

І.В.Іоффе, С.М.Усачов. Застосування обтуратора з біосумісного матеріалу на основі колагену в хірургічному лікуванні складних форм гострого парапроктиту. Луганськ, Україна.

Ключові слова: гострий парапроктит, хірургічне лікування.

Наведений досвід лікування 97 пацієнтів зі складними формами гострого парапроктиту, яким виконували пластичне закриття первинного ходу шляхом імплантації біодеградуючого матеріалу на основі колагену. Формування параректальних свищів відбулося лише у 2 (3,4%) пацієнтів, у жодного з оперованих хворих не виникло рецидиву гострого парапроктиту, і у всіх пацієнтів збережений рівень анальної континентії.

I.V.Ioffe, S.N.Usachev. Use of obturator from bio-compatible material based of collagen in surgical treatment of complicated acute anorectal abscess. Lugansk, Ukraine.

Key words: anorectal abscess, surgical treatment.

The article presents the experience of treating 97 patients with complicated forms of acute paraproctitis who underwent primary plasty stroke by implanting a biodegradable material based on collagen. Adrectal fistula formation occurred in only 2 (3,4%) patients, none of the operated patients there was no recurrence of acute paraproctitis and all patients maintained the level of anal continence.

Надійшла до редакції 19.12.2012 р.

© Український журнал клінічної та лабораторної медицини, 2013
УДК 612.12 + 616 – 008.851.852]: 615.385

Состояние внутриклеточных катионов и перемещение воды в тромбоцитах при хранении в разных суспендирующих средах

Е.А.Орлова, И.А.Комаревцева, С.А.Кондрашев, В.Я.Гусакова

ГУ «Луганский государственный медицинский университет»,
КП «Луганская станция переливания крови — областной центр службы крови»
Луганск, Украина

В исследовании проанализирована динамика осмотически активных ионов и состояние внутриклеточной воды в консервированных тромбоцитах при хранении в различных средах. Установлено, что к 5-м суткам хранения тромбоконцентрата изменяется соотношение катионов с повышением их содержания внутри клеток и прослеживается тенденция к увеличению доли внутриклеточной воды. Биохимические изменения в тромбоцитах зависят от состава суспендирующей среды.

Ключевые слова: катионы, тромбоконцентрат, внутри/внечклеточная вода, суспендирующая среда, хранение.

ВВЕДЕНИЕ

Поскольку важным интегральным показателем клеточного гомеостаза является внутриклеточный объем, то любые изменения внутри/внечклеточной осмолярности могут приводить к его изменению и запуску механизмов регуляции клеточных функций. Установлено, что изменения внутриклеточного объема способны модулировать многие метаболические процессы в клетке и наоборот [14].

Особый интерес исследователей связан с изучением роли и состояния воды в клетках и тканях при их консервации, а также процессов транспорта ионов и воды через биомембраны. Эти вопросы имеют первостепенное значение для выяснения биохимических особенностей

ТАБЛИЦА 1
Аминокислоты, внесенные в образцы
2 и 4 групп исследуемых тромбоцитов

Аминокислотный компонент	Содержание в растворе «Нефротект», г/л	Содержание в образцах тромбоцитов 2 и 4 групп, г/л
L-аланин	6,20	0,124
L-аргинин	8,20	0,164
L-цистеин	0,40	0,008
L-валин	8,70	0,174
L-гистидин	9,80	0,196
Глицин	5,305	0,106
L-изолейцин	5,80	0,116
L-лейцин	12,80	0,256
L-лизин	12,00	0,240
L-метионин	2,00	0,040
L-пролин	3,00	0,060
L-серин	7,60	0,152
L-тирозин	0,60	0,012
L-треонин	8,20	0,164
L-триптофан	3,00	0,060
L-фенилаланин	3,50	0,070

жизнедеятельности клеток крови при консервации, изучения их адаптации к условиям хранения, исследования причин их устойчивости и гибели при инкубации в различных суспендирующих средах.

При решении вышеперечисленных задач метод ЯМР стоит в ряду наиболее перспективных методов исследования. Он имеет высокую чувствительность к внутренним молекулярным движениям, может дать оценку структуре воды и обменным процессам, происходящим в клетке.

В связи с этим представляется актуальным изучение состояния внутриклеточных электролитов и перемещения воды при хранении тромбоконцентрата, что будет способствовать совершенствованию условий консервирования тромбоцитов, обеспечивающих наибольшую сохранность их функций.

