

**РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА НА КРОВОПОТЕРЮ
И ХАРАКТЕР ЕЕ ВОЗМЕЩЕНИЯ У ОПЕРИРОВАННЫХ БОЛЬНЫХ**

**И. Б. ОЛЕШКЕВИЧ, И. З. КЛЯВЗУНИК,
Я. А. ЖИЗНЕВСКИЙ (Минск)**

В последние годы в связи с расширением оперативных вмешательств повысился интерес к проблеме операционных кровотечений, компенсации их организмом и возмещению потерянной крови.

Здоровый человек может компенсировать без заметных клинических расстройств кровопотерю до 10% общей массы крови, что у взрослого составит 500—600 мл (К. Блажа и С. Кривда, 1962). При этом может не измениться не только артериальное, но и венозное давление (М. К. Sykes, 1963). Кровопотеря, превышающая указанные цифры, даже у прак-

тически здорового человека требует значительного напряжения компенсирующих механизмов: учащения сокращений сердца, усиления вентиляции легких, централизации кровообращения и др. (Г. А. Барашков, 1956). Больные с недостаточностью компенсирующих механизмов (заболевания сердца, недостаточность надпочечников, склеротические изменения сосудов и др.) плохо переносят кровопотерю 'в 10% от общей массы крови, а тем более значительную (Г. Е. Натов и М. С. Сейдов, 1961; L. D. McLean and oth., 1965).

Отсутствие клинически выраженной реакции у здорового человека на кровопотерю, не превышающую 10% массы крови, объясняется уменьшением просвета крупных венозных стволов брюшной и грудной полостей. Более значительная кровопотеря приводит к очевидному несоответствию емкости сосудистого русла и объема циркулирующей крови. Невозможно снижаются центральное венозное давление, приток крови к сердцу и систолический выброс, а также систолическое артериальное давление. Одновременно под влиянием местных и центральных нейро-гуморальных механизмов происходит сужение артериол, метаартериол, прекапилляров и венул, расширение артериоло-венулярных анастомозов. В связи с возросшим периферическим сопротивлением кровь начинает шунтироваться, т. е. через анастомозы поступает из артериол в вены, минуя капилляры. Уменьшается емкость сосудистого русла и приходит в соответствие с уменьшенным объемом массы циркулирующей крови. Централизация кровообращения позволяет даже в условиях гиповолемической гипотензии обеспечить достаточную перфузию сердца и мозга (J. S. Meyer, J. Handa, P. Huber, K. Joshida, 1965). Эффект централизации кровообращения, несмотря на уменьшение массы циркулирующей крови, вначале выражается повышением систолического и диастолического артериального давления. Пульсовое давление уменьшается, а среднее динамическое возрастает в связи с более значительным повышением диастолического давления по сравнению с систолическим. При значительной потере массы циркулирующей крови механизмы компенсации оказываются недостаточными, и в связи с резким уменьшением сердечного выброса систолическое давление начинает снижаться. Это состояние в настоящее время принято называть гиповолемической гипотонией (Н. М. Амосов с сотр., 1964) и дифференцировать от гипотоний, вызванных первичной сердечной слабостью, снижением сосудистого тонуса, и гипо-

тоний, возникающих в результате истощения центральных и периферических механизмов регуляции сосудистого тонуса, т. е. шока.

В вопросе о возмещении кровопотери до настоящего времени единого мнения нет. Ряд авторов (Л. Е. Рахман, 1959; В. И. Кукош и А. А. Чернявский, 1965; В. С. Дугельный, 1966; R. I. Nilson, K. O. Adwan, 1960, и др.) считает возможным возмещать кровопотерю небольшими количествами крови или только кровезаменителями, полагаясь на хорошие компенсаторные механизмы организма. По мнению других (В. А. Гологорский и И. М. Уманов, 1965; М. А. Либов, 1960; Н. В. Меньяйлов, 1964; Н. М. Амосов, А. И. Трещинский и Л. П. Чепкий, 1964; С. П. Маркин и В. П. Стрекаловский, 1967, и др.), возмещать кровь нужно «капля за каплю» или даже больше.

Мы ставили задачу определить размеры кровопотери, характер ее возмещения и состояние некоторых компенсаторных механизмов больного.

Методы измерения кровопотери можно разделить на две группы:

- а) измерение «наружной» кровопотери;
- б) измерение «внутренней» кровопотери.

Из методов первой группы наиболее распространены весовой и колориметрический, из второй — волюметрический.

В качестве основного метода нами взят колориметрический (Б. А. Дмитриев с соавт., 1960). Расчет кровопотери производили по формуле А. Ф. Криницкого (1960) с введенной нами поправкой.

У 63 ортопедо-травматологических больных сопоставлены весовой и колориметрический методы. Различие полученных средних величин статистически недостоверно.

У 200 больных кровопотерю определяли и по удельному весу крови методом Филлипса и Ван-Слайка (1947) с расчетом по таблице Г. А. Барашкова (1956).

