

Н. С. ДЖАВАДЯН, Р. А. ШЕКОЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА КРОВОПОТЕРИ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА СЕРДЦЕ

Определение величины кровопотери при реконструктивных операциях на сердце имеет важное значение для своевременной компенсации потерянной крови. Проведение адекватной заместительной гемотрансфузии в течение операции на сердце с учетом количества потерянной крови и тяжести состояния больного является одним из главных условий благоприятного исхода операции и важным фактором в общем комплексе реанимационных мероприятий.

Существуют многочисленные методы определения величины кровопотери [1—3, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 18—24], но ни один из них не дает точных данных.

При выборе метода определения объема кровопотери необходимо учитывать основные критерии: допустить и быстроту определения, получение более точных данных и возможность многократного определения. Этим требованиям отвечает предложенный нами [4] калометрический метод определения объема циркулирующей крови с помощью гемометра Сали, в котором красящим веществом служит гемоглобин крови, интенсивность окраски которого сравнивается со стандартным цветом (не гемоглобина) при одинаковой толщине слоя жидкости.

Принцип, на котором построен гемометр Сали, позволяет определить и объем кровопотери во время операции путем уравнивания интенсивности окраски гемоглобина стандартного раствора с концентрацией гемоглобина в известном количестве гипотонической жидкости, в которой гемолизирована вся кровь, потерянная во время операции. Так как максимальная устойчивость эритроцитов к гипотоническому раствору поваренной соли равна 0,35—0,3%, а в питьевой воде г. Еревана концентрация солей составляет приблизительно 0,05%, то в качестве жидкости для гемолизирования крови мы использовали обычную питьевую воду.

Ход определения количества кровопотери. Стандартные растворы гемоглобина и объем жидкости для гемолизирования крови берутся с расчетом веса больного, вида операции и возможности определения наименьшего количества кровопотери. До операции у больного берется 1 мл крови для приготовления стандартного раствора гемоглобина. Целесообразно приготовить стандартный раствор гемоглобина 1:20,

1:30, 1:40, 1:50. Для этого берутся 4 одинаковые пробирки: в I—наливается 4 мл, во II—6, в III—8 и в IV—10 мл воды. Градуированной пипеткой исследуемая кровь по 0,2 мл наливается в каждую пробирку. В бак, куда по ходу операции бросается весь операционный материал, запачканный кровью, заранее наливают питьевую воду в объеме 10, 15 или 20 л, в зависимости от веса больного и вида операции. В качестве бака для жидкости мы использовали стиральную машину «Волга-8» для ускорения и максимального экстрагирования крови из операционного материала и ее гемолиза.

Концентрация гемоглобина в стандартном растворе и в жидкости—гемолизаторе обратно пропорциональна степени разведения крови:

$$\frac{O}{P} : \frac{K}{M}, \text{ где } O—\text{объем взятой исходной крови, } P—\text{объем разбавителя, } K—\text{объем кровопотери, } M—\text{объем жидкости в баке.}$$

Из этого соотношения можно вычислить объем той крови, которая, будучи растворена в известном объеме жидкости, покажет концентрацию гемоглобина, равную концентрации гемоглобина стандартного раствора:

$$K = \frac{O \times M}{P} \quad (1)$$

Найденный по этой формуле объем потерянной крови будет соответствовать действительному объему кровопотери в том случае, если концентрация гемоглобина в жидкости бака будет равна концентрации гемоглобина стандартного раствора, т. е. когда оба раствора гемоглобина при одинаковой высоте и толщине слоя покажут одинаковую интенсивность цвета.

Если исследуемая жидкость, взятая из бака, неодинакова по окраске по сравнению со стандартом, то ее делают одинаковой, разбавляя раствор до тех пор, пока интенсивность окраски двух растворов не совпадает.

Зная высоту столба исследуемой жидкости в гемометрической пробирке Сали после разбавления ее или стандартного раствора до совпадения их концентраций, можно вычислить абсолютный объем крови в жидкости бака.

