритроцитов в плазму). С другой стороны, при добавлении сахарозы эритроциты сохраняют относительное постоянство объема и формы, но находятся в нефизиологической среде. В связи с вышесказанным Н. Б. Черняк в 1948—1949 гг. было исследовано влияние совместного добавления глюкозы и сахарозы на ряд биохимических показателей при хранении крови, в результате чего предложен состав консервирующей жидкости, в состав которой входит препарат кислого цитрата натрия* (3), глюкоза и сахароза. Контролем служила кровь, взятая от того же донора с добавлением глюкозы в одном случае и сахарозы в другом при сохранении равенства разведения крови. Кровь в стерильных условиях разливалась на отдельные пробы, которые хранились при +4 — +7° и исследовались через промежуток времени в несколько дней.

Определялось содержание сахара в крови и его распределение между плазмой и эритроцитами, уровень неорганического фосфора и аденозинтрифосфорной кислоты в крови, содержание калия в плазме, объем эритроцитов и «скрытый» гемолиз**.

Полученные результаты показали, что наиболее резкие различия между указанными пробами крови заключались во времени наступления «скрытого» гемолиза. Это чрезвычайно важный показатель, так как

* Смесь однозамещенной и двузамещенной соли лимонной кислоты.

** Выход гемоглобина из эритроцитов в плазму, наблюдаемый после перемешивания крови и ее центрифугирования.

по степени скрытого гемолиза определяется пригодность крови для переливания.

Из приведенной диаграммы (см. рис. 1) видно, что кровь, заготовленная на глюкозо-сахарозо-цитратной среде, сохраняется без гемолиза в течение 50 и больше дней — более длительный срок, чем кровь с добавлением одной глюкозы или одной сахарозы. Из-за недостатка места в диаграмме выборочно приведены результаты только трех серий опытов, что представлялось возможным ввиду однозначности полученных результатов.

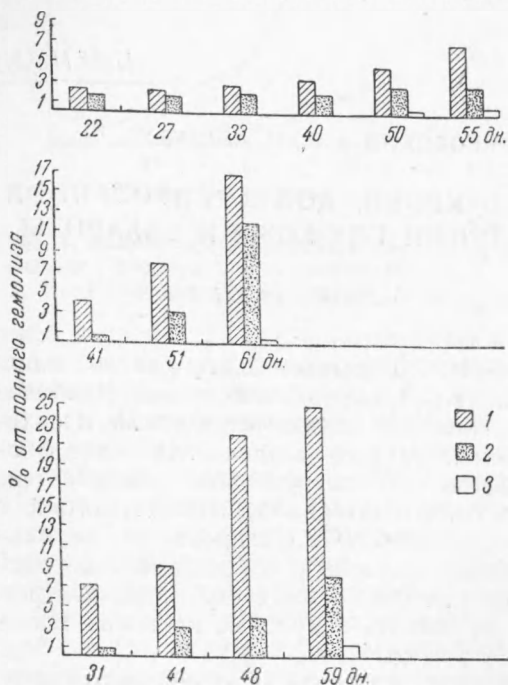


Рис. 1. Скрытый гемолиз. 1—глюкоза, 2—сахароза, 3—глюкозо-сахарозо-цитратная среда

невелико — на 30-й день хранения консервированной крови 16%, на 40-й до 25%, на 50-й значительное увеличение — до 64%.

100 ампул крови ранних сроков хранения были перелиты больным при самых различных показаниях.

Реакции на переливание глюкозо-сахарозо-цитратной крови ранних сроков хранения ничем не отличались от реакций, обычно наблюдаемых при переливании крови, консервированной на других средах.

64 ампулы длительного срока хранения (от 30 до 50 дней) были перелиты хирургическим больным в клинике Института. На 64 переливания крови в 46 случаях реакции не было. В 14 случаях наблюдалась слабая реакция, выразившаяся в кратковременном повышении температуры в пределах 1°; в 3 случаях наблюдался кратковременный озноб с повышением температуры в пределах 2°. В одном случае у больного с гнойно-септическим заболеванием наблюдалась тяжелая реакция (падение сердечной деятельности, повышение температуры, озноб). Одновременно другая ампула крови от того же донора, того же срока консервации была перелита тяжелой больной в послеоперационном периоде после резекции желудка. Реакции на переливание крови не наблюдались.

Реакции на переливание крови длительных сроков хранения, консервированной на глюкозо-сахарозо-цитратной среде, следует, повидимому, объяснить не свойствами данной консервирующей среды, но исходным состоянием больных-реципиентов.