Целью исследования было изучить изменения катионного состава и H⁺- (протонные) механизмы клеточного объема тромбоцитов при хранении в различных суспендирующих средах.

Статья выполнена в соответствии с основным планом НИР ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и является фрагментом темы «Биохимическая, агрегационная и репликативная активность консервированных тромбоцитов при хранении в альтернативных суспендирующих средах».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследовали тромбоконцентрат, выделенный из венозной крови группы 0(I) 25 доноров-мужчин в возрасте 20-36 лет. Используются контейнеры из поливинилхлорида с гемоконсервантом «CPDA-1» производства ZPSM «RAVIMED», Польша; суспендирующий раствор SSP+ производства «MacoPharma Mouvaux», Франция; изготовленные из полистирола стерилизованные радиационным методом пробирки (Spektar, Сербия) и наконечники к микродозаторам (Thermo Electron Oy, Финляндия).

Образцы тромбоконцентрата были разбиты на группы: 1 группа образцов – тромбоконцентрат в 100%-й аутологичной плазме; 2 группа образцов – тромбоконцентрат в 100%-й аутологичной плазме с добавлением аминокислот, входящих в состав раствора для инфузий «Нефротект» (FRESENIUS KABI, Австрия) (табл. 1); 3 группа образцов – тромбоконцентрат во взвешивающем растворе SSP+ с 20% аутологичной плазмы; 4 группа образцов – во взвешивающем растворе SSP+ с 20% аутологичной плазмы с добавлением указанного в таблице количества аминокислот.

Расчет содержания тромбоцитов в образцах, приготовленных для сравнительного исследования, показал, что выборочное среднее значение PLT в обеих группах образцов составило $(379,54 \pm 21,26 \text{ ч } 495,92 \pm 33,70) \times 10^9/\text{л}$, что соответствует параметрам тромбоконцентрата, заготовленного с использованием сепаратора клеток крови, а именно от 200×10^9 до 800×10^9 тромбоцитов [13].

Образцы в течение 5-ти суток инкубировали при температуре $+22 \pm 0,2^\circ\text{C}$ в настольном устройстве встряхивания пластинок HELMER системы хранения тромбоцитов PC100 (HELMER LABS, USA and CANADA). Тестирование образцов осуществляли ежедневно.

Электролитный состав определяли по уровню натрия, калия, кальция и магния во взвешивающей среде с использованием диагностических наборов «Натрий», «Калий», («Филисит-диагностика», Украина), «MAGNESIUM (CALMAGITE)», «CALCIUM ARSENAZO III» («AUDIT DIAGNOSTICS», Ирландия), содержание глюкозы – набором «Глюкоза-Ф» (Филисит-диагностика, Украина).

Исследование изменения клеточного объема тромбоцитов проводили методом ЯМР-релаксометрии в ядрах H⁺, in vitro, с использованием ЯМР-релаксометра «Minispec» (фирма

ТАБЛИЦА 2

Концентрация катионов в тромбоконцентрате на этапах хранения

Показатели	Сутки	Группы образцов			
		1	2	3	4
Концентрация Na ⁺ , ммоль/л	1	174,053±15,570	178,148±16,903	204,232±21,337	197,579±14,260
	2	161,601±3,949	156,739±14,474	177,461±15,000	179,871±9,603
	3	157,722±4,040	154,555±15,022	175,511±14,582	171,172±16,898
	4	133,111±9,424*	141,859±18,835	154,800±11,895*	154,958±16,009
	5	129,786±13,238*	132,026±11,165*	150,605±13,733*	150,412±18,994*
Концентрация K ⁺ , ммоль/л	1	3,115±0,082	3,139±0,087	3,375±0,112	3,365±0,097
	2	3,154±0,106	3,140±0,144	3,414±0,146	3,367±0,159
	3	3,212±0,093	3,154±0,111	3,445±0,083	3,411±0,141
	4	3,413±0,097*	3,359±0,115	3,615±0,116*	3,400±0,087
	5	3,460±0,124*	3,385±0,082*	3,695±0,107*	3,552±0,177*
Концентрация Ca ²⁺ , ммоль/л	1	1,672±0,081	1,514±0,073	0,539±0,045	0,465±0,056
	2	1,693±0,091	1,633±0,076	0,602±0,177	0,555±0,088
	3	1,749±0,194	1,647±0,168	0,755±0,177	0,774±0,241
	4	1,659±0,082	1,605±0,083	0,672±0,094	0,693±0,118
	5	1,591±0,083	1,533±0,076	0,535±0,050	0,529±0,024
Концентрация Mg ²⁺ , ммоль/л	1	0,812±0,005	0,804±0,005	0,891±0,004	0,881±0,004
	2	0,811±0,011	0,799±0,007	0,881±0,007	0,873±0,009
	3	0,802±0,010	0,798±0,007	0,869±0,007*	0,862±0,007*
	4	0,803±0,007	0,797±0,006	0,869±0,007*	0,864±0,007*
	5	0,798±0,006	0,794±0,006	0,873±0,005*	0,866±0,006*

Примечание: * отличия достоверны в сравнении с показателем 1-х суток наблюдения, $p < 0,05$.