Изучены наркозные карты 270 оперированных больных (хирургические, ортопедо-травматологические, гинекологические и урологические операции). Мужчин было 167, женщин — 103. Возрастной состав больных: до 15 лет было 30, от 16 до 25 лет — 24, от 26 до 40 лет — 78, от 41 до 50 лет — 60, от 51 до 60 лет — 42 и старше 60 лет — 34.

Характер оперативных вмешательств и величина кровопотери приведены в табл. 1.

Таблица I

Вид операций	Колич. больных	Средняя кровопотеря, мл
Хирургические		
Резекция желудка по поводу:		
язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки	68	309
рака, полипоза	19	267
острого гастродуоденального кровотечения . . .	19	1542
Секвестрэктомия	13	612
Холецистэктомия	10	258
Гемиколонэктомия	8	365
Диагностическая лапаротомия	6	74
Спленэктомия	4	1015
Ампутация бедра, голени	4	558
Иссечение варикозных вен нижней конечности . .	5	269
Прочие (при ранениях сосудов конечностей, удаление доброкачественных опухолей и др.)	30	540
Ортопедо-травматологические		
На нижних конечностях	51	392
На верхних конечностях	9	264
Прочие	3	52
Гинекологические	16	324
Урологические	5	293

Всем больным проводили эндотрахеальный комбинированный наркоз по общепринятой методике. Осложнений, связанных с обезболиванием, не наблюдали.

До операции, во время нее и непосредственно после ее окончания измеряли частоту пульса (П), артериальное (систолическое — СД, диастолическое — ДД и пульсовое — ПД) и венозное (ВД) давление, а также рассчитывали венозный гематокрит (Ht) по номограмме Филлипса и Ван-Слайка, систолический объем (СО) — по формуле Старра, минутный объем сердца (МОС), среднее динамическое давление (СДД) — по номограмме В. В. Мизеровского (1968) и должный объем циркулирующей крови (ДОЦК) — исходя из средних величин в 70—75 мл/кг должного веса (С. Wasmuth, 1957; G. R. Graham, 1963; Л. Е. Маневич, 1966; Н. М. Чернышева, 1966; И. С. Жоров и соавт., 1967). Полученные данные подвергнуты статистической обработке.

В зависимости от величины кровопотери все больные разделены на три группы: 1-я — с кровопотерей до 10% ДОЦК (170 больных), 2-я — с кровопотерей от 10 до 20% ДОЦК (60 больных), 3-я — с кровопотерей свыше 20% ДОЦК (40 больных). В 1-й группе средняя кровопотеря составила 217 мл, во 2-й — 541 и в 3-й — 1293 мл.

Во время операции производили внутривенные трансфузии крови и кровезаменяющих растворов в объемах, клинически компенсирующих кровопотерю. При этом кровезаменители вливали во всех трех группах примерно в равных дозах (в среднем — 600—700 мл). Возмещение кровью у 89 больных 1-й группы не производили вовсе из-за малой кровопотери. Во 2-й группе по разным причинам не получили кровь 11 больных. В 3-й группе всем больным вливали кровь. Количественно кровопотеря возмещена кровью полностью лишь в 1-й группе, во 2-й — около 70% и в 3-й — менее 60%.

Данные о компенсаторных реакциях гемодинамики у изученных больных в зависимости от характера возмещения кровопотери (А — кровопотеря возмещена кровью полностью — 100% и более; Б — кровопотеря возмещена кровью до 80% плюс полиглюкин; В — кровопотеря возмещена кровью до 80% плюс низкомолекулярными растворами: 5% раствором глюкозы, физиологическим раствором и др.; Г — кровопотеря возмещена только низкомолекулярными растворами) представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, при кровопотере, полностью возмещенной кровью (подгруппа А), после операции гемодинамические показатели существенно не изменились. Учащение пульса и увеличение МОС следует, по-видимому, рассматривать как реакцию на оперативное вмешательство и наркоз. Возмещение кровопотери кровью и высокомолекулярными растворами (подгруппа Б) дало лучший клинический эффект (снизились ДД и СДД, увеличились ПД и СО), чем вливание только крови. Возмещение же кровью (частично) в сочетании с низкомолекулярными кровезаменителями дало картину централизации кровообращения (повысились СД, ДД и СДД, уменьшились ПД и СО) даже при небольших кровопотерях (подгруппа В). То же наблюдали и в случаях, когда возмещение кровью не производилось (подгруппа Г).

