

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА  
ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ АУТО- И АЛЛОГЕМОТРАНСФУЗИИ  
В КОРОНАРНОЙ ХИРУРГИИ**

Л.А. Назирова, А.Э. Хайдаров., И.М. Байбеков, А.А. Джуманиязов  
Республиканский Специализированный Центр Хирургии им.акад. В. Вахидова  
МЗ РУз (Ташкент, Узбекистан).

В работе проведено сравнительное изучение изменений эритроцитарного морфологического статуса при ауто- и аллогемотрансфузиях у 38 пациентов при выполнении аортокоронарного шунтирования. Установлено, что в исходном состоянии у больных с ишемической болезнью сердца имеет место морфологическая трансформация эритроцитов по отношению к здоровым людям. Предоперационная заготовка аутокрови несколько ухудшала соотношение морфологических форм эритроцитов без изменения глубокого кислородного статуса. Морфологический состав депонированных аутоэритроцитов имел меньшее содержание необратимых форм на 18,1 %, чем в донорской крови. Применение заготовленной аутокрови на этапах аортокоронарного шунтирования способствовало гемодинамической стабильности, реализации кислородтранспортной функции крови, сохранению полноценных форм собственных эритроцитов, по сравнению с трансфузией донорских эритроцитов.

**Ключевые слова:** коронарная хирургия, аортокоронарное шунтирование, морфологическое изменение эритроцитов при ауто- и аллогемотрансфузиях.

Современной идеологией коронарной хирургии является максимально возможный отказ от использования препаратов аллогенной (донорской) крови [3, 4, 7, 13]. Предоперационная заготовка аутокрови (ПЗАК) для применения на этапах аортокоронарного шунтирования (АКШ) может решить эту проблему [2].

Проведение периоперативной гемотрансфузии должно определять не

только количественное возмещение эритроцитов, но и обеспечивать их качественную функциональную активность, что в условиях увеличенных трансформированных патологических форм эритроцитов, наблюдающихся у больных ишемической болезнью сердца (ИБС), не всегда представляется возможным [1, 6]. Вопросы морфологических изменений эритроцитов у больных ИБС на этапах выполнения АКШ, к сожалению, достаточно не изучены [1, 5].

**Цель:** провести сравнительное изучение изменений эритроцитарного морфологического статуса при ауто- и аллогемотрансфузиях в коронарной хирургии, для оценки их функциональной активности.

**Материал и методы.** У 38 пациентов (36-мужчин, 2-женщины) с ИБС (III-IV функциональный класс), в возрасте от 32 до 65 лет, при выполнении маммарно– и аортокоронарного шунтирования (1 шунт-6,9 %, 2 шунта-13,9 %, 3 шунта-67,4 %, 4 шунта-11,6 %), изучалось морфологическое состояние эритроцитов экспресс-методом «толстой капли» (ЭМТК) (Патент Республики Узбекистан № МКИ 6А61В 10/00) при помощи микроскопов Биолам И, Биолам И2 весь периоперативный период. Образцы крови в количестве 0,5 мл фиксировали в 1,5-2 мл. 2,5% раствора глутарового альдегида. Светооптические микрофотографии получали на микроскопе «ЛОМО» сопряжённом с цифровой камерой «Canon» и компьютером. Компьютерную обработку микрофотографий проводили на персональном компьютере «Тoshiba» с помощью прикладной программы Microsoft Excel 2007, с сохранением фиксируемых кадров на базе данных компьютера. Подсчёт соотношения форм эритроцитов проводили при увеличении 10х60 при выборке не менее 1000 эритроцитов на каждый этап и срок исследования. Все полученные числовые значения были обработаны с помощью методов вариационной статистики.

Больные были разделены на две группы в зависимости от использования или не использования во время операции компонентов донорской крови.

