

© Коллектив авторов, 2003  
УДК 616.728.2-089-005.1:613.13

Н. В. Корнилов, В. М. Кустов, А. С. Аврунин

## СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ КРОВОПОТЕРИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Российский государственный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена (дир. — проф. Н. В. Корнилов), Санкт-Петербург

**Ключевые слова:** кровопотеря, операция, сустав, эндопротезирование.

**Введение.** Одним из критериев, позволяющих судить о вмешательстве негативных факторов в данную систему, может служить объем интраоперационной кровопотери. Такие элементы технологического процесса при ортопедическом вмешательстве как рассечение мягких тканей, пересечение кости, закономерно обуславливают повреждение сосудов различного типа и калибра: возникает кровотечение, приводящее к потере того или иного количества крови. Неблагоприятные внешние влияния на хирурга могут нарушить технологию с увеличением роли таких общепризнанных факторов, сказывающихся на величине интраоперационной кровопотери, как продолжительность операции, площадь зияющей поверхности рассеченных мягких тканей, размеры костной раны, состояние оперируемого организма. Поскольку объем кровопотери связан не только с действиями хирурга, но и с приемами, используемыми анестезиологом, а также с адаптационными возможностями больного, этот показатель можно рассматривать как один из интегральных критериев оценки уровня оптимальности функционирования единой системы (больной—хирург—анестезиолог) [1, 2, 6].

Цель работы — изучить сезонные изменения уровня интраоперационной кровопотери при операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

**Материал и методы.** Объем интраоперационной кровопотери оценивали у 513 больных, оперированных в РосНИИТО им. Р. Р. Вредена по поводу дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава или последствий травм в 1996–1999 гг. Тотальное эндопротезирование выполняли с использованием отечественных и зарубежных конструкций по показаниям, разработанным в институте [3]. Средний возраст оперированных составил 56 лет, преобладали женщины (63,5%).

Величину наружной интраоперационной кровопотери определяли гравиметрическим методом в модификации

Nicolas [4]. Учитывали абсолютную кровопотерю (мл), её объемную скорость — отношение названного показателя к продолжительности вмешательства (мл/ч), особенности техники имплантации эндопротеза и анестезиологического обеспечения.

Операции производили 14 хирургических бригад, выполнивших за указанный период времени от 162 до 7 подобных вмешательств. Каждая бригада имела постоянного хирурга и анестезиолога. Средняя интраоперационная кровопотеря по бригадам колебалась от 800 до 1330 мл, а  $\alpha$  — от 643 до 667 мл соответственно. Для исключения влияния особенностей оперативной техники хирургов исследуемый показатель выражали в величине z-оценки [11].

Расчет проводили по формуле:

$$z = \frac{M - M_{cp}}{\sigma}$$

где  $M$  — величина исследуемого показателя;  $M_{cp}$  — средняя величина кровопотери у данной хирургической бригады;  $\sigma$  — среднее квадратичное отклонение кровопотери у данной хирургической бригады.

Для получения динамических рядов результаты распределяли в зависимости от месяца, в который проводилось оперативное вмешательство. Динамические ряды величин интраоперационной кровопотери аппроксимировали сглаживающим полиномиальным сплайном четвертого порядка и в результате получали математические модели (уровень значимости  $p < 0,05$ ).

**Результаты и обсуждение.** Роль продолжительности операции и анестезиологического пособия. Анализ взаимосвязи величины кровопотери и длительности оперативного вмешательства показал, что она была минимальной, когда операция продолжалась менее часа. При длительности вмешательства от 1 до 1,5 ч одновременно с увеличением в 1,5–2 раза абсолютной величины потери крови отмечена тенденция к нарастанию ее объемной скорости с 568 мл/ч ( $\sigma = 290$  мл/ч) до 577 мл/ч ( $\sigma = 291$  мл/ч). При операциях длительностью 1,5–2,5 ч объем кровопотери равнялся, в среднем, 997 мл ( $\sigma = 643$  мл), объемная скорость — 510 мл/ч ( $\sigma = 291$  мл/ч). Если вмешательство продолжалось свыше 2,5 ч, потеря крови составила уже 1393 мл

( $\sigma=643$  мл), а объемная скорость снизилась до 498 мл/ч ( $\sigma=290$  мл/ч).

Различные варианты анестезиологического пособия распределяли равномерно в течение всего года и не могли определять сезонные колебания интраоперационной кровопотери при том, что характер анестезии несомненно влияет на ее величину. Она была наименьшей в условиях общей многокомпонентной анестезии — 856 мл ( $\sigma=561$  мл) при объемной скорости кровопотери 473 мл/ч ( $\sigma=277$  мл/ч). При нейролептанаркозе абсолютные величины кровопотери составили 895 мл ( $\sigma=398$  мл), а объемная скорость — 482 мл/ч ( $\sigma=287$  мл/ч), при эпидуральной блокаде — 927 мл ( $\sigma=397$  мл) и 489 мл/ч ( $\sigma=288$  мл/ч), при субарахноидальной блокаде — 1032 мл ( $\sigma=615$  мл) и 551 мл/ч ( $\sigma=276$  мл/ч) соответственно.