«Bruker», Германия). Полученные данные обрабатывали с помощью программных пакетов фирмы «Bruker».

Статистический анализ данных проводили с использованием пакета программы Statistica v.8. Для оценки достоверности различий в сравниваемых показателях использовали критерий Стьюдента-Фишера. Статистическую связь между рядами признаков определяли при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена по Л.Е.Полякову [5]. Условные обозначения статистических параметров в тексте и таблицах представили следующим образом: М — средняя арифметическая, m — ошибка репрезентативности (средняя ошибка для средних или относительных величин), r — коэффициент корреляции, p — доверительная вероятность.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении содержания Na⁺ во взвешивающей тромбоциты среде установили, что в 1 и 3 группах образцов данный показатель снизился к 4-м суткам хранения. Концентрация Na⁺ в суспендирующей среде 2 и 4 групп образцов в период наблюдения с 1-х по 4-е сутки имела

тенденцию к снижению (табл. 2), а на 5-е сутки — понизилась достоверно.

Доказано, что энергия, запасенная в мембранном градиенте Na⁺, используется для обеспечения транспорта сахаров. В частности, таким способом обеспечивается «симпорт» Na⁺ и молекулы глюкозы в клетку [12].

Применив данное утверждение к тромбоконцентрату, установили: а) в период наблюдения содержание глюкозы во взвешивающей тромбоциты среде убывало: в 1 группе образцов — с 23,630±0,587 до 20,565±0,753 ммоль/л (на 13,0%; $p < 0,05$); во 2 группе — с 22,120±0,93 до 19,126±0,998 ммоль/л (на 13,5%; $p < 0,05$); в 3 группе — с 7,408±0,447 до 5,698±0,755 ммоль/л (на 23,1%; $p < 0,05$); в 4 группе — с 6,596±0,746 до 4,192±0,903 ммоль/л (на 36,5%; $p < 0,05$); б) корреляционный анализ рядов содержания глюкозы и Na⁺ в тромбоконцентрате показал тесную прямую связь во всех группах образцов. Следовательно, на 5-е сутки транспорт глюкозы в клетку был сопряжен с транспортом натрия, что должно повлечь за собой по законам осмоса внутриклеточное накопление воды. Но, с другой стороны, нами установлено, что глюкоза суспендирующей среды была использована тромбоцитами как основной метаболит, опре-

деляющий энергетическое обеспечение, а следовательно, и нормальное функционирование, и продолжительность жизни консервированных тромбоцитов [8].

Снижение концентрации Na^+ в инкубате сопровождалось повышением концентрации катионов калия. Оба процесса, очевидно, связаны со «старением» определенной части пула тромбоцитов, помещенного в тромбоконцентрат. По данным [1], популяция тромбоцитов, изначально помещенная в пробирку, на 92,5-97,4% состоит из «зрелых» и «старых» клеток, подверженных процессу «platelet storage lesion» (повреждение во время хранения) [15, 17, 21, 22]. В суспендирующей среде 1 и 3 групп образцов содержание K^+ увеличивалось: к 4-м суткам — на 8,7% и 9,5% соответственно; к 5-м суткам — на 10,0% и 10,2% соответственно, следовательно, клетки теряли калий, который выходил в инкубат. Во 2 и 4 группах образцов уровень K^+ имел тенденцию к повышению (табл. 2), а на 5-е сутки хранения — достоверное увеличение.

Представляется логичным нарушение работы Na^+/K^+ насоса во всех группах образцов вследствие дестабилизации мембраносвязанного энзима Na^+/K^+ -АТФазы по мере «старения» популяции тромбоцитов.