В 1 группе больных у 28 пациентов применялась предоперационно заготовленная аутокровь, а во 2-й группе (10 больных) при выполнении АКШ –

компоненты донорской крови: эритроцитарная масса (ЭМ), свежезамороженная плазма (СЗП). Группы больных по всем параметрам были идентичными.

Заготовку и консервирование аутогенной крови проводились на станции переливания крови в условиях гемодинамического мониторинга в два приема, с адекватным объемным замещением кристаллоидными и коллоидными растворами, контролем гемоглобина (Hb) и гематокрита (Ht) после эксфузии.

АКШ выполнялось в условиях тотальной внутривенной анестезии пропофолом, фентанилом, мидазоламом, кетамином, с миоплегией ардуаном в общепринятых дозировках. Искусственное кровообращение (ИК) проводилась при температуре 30-34°C на аппаратах “Stockert 2” (Германия) и оксигенаторах “TERUMO”, модель “Cariox SX-10” (Япония). Состав первичного заполнения аппарата ИК и кардиopleгии (КП) был стандартным.

Искусственная вентиляция легких проводилась в режиме перемежающего постоянного положительного давления (IPPV) при  $FiO_2 = 0,5$  по закрытому контуру аппаратом «Julian» (Drager).

Интраоперационный стандартный мониторинг включал в себя регистрацию ЧСС, инвазивного и неинвазивного измерения АД, центрального венозного давления (ЦВД), ЭКГ, капнографию,  $SpO_2$ , показателей кислородного статуса, лактат (сLac), кислотно-щелочного состояния (КЩС) («Radiometer», Дания), Hb, Ht, электролитов, коагулограммы, активированного времени свертывания, почасового диуреза.

Проводился эхокардиографический контроль аппаратом «Toshiba» (Япония) в дооперационном, интраоперационном (с помощью транспищеводного датчика) и послеоперационных периодах, с наблюдением за фракцией выброса (ФВ), ударным индексом (УИ), сердечным индексом (СИ). Время операции составляло  $247 \pm 35$  мин., анестезии- $273 \pm 18$  мин., ИК- $81 \pm 12$  мин., окклюзии аорты- $57 \pm 16$  мин.

Фиксировались следующие этапы: I этап – исходное состояние, II этап – доперфузионный период, III этап – ближайший постперфузионный период после стабилизации гемодинамических параметров, IV этап – через 12-17 часов после

окончания операции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение структуры эритроцитов показало, что в исходном состоянии в обеих группах до начала анестезии, операции и ПЗАК в 1-й группе имела место их морфологическая трансформация по отношению к здоровым людям: на 36,2 % ( $p < 0,01$ ) было снижено количество дискоцитов, на 155,8 % увеличено число эхиноцитов, на 566 % – стоматоцитов, на 733,3 % – эритроцитов с гребнем и на 1700 % – необратимых форм ( $p < 0,01$ ).

Мониторинг изменений соотношения форм эритроцитов при ПЗАК выявил (см.табл.1), что после первой эксфузии уменьшалось число дискоцитов на 7% ( $p < 0,05$ ) при возрастании числа эхиноцитов на 9,1% ( $p < 0,05$ ), стоматоцитов – 14,2% ( $p < 0,05$ ), эритроцитов с гребнем – на 20% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходным уровнем.

Проведение второго аутозабора еще больше снижало число дискоцитов и увеличивало число эхиноцитов на 13,6 % ( $p < 0,05$ ), стоматоцитов – на 14,2 % ( $p < 0,05$ ), эритроцитов с гребнем – на 60 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с состоянием до эксфузии.

Несмотря на ухудшение соотношения морфологических форм эритроцитов увеличение патологических форм, выраженных клинических расстройств не было обнаружено. Показатели Нб, Нт оставались удовлетворительными, глубокий кислородный статус не изменялся.