**Сезонные влияния.** Средний уровень интраоперационной кровопотери в течение года меняется в колебательном режиме (рис. 1). Первая волна длится с ноября по май (максимум в марте), вторая — с мая по июль (максимум в июне) и третья — с июля по ноябрь (максимум в сентябре). При этом разница в величине кровопотери между ноябрем и мартом составляет 42%, мартом и маем — 32%, маем и июнем — 27%, июнем и июлем — 48%, июлем и сентябрем — 8%, сентябрем и ноябрем — 3%. Следует отметить, что с января до июля (первая половина года) объем кровопотери колеблется выше среднего уровня, а затем до декабря месяца (вторая половина года) — ниже. Наименьший «хронориск» избыточной кровопотери отмечен с июля по ноябрь, а наибольший — с января по июнь (со снижением в мае).

Фактически величину интраоперационной кровопотери можно рассматривать как аналог адаптационных возможностей системы больной—хирург—анестезиолог. Как видно из представленного графика (рис. 2), с декабря по июнь частота малых кровопотерь встречается относительно редко. При этом с января по июль и в сентябре высока частота избыточных кровопотерь, что свидетельствует о снижении адаптационных возможностей системы. Наиболее высок адаптационный потенциал в августе, октябре и ноябре, когда частота высоких кровопотерь ниже, а низких — выше.

Величину потери крови пациентом во время хирургического вмешательства определяют две группы факторов, а именно медицинские и связанные с влиянием окружающей среды. К первым относятся травматичность операции, адекватность анестезиологической защиты, достаточность компенсаторных возможностей организма больного. При этом выраженность агрессии, осуществляемой хирургом, уменьшается в первую очередь бережным отношением к тканям, максимально возможным гемостазом, имплантацией эндопротеза в правильном положении в предель-

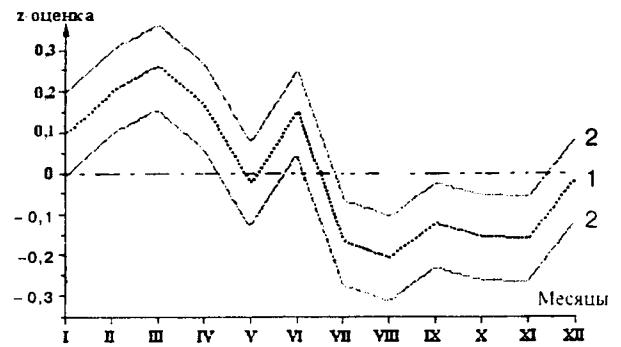


Рис. 1. Математическое моделирование динамики величины z-оценки интраоперационной кровопотери при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава.

1 — сглаживание сплайнами с параметрами  $p=0,7$ ; 2 — полуширина доверительной полосы ( $1,96 \times \sigma$ ). По вертикальной оси — уровень 0 соответствует нормированной величине средней интраоперационной кровопотери.

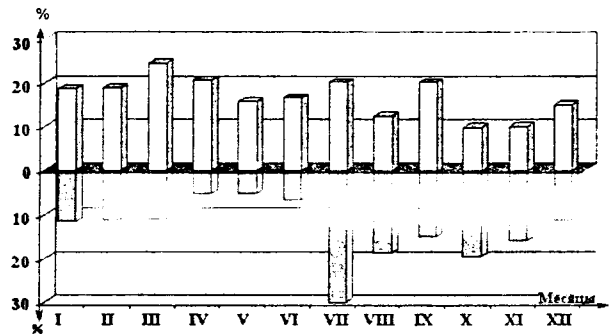


Рис. 2. Частота избыточной и низкой интраоперационной кровопотери.

Столбики выше нуля отражают частоту высокой кровопотери, ниже нуля — низкой.

но короткие сроки. Уровень надежности защиты от хирургической агрессии зависит, как уже говорилось, от используемого вида анестезиологического пособия и оптимального его осуществления в каждом конкретном случае.

Реакция со стороны организма больного обусловлена: характером местных изменений в области сустава, определяющих трудоемкость операции; наличием сопутствующей патологии, увеличивающей кровоточивость тканей; готовностью к адекватной адаптационной реакции.

К факторам внешней среды можно отнести ритмические изменения метеорологических, геомагнитных, социальных и других условий. Выделить роль каждого из них не представляется возможным, поэтому все эти факторы объединены нами в систему с единым интегральным влиянием одновременно на организм больного и членов хирургической бригады.

По нашему мнению, можно ожидать определенных различий в степени «хронориска» интраоперационной кровопотери и динамике кривой, отражающей этот показатель, в разных широтных поясах соответственно различиям в колебаниях метеорологических, геомагнитных и других воздействий. Согласно данным G.Hildebrandt [8], спектр биологических ритмов, на которые они влияют, у человека имеет характеристики биологической структуры времени, которые управляют функциональным поведением.