Учитывая данные литературы о том, что внутриклеточный обмен K^+ тесно связан с обменом Mg^{2+} (снижение уровня последнего приводит к уменьшению внутриклеточной концентрации K^+ , вследствие ингибирования ионного «насоса») [6], проследили изменения концентрации Mg^{2+} во внеклеточном компартменте тромбоконцентрата. Было ожидаемым накопление Mg^{2+} в ходе наблюдения, однако динамика концентрации данного катиона оказалась иной. Установили снижение уровня Mg^{2+} во взвешиваемой тромбоцитах среде 3 и 4 групп образцов к третьим суткам хранения (табл. 2); в 1 и 2 группах отмечена лишь тенденция к снижению концентрации катионов магния. Очевидно, что имеет место потребление Mg^{2+} консервированными тромбоцитами для поддержания энергетического и электролитного обмена тромбоцитов.

По наблюдениям специалистов, в концентрате тромбоцитов уже в первые сутки после заготовки от донора большая часть клеток находится в активированном состоянии [10]. Основное значение при активации имеют процессы мобилизации внутриклеточного кальция (Ca^{2+}), содержащегося в плотных тельцах (не обмениваемый пул), α -гранулах, цитоплазме (свободный Ca^{2+} и быстро обмениваемый пул), митохондриях, мембране [4]. Из

экспериментов с одиночными клетками известно, что при активации тромбоцита происходят осцилляции концентрации катионов кальция в цитоплазме, кодирующие внеклеточный стимул, но соответствующие внутриклеточные механизмы пока изучены не до конца [2]. В нашем исследовании отмечена тенденция к увеличению концентрации Ca^{2+} во внеклеточном компартменте тромбоконцентрата. Повышение можно объяснить продолжающейся активацией тромбоцитов в данных условиях консервации; индуцированием секреторного процесса, в результате которого Ca^{2+} высвобождается из клетки в окружающую среду путем экзоцитоза [4].

Суммируя данные, полученные при исследовании катионного равновесия в тромбоконцентрате, установили потерю клетками ионов калия и пенетрацию в них катионов натрия и магния к концу срока хранения для всех суспендируемых сред. Достоверных изменений в содержании катионов кальция не выявлено.

Как известно, время релаксации (T_1 , T_2) является биохимическим показателем изменения объема клетки [19]. Нами была проанализирована динамика этих ЯМР-показателей в тромбоконцентрате при хранении в течение пяти суток. Установлена тенденция к гидратации тромбоцитов на 2-3-и сутки во всех группах образцов.

Изменение времени релаксации (T_1) было неоднозначным. На 2-е сутки T_1 снижалось во всех группах образцов по сравнению с первыми сутками. При этом во 2 и 4 группах образцов доля внутриклеточной воды (P_a) увеличивалась, что указывает на тенденцию к гидратации тромбоцитов. Такая динамика ЯМР-показателей характеризует процесс структурирования клеточной воды молекулами α -аминокислот, входящими в состав среды [16].

Третьи сутки сопровождалась удлинением времени релаксации в 1, 2 и 3 группах образцов, что свидетельствует о медленном протонном обмене между свободной и связанной фракциями воды, а также об уплотнении слоя гидратной воды [18]. В 4 группе образцов показатель T_1 продолжал снижаться относительно контрольных значений, что характеризуется быстрым протонным обменом и уменьшением плотности гидрированного слоя воды.

Перераспределение воды происходило в сторону внутриклеточной только в 1 и 3 группах образцов, у тромбоцитов во 2 и 4 группах образцов наметилась тенденция к дегидратации. Накопление H^+ внутри клетки приводило к некоторому увеличению ее объема.

Полученные данные ЯМР-исследования можно объяснить, учитывая недавно открытый [20] процесс, подтвержденный собственными исследованиями [3]. Это репродукция кровяных пластинок *in vitro*, которая имеет место и при консервировании тромбоцитов в первые пять суток. Полученные нами гистограммы по показателям PLT (среднее количество тромбоцитов) и MPV (средний объем пула тромбоцитов) свидетельствуют о росте пула тромбоцитов с объемом 11-30 фл. для 2 и 4 групп образцов на 2-3-и сутки [9]. Не исключено, что объем тромбоцитов увеличивался в процессе репродукции клеток непосредственно перед делением/почкованием. Поскольку мы изучаем образцы взвеси тромбоцитов в нескольких суспендирующих средах с различным осмотическим и онкотическим давлением, то очевидно, что перемещение клеточной воды на данных сроках хранения не связано с простой или облегченной диффузией по градиенту концентраций [11], т.к. в тромбоконцентрате не выявлены изменения концентрации Na^+ , K^+ и Ca^{2+} .