Изучение морфологического состава депонированных эритроцитов показало, что в аутокрови численность дискоцитов на 9,1% ( $p < 0,05$ ), эхиноцитов на 18,5 % ( $p < 0,05$ ) было больше, а стоматоцитов на 28,5 % ( $p < 0,05$ ), эритроцитов с гребнем на 37,5 % ( $p < 0,05$ ), необратимых форм на 18,1 % ( $p < 0,05$ ) было меньше, чем в донорской крови, что было связано с особыми условиями заготовки и несколько разными сроками консервирования.

Средний объем интраоперационной кровопотери при АКШ в 1 группе составил  $826,0 \pm 48,7$  мл, во 2-й –  $823,3 \pm 57,19$  мл. ПЗАК позволило вернуть в среднем

295,4±20,07 мл ЭМ, 484,2±45,1 мл СЗП, с сохранением в ближайшем постперфузионном периоде Hb и Ht на уровне 101,9±1,74 г/л и 31,4±0,47 %, соответственно (см.табл.3).

Во 2 группе интраоперационное кровозамещение проводилось донорской ЭМ в объеме 358±25,36 мл, СЗП – 692,7±51,6 мл. На III этапе Hb и Ht составили 100,9±2,45 г/л и 31,1±0,75 %, что оказалось ниже на 26,0 % (p<0,05) и 25,2 % (p<0,05), соответственно, по сравнению с исходными значениями.

Выполнение АКШ у всех обследованных больных проводилось в условиях относительно стабильных показателей гемодинамики и газообмена, которые существенно не отличались от нормальных величин.

Лишь изменения УИ в группах отличались в постперфузионном периоде, при достоверном росте УИ в 1-й группе, величина которого на 10,1 % (p<0,05) была выше, чем в исходном состоянии, во 2-й группе УИ не изменялся, оставался на цифрах 27,4±1,49 мл/удар/м<sup>2</sup>, и на 13,3 % (p<0,05) было ниже, чем у больных 1-й группы.

Обнаруженная нами разница УИ между группами в наибольшей степени была выражена на следующей день после операции, когда этот показатель у больных в 1-й группе продолжал расти, и был на 14,2 % (p<0,05) выше дооперационного уровня и на 11,2 % (p<0,05) – выше доперфузионных цифр. Во 2-й группе УИ снижался и был на 12,8 % (p<0,05) меньше, чем в доперфузионном периоде, и 23,2 % (p<0,05) по сравнению с 1-й группой.

ФВ после операции у больных 2 группы снижался с 50,9±1,33 % до 48,8±2,03%, тогда как в 1-й группе она не менялась.

Состояние кислородного статуса и КЩС в интраоперационном периоде в обеих группах были в пределах допустимых величин и сохраняли компенсацию постоянства гомеостаза.

*Постперфузионный этап* в обеих группах сопровождался гемодилуцией и снижением СаО<sub>2</sub> до 13,35±0,23 мл/дл в 1-й группе и 12,88±0,35 мл/дл – во 2-й. Имел место умеренный рост лактата в 1-й группе с 1,1±0,06 ммоль/л на I этапе до 2,2±0,15

ммоль/л ( $p < 0,05$ ), и во 2-й – с  $1,0 \pm 0,11$  ммоль/л до  $2,6 \pm 0,31$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ) соответственно.

В ближайшем послеоперационном периоде  $P_aO_2$  у больных как в 1-й, так и во 2-й группах снижалось, и составляло соответственно  $138,8 \pm 8,71$  мм.рт.ст. и  $113,0 \pm 8,72$  мм.рт.ст. При этом дыхательный коэффициент при  $FiO_2$  0,45 у больных 1-й группы был выше и находился в пределах 3,1, а у больных 2 группы – 2,5, что возможно было связано с нарушением альвеоло-капиллярной диффузии кислорода у больных, которым применялось донорская гомологичная кровь.