Если обозначить высоту столба стандартного раствора в гемометре Сали— V , высоту столба исследуемой жидкости— V_1 , а найденное по формуле (1) количество крови— K и истинный объем кровопотери— K_1 , то

$$\frac{K}{K_1} = \frac{V}{V_1}, \text{ откуда абсолютный объем потерянной крови } K_1 = \frac{K \times V_1}{V} \quad (2)$$

Для облегчения и ускорения подсчета объема кровопотери мы по формуле (1) составили таблицу, в которой приведены данные количест-

ва крови, которая будучи растворенной в известном объеме жидкости, покажет концентрацию гемоглобина в точном соответствии с концентрацией его в стандартном растворе крови.

Как видно из таблицы, каждому стандарту соответствует известное количество крови в определенном объеме жидкости.

Зная разницу в высоте столба стандарта и исследуемой жидкости после уравнивания интенсивности их цвета, легко вычислить по формуле (2) абсолютное количество кровопотери.

Таблица

Количество крови в известном объеме жидкости, при котором интенсивность цвета ее соответствует интенсивности стандарта крови

Стандартный раствор крови, мл	Объем жидкости в баке, л			
	10	15	20	30
	кол-во крови			
1:10	1000	1500	2000	3000
1:20	500	750	1000	1500
1:30	333	500	666	1000
1:40	250	375	500	750
1:50	200	300	400	600

С помощью предварительно приготовленного раствора 5 стандартов, различных объемов жидкости, в которой происходит экстрагирование крови из всего операционного материала, а также путем изменения степени окраски стандартного раствора (от 1:1 до 1:4) можно определить количество потерянной крови от 50 мл до 12 л. С помощью указанного метода мы определили объем кровопотери у 22 больных из 82, подвергнутых реконструктивным операциям на сердце в условиях искусственного кровообращения. Наибольшие кровопотери отмечались у больных, подвергшихся протезированию митрального клапана. Величина кровопотери у 5 больных составила в среднем 30,6 мл или 3% на кг веса, т. е. приблизительно 40% всей массы крови. Потери такой величины массы можно отнести к тяжелой степени кровопотери [9—11]. Наибольшие кровопотери имели место в последнем периоде операции и наименьшие—в начальном (т. е. после мобилизации соответствующих сосудов, вскрытия грудной клетки и подключения аппарата искусственного кровообращения в систему кровообращения больного). Так, если объем кровопотери у указанных 5 больных составил в начальном периоде в среднем 350,6 мл, на втором этапе операции (после вскрытия полости сердца и начала вставления протеза) соответственно 444,4 мл, то в период фиксации протеза, зашивания разреза сердца и закрытия грудной клетки он равнялся 926 мл. В это количество входит также отсос крови из полостей грудной клетки. Операция ушивания дефекта меж-

предсердной перегородки вызывала значительно меньшую кровопотерю. Количество кровопотери у 14 больных на первом этапе операции составило в среднем 160,8 мл (среднее из 10 исследований), на втором—281,8, а на конечном—252,4 мл. Общий объем кровопотери в течение всей операции равнялся в среднем 631,5 мл, т. е. 16 мл или 1,6% на 1 кг веса. Это легкая степень кровопотери.

Борьба с кровотечением во время хирургического вмешательства вообще, и операции на сердце в частности, и своевременное замещение потерянной крови—один из главных принципов кардиохирургии.

При решении вопроса о восполнении кровопотери в течение операции и после нее необходимо учитывать состояние больного, уровень его гомеостатической реакции на кровопотери или реакции адаптации, направленной на удержание величины переменных объемов циркулирующей крови в физиологических пределах [11]. Поэтому вопрос об адекватной гемотрансфузии должен решаться индивидуально.

Необходимо отметить, что определение величины кровопотери по данным гемоглобина является наиболее ценным и достоверным. Предложенный нами метод отличается простотой, доступностью, быстротой. Достаточно иметь 1 мл исходной крови, чтобы в течение 1—2 мин. произвести определение.