Таблица 1

Приживаемость эритроцитов (в %) в зависимости от сроков хранения глюкозо-сахарозо-цитратной крови

Сроки хранения крови (в сутках)	После переливания (сутки)									
	1	3	7	14	21	28	35	42	49	56
20	77	73	68	61	57	50	39	29	21	10
30	73	61	52	46	41	40	35	16	10	
40	32	30	25	22	22	11	10			
50	15	нет								

В связи с тем, что существующие показатели (определение скрытого гемолиза, осмотической резистентности эритроцитов, определение степени морфологических и биохимических изменений в консервированной крови при ее длительном хранении) не дают полной характеристики биологической ее полноценности для целей переливания, была поставлена задача изучения степени приживаемости эритроцитов перелитой крови. Известно, что эритроциты свежей или хорошо сохранившейся крови долго циркулируют в кровяном русле реципиента, «состарившиеся» эритроциты длительного срока хранения быстро разрушаются и быстро выводятся. Мы остановились на методе избирательной агглютинации с сыворотками анти-«М» и анти-«N» (6) ввиду его большей точности по сравнению с другими методами. Принцип методики заключается в том, что, если реципиенту с фактором «N» ввести кровь с фактором «M», то, пользуясь сывороткой анти-«N», можно агглютинировать эритроциты реципиента и определить число эритроцитов донора путем сосчитывания их в счетной камере.

Нет сомнения в том, что биологическая ценность перелитых эритроцитов находится в тесной зависимости не только от сроков хранения крови, но и от состава консервирующей среды, характера и степени заболевания реципиента.

Для того чтобы исключить влияние больного организма на степень приживаемости эритроцитов перелитой крови, было произведено 34 трансфузии здоровым реципиентам. Переливалась кровь 20-, 30-, 40-, 50-дневного хранения. Реакции на переливание крови у здоровых реципиентов мы не наблюдали. После каждого переливания производился подсчет перелитых эритроцитов (по вышеприведенной методике). Исследования показали, что наибольшее количество перелитых эритроцитов разрушается и выводится из кровяного русла реципиента в первые сутки.

Кроме того, определялось количество билирубина, железа (см. рис. 2)

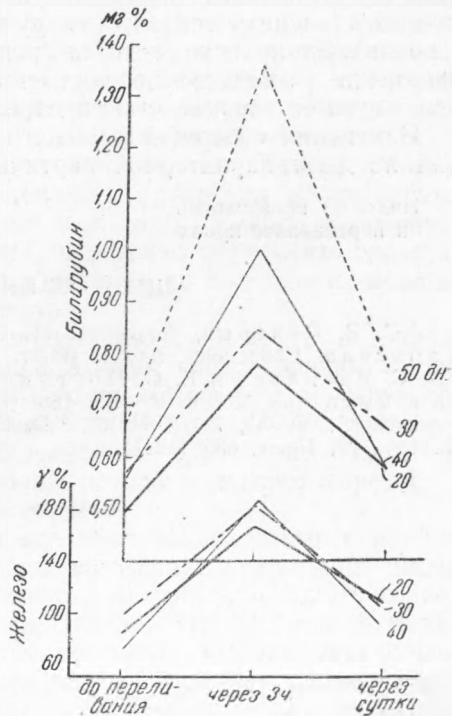


Рис. 2

и белков в кровяной сыворотке, исследовалось содержание гемоглобина, число эритроцитов. Анализы производились через 3 часа и через сутки после переливания, а также до переливания.

Полученные (совместно с А. П. Белоусовым) данные свидетельствуют о том, что наибольшее разрушение эритроцитов происходит в первые 3 часа после переливания, причем этот процесс находится в зависимости от сроков хранения перелитой крови. Так например, при переливании крови 20—30-дневного срока хранения содержание билирубина увеличивается в 1,5 раза; при переливании крови 40- и в особенности 50-дневного хранения количество билирубина увеличивается в среднем в 2 раза.

Через сутки содержание билирубина в кровяной сыворотке реципиента, которому была перелита кровь 20—30-, а также 40-дневного хранения, лишь незначительно отличается от исходного количества. Содержание билирубина в кровяной сыворотке после переливания 50-дневной крови находится в пределах нормы. Повидимому, в течение первых 3 час. после переливания происходит разрушение наименее устойчивых эритроцитов. В течение суток образовавшийся билирубин и отщепившееся железо выводятся из организма. При определении содержания билирубина и железа в последующие дни после переливания каких-либо существенных изменений не было обнаружено. Очевидно, это можно объяснить тем, что разрушение эритроцитов через сутки после переливания происходит в незначительном количестве. Обнаруженные изменения находятся в соответствии с результатами, полученными при изучении приживаемости перелитых эритроцитов (см. табл. 1).

Изменения содержания общего количества белка и белковых фракций не дали характерной картины.

Институт гематологии
и переливания крови

Поступило
18 XII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. Е. Северин, Биохимия, 11, 139 (1946). ² П. С. Васильев и Н. П. Карасева, Современн. пробл. гемат. и перелив. крови, в. 22—23, 245 (1946). ³ П. С. Васильев и Е. С. Моргунова, там же, в. 22—23, 129 (1946). ⁴ Ф. Г. Гинзбург, там же, в. 22—23, 188 (1946). ⁵ W. Wilbrandt, Schweiz. Mediz. Wochenschr., 30—31, 721 (1940). ⁶ D. E. Osborne and O. F. Denstedt, Journ. Cl. Inv., 26, No. 4, 655 (1947).