Обнаруженные изменения кислородтранспортных функций усугублялись увеличением  $p50$  на этом же этапе во 2 группе, которое 12,2 % ( $p < 0,05$ ) выше, чем в исходном состоянии, и на 11,8 % ( $p < 0,05$ ) – по сравнению с 1-й группой.

Нарастание ухудшения глубокого кислородного статуса у пациентов 2-й группы отражалось в показателях лактата, который на 150 % ( $p < 0,05$ ) был выше исходных и доперфузионных периодов, и на 38,9 % ( $p < 0,05$ ) был выше, чем в 1-й группе.

Таким образом, изучение гемодинамики и газообмена у больных при выполнении АКШ показало, что состояние центральной и периферической гемодинамики, транспорта кислорода в 1 группе было лучше, чем у больных 2 группы. В ближайшем постоперационном периоде у больных, которым проводилась аутогемотрансфузия, быстрее нормализовались показатели УИ, ФВ. Число больных нуждающихся в кардиотонической поддержке у больных 1-й группы на 17,8 % было ниже, чем во 2-й группе. У больных 2-й группы, перенесших трансфузию компонентов донорской крови, в большей степени были нарушены кислородтранспортные функции, дыхательный коэффициент, которые приводили к росту лактата.

Наблюдение за динамикой морфологического соотношения форм эритроцитов при выполнении АКШ в двух группах показало, что в доперфузионном периоде в обеих группах перед началом ИК (см. табл. 4), отмечено уменьшение дискоцитов в 1 группе на 14 % ( $p < 0,05$ ), во 2-й – 7 % ( $p < 0,05$ ), рост числа эхиноцитов

соответственно на 13,6 % ( $p < 0,05$ ) и 4,5 %, эритроцитов с гребнем на 60 % и 40 % ( $p < 0,05$ ), стоматоцитов 28,6 % ( $p < 0,05$ ) и 28,5 % ( $p < 0,05$ ), необратимые формы уменьшились только во 2-й группе на 11,1 % по сравнению с I этапом ( $p < 0,05$ ). В сравнительном аспекте на II этапе число дискоцитов у больных 2-й группы было выше на 8,7 % ( $p < 0,05$ ), чем у пациентов 1 группы.

*Постперфузионный период* характеризовался увеличением числа дискоцитов в 1-й группе на 12,2 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению со II этапом и регрессировало во 2-й группе, где их число на этом этапе на 15,4 % и 9,4 % ( $p < 0,05$ ) были ниже, чем на I и II этапах. Имело место достоверное уменьшение количества эхиноцитов только в 1-й группе на 8 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению со II этапом, и возрастание патологических форм эритроцитов. Во 2-й группе их количество было достоверно выше по сравнению с 1 группой: стоматоцитов – на 50 % ( $p < 0,05$ ), эритроцитов с гребнем – на 33,3 % ( $p < 0,05$ ) и необратимых форм – на 20 % ( $p < 0,05$ ). Такое неудовлетворительное морфологическое соотношение эритроцитов во 2 группе происходило вследствие высокого содержания разрушенных и дегенеративных форм, находящихся в донорской крови.

В ближайшем постоперационном периоде у больных число дискоцитов в 1-й группе увеличилось на 20,4 % ( $p < 0,05$ ) и 7,27 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с интраоперационным, при этом число патологических форм достоверно снижалось, тогда как у больных 2-й группы число дискоцитов на 13,5 % ( $p < 0,05$ ) было ниже, чем в 1 группе, а стоматоцитов, эритроцитов с гребнем и необратимых форм соответственно на 60 %, 33,3 %, 20 % ( $p < 0,05$ ) – выше.

Следовательно, реинфузия собственных эритроцитов во время выполнения АКШ у больных ИБС помогала более быстрому восстановлению их полноценных форм в циркулирующей крови, по сравнению с трансфузией донорских эритроцитов.

Таким образом, сравнительное морфологическое изучение морфологического статуса эритроцитов на этапах проведения АКШ у больных ИБС при ауто- и аллогемотрансфузии выявило преимущество применения предоперационной

заготовки аутокрови.