Можно предположить участие H^+ - (протонных) механизмов в регулировании клеточного объема тромбоцитов в репродуктивном процессе.

К 5-м суткам наблюдения во всех группах образцов тромбоцитов прослеживалось увеличение релаксации T_1 и наметилась тенденция к увеличению доли внутриклеточной воды для 2 и 4 групп образцов, для 1 и 3 групп образцов — достоверное повышение. При этом динамика концентрации осмотически активных катионов указывает на поступление воды внутрь клеток по градиенту концентрации. Наблюдаемое увеличение клеточного объема является нерегулируемым вследствие развития признаков дестабилизации мембраны [7] и накопления интермедиатов цикла Кребса — лактата и пирувата [8] в консервированных тромбоцитах.

Таким образом, изучение ЯМР-релаксации консервированных тромбоцитов при хранении подтвердило наше предположение об участии H^+ (протонных) механизмов в регулировании клеточного объема независимо от электролитного состава суспендирующих сред. Более глубокий анализ вклада различных механизмов в наблюдаемое изменение клеточного объема нуждается в дальнейшем всестороннем изучении.

ВЫВОДЫ

В процессе консервации тромбоцитов в различных суспендирующих средах наблюдается тенденция к перераспределению катионов во

внутриклеточное пространство, к 5-м суткам хранения изменения достоверны.

По данным ЯМР-релаксации подтверждено участие H^+ - (протонных) механизмов в регулировании клеточного объема тромбоцитов, связанных, вероятнее всего, с репродуктивным процессом в тромбоцитах при инкубации.

Добавление во взвешивающую тромбоциты среду аминокислот препятствовало изменению в них электролитного состава, обеспечивая тем самым сохранность метаболизма и функций клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдукова С.М. Тромбоцитоз в лікарській практиці / С.М.Гайдукова, С.В.Видиборець // Мистецтво лікування. — 2004. — №10. — С. 16-18.
2. Голомысова А.Н. Теоретическое исследование влияния различных катионных каналов на кальциевую сигнализацию в тромбоците / А.Н.Голомысова, М.А.Пантелеев // Материалы IV съезда биофизиков России. Симпозиум II «Физические основы физиологических процессов». — Нижний Новгород, 2012. — 206 с.
3. Кондрашев С.А. Биокинетика клеток в тромбоконцентрате и взвеси тромбоцитов *in vitro* / С.А.Кондрашев // Материалы междунар. научно-практ. Конф. «Осенние научные чтения-2012», г. Киев, 28.11.2012 г. — К.: НАИРИ, 2012. — С. 113-122.
4. Коркушко О.В. Тромбоциты: физиология, морфология, возрастные и патологические особенности, антитромбоцитарная терапия / О.В.Коркушко, В.Ю.Лишнева. — К.: Медкнига, 2011. — 240 с.
5. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (по Л.Е.Полякову) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.infamed.com/stat/s05.html>.
6. Малыш П.Н. Биохимические, структурно-функциональные и метаболические изменения консервированной крови человека в процессе хранения при позитивной температуре: Дисс. д.мед.н. — Луганск, 2007. — 337 с.
7. Малыш П.Н. Показатели перекисидации липидов в тромбоконцентрате и динамика антиоксидантной защиты консервированных тромбоцитов / П.Н.Малыш, Е.А.Орлова, Е.В.Фролова, С.А.Кондрашев // Питання експериментальної та клінічної медицини. — 2012. — Вип. 16, т. 4. — С. 107-113.
8. Малыш П.Н. Консервированный тромбоцит: метаболизм глюкозы / П.Н.Малыш, Е.В.Фролова, С.А.Кондрашев, Н.Б.Щеголева, С.В.Коваленко // Український журнал екстремальної медицини ім. Г.О.Можаєва. — 2001. — №4. — С. 35-39.
9. Малыш П.Н. К вопросу о морфометрических изменениях донорских тромбоцитов в процессе хранения / П.Н.Малыш, Е.В.Фролова, С.А.Кондрашев, Н.Б.Щеголева, И.А. Олфир // Український журнал екстремальної медицини ім. Г.О.Можаєва. — 2012. — Т. 13, №3. — С. 76-80.
10. Орлов С.А. Качественная оценка морфофункциональной активности тромбоцитов по данным атом-