Внешние факторы в равной степени действуют на все три подсистемы, изменяя адаптационные возможности всех трех биологических объектов. При их снижении у хирурга и анестезиолога это проявится отклонениями от оптимального выполнения технологического процесса, а у пациента — ослаблением адаптационного потенциала. Поэтому, обсуждая профилактические мероприятия, направленные на предупреждение избыточной интраоперационной кровопотери, следует принимать во внимание не только уровень адаптационного потенциала больного, но и двух главных лиц хирургической бригады, что обеспечит оптимизацию психофункционального состояния последних в период выполнения операции.

Полученные результаты позволили выделить временные интервалы, в которые наиболее высок «хронориск» избыточной интраоперационной кровопотери. Как следует из литературы, подобное явление имеет место и при исследовании других процессов, происходящих в организме человека. F.De Meyer и P.Vogelaere [7] изучали деятельность сердечно-сосудистой системы и показали, что переменные давления крови имели ежегодный пик максимума в зимний период. Установлена ритмичность возникновения мозгового инсульта с максимумами в зимние месяцы [10]. Согласно данным P.Cugini и соавт. [5], частота приступов мигрени учащается в январе. По их мнению, это связано с действием факторов окружающей среды, которые влияют на характер эндогенных ритмов человека. Частота внезапной кардиальной смерти увеличивается с октября по январь с максимумом в ноябре [10]. Аналогичную картину наблюдали G.Nicolau и соавт. [9]. Они продемонстрировали сезонные изменения частоты сердечной смертности с пиком в июле и более широким пиком в течение холодного сезона (с декабря до февраля).

**Выводы.** 1. Факторы, определяющие степень интраоперационной кровопотери, делятся на две группы: медицинские и внешние.

2. Эффект внешних факторов определяется их действием на членов хирургической бригады и больного одновременно.

3. Наблюдаются сезонные колебания их негативного влияния на адаптационный потенци-

ал всех звеньев (подсистем) единой системы больной — хирург — анестезиолог.

4. Для снижения негативного эффекта внешних факторов не достаточно готовить к операции только больного, необходимо повышать адаптационный потенциал и двух главных лиц хирургической бригады.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аврунин А.С., Абелева Г.М. Осложнения при плановых операциях (хирургической агрессии) // *Вестн. хир.*—1991.— № 6.—С. 108–111.
2. Карп В.П., Катинас Г.С. Основные понятия хронобиологии и хрономедицины // *Хронобиология и хрономедицина.*—М.: Медицина, 1989.—С. 17–28.
3. Корнилов Н.В., Войтович А.В., Машков В.М., Эпштейн Г.Г. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава.—СПб.: ЛИТО Синтез, 1997.—292 с.
4. Кустов В.М. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний и повреждений тазобедренного сустава с использованием регионарной анестезии: Дис. ... д-ра мед. наук.—СПб., 1997.—328 с.
5. Cugini P., Romit A., Di Palma L., Giacobazzo M. Common migraine as a weekly and seasonal headache // *Chronobiol. Int.*—1990.—Vol. 7, № 5–6.—P. 467–469.
6. De Maio D., Carandente F., Riva C. Evaluation of circadian, circaseptan, and circannual periodicity of attempted suicides // *Chronobiologia.*—1982.—Vol. 9, № 2.—P. 185–193.
7. De Meyer F., Vogelaere P. Spectral resolution of cardio-circulatory variations in men measured by autorhythmometry over 2 years // *Int. J. Biometeorol.*—1990.—Vol. 34, № 2.—P. 105–121.
8. Hildebrandt G. Reactive modifications of the autonomous time structure of biological functions in man // *Ann. Ist. Super. Sanita.*—1993.—Vol. 29, № 4.—P. 545–557.
9. Nicolau G.Y., Haus E., Popescu M. et al. Circadian, weekly, and seasonal variations in cardiac mortality, blood pressure, and catecholamine excretion // *Chronobiol. Int.*—1991.—Vol. 8, № 2.—P. 149–159.
10. Pasqualetti P., Colantonio R., Casale Acitelli P. et al. The chronobiology of sudden cardiac death. The evidence for a circadian, circaseptimanal and circannual periodicity in its incidence // *Minerva Med.*—1990.—Vol. 81, № 5.—P. 391–398.
11. Вайнберг Дж., Шумекер Дж. Статистика: пер. с англ.—М.: Статистика, 1979.—388 с.

Поступила в редакцию 09.01.2001 г.

N.V.Kornilov, V.M.Kustov, A.S.Avrudin

#### SEASONAL FLUCTUATIONS OF INTRAOPERATIVE BLOOD LOSS IN ENDOPROSTHEZING THE HIP JOINT

Under analysis was the level of intraoperative blood loss in total endoprostheses of the hip joint in 513 patients operated upon for degenerative-dystrophic processes of consequences of trauma in the period from 1996 to 1999. The assessment of seasonal variations of its value was made. It was shown that the volume of blood loss is dependent on two groups of factors: medical and associated with the influence of the environment. The least «chronorisk» of excessive blood loss was noted in the period from July to November, the greatest — from January to June (with the maximum in March and reduction in May).