Интраоперационное применение ПЗАК в большей степени способствовало быстрой гемодинамической компенсации кровопотери, реализации кислородтранспортной функции крови, с сохранением полноценных форм собственных эритроцитов.

### **Литература**

1. Атлас. Клинический патоморфоз эритроцита / Новицкий В. В., Рязанцева Н. В., Степовая Е. А. и др. – Томск; М., 2003.
2. Дементьева И.И. Преимущества, опасности и перспективы использования аутологичной крови операциях аорто-коронарного шунтирования.// Анест Реан 1997 № 1 с. 87-89.
3. Ройтман Е. В. Клиническая гемореология. // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2003. – № 3. – С.13-27.
4. Таричко Ю. В. Проблема развития и внедрения методов бескровной хирургии в мировой практике // Бескровная хирургия. Новые направления в хирургии, анестезиологии, трансфузиологии: Сборник научных докладов. – М.; 2003. – С. 3-6.
5. Шевченко Ю. Л., Матвеев С. А., Чечеткин А. В. Кардиохирургическая трансфузиология. – М.: Классик-Консалтинг, 2000.
6. Cotran R. S., Kumar V., Collins T. Pathologic basis of disease. W.B. Saunders Company Philadelphia. London N.Y.2004. 1426.

## **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МОРФОЛОГІЧНОГО СТАТУСУ ЕРИТРОЦИТІВ ПРИ АУТО- ТА АЛЛОГЕМОТРАНСФУЗІЇ В КОРОНАРНІЙ ХІРУРГІЇ**

Л.А. Назірова, А.Е. Хайдаров., І.М. Байбеков, А.А. Джуманіязов

В роботі проведено порівняльне вивчення вимірів еритроцитарного морфологічного статусу при ауто- та аллогемотрансфузіях у 38 пацієнтів при виконанні аортокоронарного шунтування. Встановлено, що в вихідному стані у

хворих на ішемічну хворобу серця має місце морфологічна трансформація еритроцитів по відношенню до здорових людей. Передопераційна заготовка аутокрові дещо погіршувала стан морфологічних форм еритроцитів без зміни глибокого кисневого статусу. Морфологічний стан депонованих аутоеритроцитів мав менший вміст незворотних форм на 18,1%, ніж в донорській крові. Використання заготовленої аутокрові на етапах аортокоронарного шунтування сприяло гемодинамічній стабільності, реалізації кисневотранспортної функції крові, збереженню повноцінних форм власних еритроцитів, порівняно з трансфузією донорських еритроцитів.

**Ключові слова:** коронарна хірургія, аортокоронарне шунтування, морфологічні зміни еритроцитів при ауто- та аллогемотрансфузіях.

## **COMPARATIVE ESTIMATION OF THE MORPHOLOGICAL STATUS OF THE RED CELLS AFTER AUTO – AND ALLOHAEMOTRANSFUSION IN CORONARY SURGERY**

**L.A. Nazirova, A.E. Haidarov, I.M. Baibekov, A.A. Dzhumaniyazov**

The comparative study of changes of the red cells morphological status us carried out after auto – and allohaemotransfusion at 38 patients who underwent coronary artery bypass grafting (CABG). It was established, that in initial condition of the patients with coronary disease the morphological transformation of red cells were found in comparison with the healthy people. The auto blood preoperative preparation worsened a ratio of the red cells morphological forms without the change of the deep oxygen status. The morphological structure of the red cells of auto blood had the 18,1% less content of the irreversible forms, than in a donor blood. The application of auto blood during the CABG promoted hemodynamic stability, realization of oxygen transport function of blood, preservation of the high-grade forms own red cells, in comparison with donor red cell transfusion.

**Key words:** coronary surgery, coronary artery bypass grafting, red cells morphological changes in auto- and allohaemotransfusion.