- но-силовой микроскопии / С.А.Орлов, М.Ю.Донников, А.В.Зиновьева, Е.И.Кутефа // Клиническая лабораторная диагностика. — 2009. — №8. — С. 30-32.
11. Сундукова М.В. Исследование проницаемости мембран эритроцитов для воды с помощью метода ЯМР / М.В.Сундукова, А.Р.Мутина, А.И.Скоринкин // Структура и динамика молекулярных систем: XIII Всерос. конф. Яльчик, 2006 г. — Москва — Йошкар-Ола — Уфа — Казань. — Ч. 2. — С. 285-288.
 12. Физиология человека. В 3-х томах. Т. 1. Пер. с англ. / Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. — 3-е изд. — М.: Мир, 2005. — 323 с. — С. 17.
 13. Чугрієв А.М. Контроль якості концентрату тромбоцитів, отриманого методом переривчастого аферезу / А.М.Чугрієв, Т.О.Терещук // Гемостаз — проблеми та перспективи: Матеріали II міжнар. симпозіуму (8-9 листопада 2006 р.). — К., 2006; Гематологія і переливання крові. — 2006. — №33. — С. 148.
 14. Carpenter D.O. Dynamic Changes in neuronal volume resulting from osmotic and sodium transport manipulations / D.O.Carpenter, M.Fejtl, S.Ayrapetyan et al. // Acta Biol. Hung. — 1998. — Vol. 43. — P. 39-48.
 15. Devine D.V. The Platelet Storage Lesion / D.V.Devine, K.Serrano // Clin. Lab. Med. — 2010. — Vol. 30, №2. — P. 475-487.
 16. Fullerton G.D. NMR relaxation of proton in tissues and other macromolecular water solutions / G.D.Fullerton, J.L.Potter, N.C.Dornbluth // Magn. Res. Imag. — 1982. — №1 (4). — P. 209-226.
 17. Kaufman R.M. Platelets: Testing, Dosing and the Storage Lesion — Recent Advances / R.M.Kaufman // Hematology Am Soc Hematol Educ Program. — 2006. — Vol. 20. — P. 492-496.
 18. Kimmich R. In vivo ¹H and ³¹P NMR spectroscopy of the developing rat brain / R.Kimmich, W.Nusser, F.Winter // J. Mag. Res. in med. — 1992. — Vol. 23, №1. — P. 31-36.
 19. Ling G.N., Tucsar M. A physical theory of the living state: application to water and solute distribution — In: The state of water In the cells. — 1988. — P. 899-913.
 20. Schwertz H. Anucleate platelets generate progeny / H.Schwertz, S.Kuster, W.H.A.Kahr et al. // Blood. — 2010. — №115. — P. 3801-3809.
 21. Thon J.N. Translation of glycoprotein IIIa in stored blood platelets / J.N.Thon, D.V.Devine // Transfusion. — 2007. — №47 (12). — P. 2260-2270.
 22. Thon J.N. Platelet Storage Lesion: A New Understanding From a Proteomic Perspective / J.N.Thon, P.Schubert, D.V.Devine // Transfusion Medicine Reviews. — 2008. — Vol. 22, №4. — P. 268-279.

О.А.Орлова, І.О.Комаревцева, С.О.Кондрашев, В.Я.Гусакова. Стан внутрішньоклітинних катіонів та переміщення води в тромбоцитах при зберіганні в різних суспензуючих середовищах. Луганськ, Україна.

Ключові слова: катіони, тромбоконтентрат, внутрішньо/зовнішньо клітинна вода, суспензуюче середовище, зберігання.

У дослідженні проаналізована динаміка осмотично активних іонів та стан внутрішньоклітинної води в консервованих тромбоцитах при зберіганні в різних середовищах. Встановлено, що на 5-у добу спостереження змінюється співвідношення катіонів з підвищенням їх вмісту у середині клітин та простежується тенденція до підвищення внутрішньоклітинної фракції води. Біохімічні зміни в тромбоцитах залежать від складу суспензуючого середовища.

E.A.Orlova, I.A.Komarevtseva, S.A.Kondrashev, V.Ya.Gusakova. The condition of intracellular cations and the movement of water in platelets during storage in different media. Lugansk, Ukraine.

Key words: cations, platelet, inside /extracellular water, suspending medium, storage.

The study analyzed the dynamics of osmotically active ions and the state of cellular water in canned platelets during storage in different media. Found that the 5 -th day of storage platelet ratio of cations varies with the increase of their content in the cells and a tendency to increase the proportion of intracellular water. Biochemical changes in platelets depend on the composition of the suspending medium.

Надійшла до редакції 30.11.2012 р.