По сравнению с фотокалориметром степень отклонения варьирует в пределах от 3 до 6%. Более точные данные можно получить при помощи фотоэлектрокалориметра. Для быстрого и многократного определения необходимо бак с гемолизирующим раствором смонтировать с фотоэлектрокалориметром так, чтобы жидкость бака постоянно циркулировала во второй кювете, предназначенной для определения крови в исследуемой жидкости. На шкале такого аппарата должны быть: кривая разведения гемоглобина, кривая рефракции и объема крови, которые соответствуют каждому показателю рефрактометра. Конструирование такого аппарата входит в нашу задачу.

Филиал ВНИИК и ЭХ, г. Ереван

Поступило 20/X 1976 г.

Ե. Ս. ԶԱՎԱՅԱՆ, Ռ. Ա. ՇԵԿՈՅԱՆ

ԱՐՅԱՆ ԿՈՐՍՏԻ ՔԱՆԱԿԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՍՐՏԻ ՎՐԱ
ՌԵԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ՎԻՐԱՀԱՏՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վերահատուկ ժամանակ Սալիի հիմնմանը օգնություն արժանի կորստի ծավալի որոշման համար առաջարկված է պարզություն, մատչելիություն, արագություն և բազմիցս որոշման հնարավորություն օգտված մեթոդ:

N. S. DZHAVADIAN, R. A. SHEKOYAN

DETERMINATION OF BLOOD LOSS QUANTITY DURING THE
RECONSTRUCTIVE HEART OPERATIONS

S u m m a r y

The method for determination of blood loss volume during the operations with the use of Salt's hemometer is suggested, which is notable for its simplicity, accessibility, rapidity and multiple determination possibility.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабринов В. А. Лабораторное дело, 1964, 7. 2. Григорьев М. С., Горбашко А. И., Зятыкова И. В., Никитюков Г. В. Вестник хирургии, 1970, 6. 3. Губарь Л. Н. Канд. дисс., Л., 1968. 4. Джавадян Н. С. Бюлл. exper. биол. и мед., 1953, 1, 86—89. 5. Козинер В. Б., Радионова В. М. Лабораторное дело, 1958, 3. 6. Любов М. Д. Канд. дисс., М., 1962. 7. Пакарский В. В. Определение операционной кровопотери методом изменения электропроводимости. Томск, 1964. 8. Петров И. Р., Филатов А. Н. Плазмозамещающие растворы, Л., 1963. 9. Петровский Б. В. Переливание крови в хирургии, М., 1970. 10. Петровский Б. В., Соловьев Г. М., Бунатян А. А. Гипотермическая перфузия в хирургии открытого сердца. Ереван 1967. 11. Эшби У. Р. Конструкция мозга. Пер. с англ. 1964. 12. Allbritten F., Lipschuts H., Miller B., Gibbon J. J. Ther. Surg., 1950, 19. 13. Beard E. F., Wood E. H. J. appl. physiol., 1951, 4, 177. 14. Gardner W. Y. The control of bluding during operation by induced Hypotension. JAMA, 1946, 132, 572. 15. Gillies J. Anaesthesia for the surgical treatment of hypotension. Proc. Roy. Soc. Med., 1949, 42, 295. 16. Hamilton W. F. Levis A. Circulation, 1953, 8, 527. 17. Le Veen H. H., Rubricius J. L. Surg. gines. obst., 1958, 106. 18. Kaufmann G., Hegglin R. Cardiologia (Basel), 1956, 28, 207. 19. Kinsman J. M., Moore J. W., Hamilton W. F. Am. J. Physiol., 1929, 89, 332. 20. Menelly G. R., Welles E. B., Hahn P. F. Am. J. Physiol., 1947, 148. 21. Senn L. J., Karlson K. E. Surgery, 1938, 44. 22. Zipe R. E., Webler J. M., Grove G. R. J. Lab. and Clin. Med., 1955, 45.