Значительное учащение пульса, повышение СД, ДД и СДД у больных 3-й группы независимо от степени возмещения дают основание полагать, что кровопотеря, измеренная коло-

Таблица 2

Группа больных		1-я				2-я				3-я		
Кровопотери		До 10% ДОЦК				От 10 до 20% ДОЦК				Более 20% ДОЦК		
Показатель гемодинамики	Возмещение	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г	А	Б	В
Пульс.	M_1	80	81	80	79	95	92	82	85	97	101	90
	M_2	93	97	98	93	108	98	100	104	126	121	112
	M_1-M_2 . .	+13	+15	+18	+14	+13	+6	+18	+19	+29	+20	+22
Систол. АД	M_1	120	122	124	124	111	124	127	128	111	104	119
	M_2	124	126	132	130	122	127	125	128	112	125	127
	M_1-M_2 . .	+4	+4	+7	+6	+11	+3	-2	0	+1	+21	+8
Диастол. АД	M_1	78	76	76	77	68	80	74	80	67	68	71
	M_2	78	69	86	85	70	71	80	84	69	75	79
	M_1-M_2 . .	0	-7	+9	+8	+2	-9	+6	+4	+2	+7	+8
Пульс. давл.	M_1	42	45	48	48	43	43	53	49	44	36	48
	M_2	46	57	46	46	52	57	46	44	43	50	48
	M_1-M_2 . .	+4	+12	-2	-2	+7	+14	-7	-5	-1	+14	0
Систол. объем	M_1	47	54	52	49	69	40	60	51	68	54	59
	M_2	49	65	45	43	73	53	53	46	64	57	54
	M_1-M_2 . .	+2	+11	-7	-6	+4	+13	-7	-5	-4	+3	-5
Минутн. объем сердца	M_1	3,8	4,4	4,1	3,8	6,7	3,6	4,9	4,3	5,5	5,6	5,4
	M_2	4,6	6,3	4,4	4,0	8,0	5,4	5,2	4,8	7,5	7,2	6,0
	M_1-M_2 . .	+0,8	+1,9	+0,3	+0,2	+1,3	+1,8	+0,3	+0,5	+2,0	+1,6	+0,6
Средн. ди. нам. давл.	M_1	92	92	92	93	82	87	91	96	85	80	87
	M_2	94	88	102	100	87	82	96	99	91	92	95
	M_1-M_2 . .	+2	-6	+9	+7	+5	-5	+4	+3	+6	+12	+8

Примечание. M_1 — среднее арифметическое до операции; M_2 — среднее арифметическое после операции.

риметрическим методом, меньше истинной. По-видимому, при кровопотере свыше 20% ДОЦК нужно учитывать, что часть крови в организме депонируется. Таким образом, при определении объема возмещения потерянной крови следует производить поправку на индекс депонирования (С. М. Маркин, В. П. Стрекаловский, 1967).

Измерения удельного веса крови, плазмы и гематокрита у больных до операции и после нее показали непригодность такой методики для определения величины операционной кровопотери, что согласуется с данными других авторов (Е. В. Воскресенский, А. А. Лсонтьева, 1963; В. Г. Бутомо, В. Д. Власов, 1963). Однако этот метод может быть с успехом применен для ориентировочной оценки величины дооперационной кровопотери (например, при гастродуоденальных кровотечениях).

Большие кровопотери (свыше 20% ДОЦК) требуют соответственно количественно больших инфузий крови и растворов, что не всегда выполняется из-за боязни «перегрузить» сердце. По данным В. Л. Карпмана с сотр. (1967), можно считать, что сила сердечного сокращения возрастает при увеличении исходной длины волокон миокарда и падает при ее относительном уменьшении (закон Франка—Старлинга). Другими словами, недогрузка объемом, возникающая при неадекватном возмещении кровопотери (уменьшение СО), вызывает прогрессирующее ослабление сердечных сокращений; наоборот, увеличение притока крови к сердцу вызывает усиление его сократительной способности. Кроме того, наблюдаемое иногда ослабление сердечной деятельности при массивных переливаниях крови вызывается не быстрым поступлением в венозное русло большого объема крови, как это ошибочно предполагалось ранее, а гипокальциемией за счет связывания ионов кальция в консервированной крови с лимоннокислым натрием (И. М. Матяшин с сотр., 1966), а также вазоконстрикторным влиянием последнего на сосуды малого круга кровообращения. Поэтому мы все внутривенные инфузии крови сопровождаем введением ионов кальция по методике Фирта и Гейгала (1954). При необходимости вливания производим в 2—3 вены одновременно.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Компенсаторные реакции гемодинамики (артериальное, пульсовое и среднее динамическое давление, сердечный вы-

брос) на невозмещенную или недостаточно возмещенную кровопотерю характеризуются повышением систолического и еще более диастолического артериального давления, а также среднего динамического давления при одновременном падении пульсового давления и сердечного выброса; противоположные сдвиги свидетельствуют о достаточном возмещении.

2. Колориметрический метод измерения операционной кровопотери прост, достаточно универсален и точен. В случаях, когда кровопотеря превышает 20% ДОЦК, следует прибегать к поправке на так называемый индекс депонирования.

Изменения удельного веса крови, плазмы и гематокрита не соответствуют величине операционной кровопотери.

3. Лучшие показатели гемодинамики получены при возмещении кровопотери кровью (частично) в сочетании с высокомолекулярными кровезаменителями (полиглюкин).

4. Возмещение кровопотери низкомолекулярными растворами (5% раствор глюкозы, физиологический раствор и др.) не предупреждает централизации кровообращения.

5. При значительных кровопотерях кровь и ее заменители следует вливать в несколько вен одновременно, своевременно вводя хлористый кальций по методике Фирта и Гейгала.