

## Сезонные колебания величины интраоперационной кровопотери при реэндопротезировании тазобедренного сустава

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

### *Seasonal variations of the value of intraoperative blood loss during the hip reendoprosthetics*

A.S. Avrounin, N.V. Kornilov, V.M. Koustov, A.N. Frolov

ГУН РосНИИ травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена  
(директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор Н.В. Корнилов)

Изучена динамика объема интраоперационной кровопотери при замещении тазобедренного сустава у 1090 пациентов в период с 1996 по 2000 г. Первичное тотальное эндопротезирование по поводу дегенеративно-дистрофических процессов или последствий травм проведено у 796 (I группа), а ревизионное — с заменой обоих компонентов — у 294 больных с несостоятельностью ранее установленной конструкции. Величину наружной интраоперационной кровопотери определяли гравиметрическим методом. Установлено, что с октября по апрель величина хронориска избыточной кровопотери при первичном и ревизионном тотальном эндопротезировании меняется однотипно, а с апреля по октябрь — разнонаправленно. В первой группе отмечена максимальная величина хронориска в июне, а во второй — в декабре.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, эндопротезирование, интраоперационная кровопотеря.

The dynamics of intraoperative blood loss bulk during the hip replacement in 1090 patients within the period of 1996-2000 was studied. Primary total endoprosthetics for degenerative processes or traumatic sequelae was made in 796 (I group) and revision one with changing of both components — in 294 patients with previous improper construction. The amount of outside intraoperative blood loss was determined by gravimetric technique. It was established that the amount of excessive blood loss chronorisk for primary and revision endoprosthetics changed in the same way from October till April, and it changed variously from April till October. There was maximal amount of chronorisk in June for the first group and in December — for the second group.

**Keywords:** hip (joint), endoprosthetics, intraoperative blood loss.

В последние годы в России все чаще прибегают к эндопротезированию тазобедренного сустава — одной из самых травматичных ортопедических операций. Соответственно возрастает и частота еще более сложных вмешательств — ревизионного эндопротезирования. Существенными отличиями последнего являются необходимость проведения хирургического вмешательства в измененных тканевых структурах, извлечения ранее имплантированных конструкций (крайне травматичный этап), удаления продуктов истирания эндопротеза и обработки патологических полостей. И в той и в другой ситуации необходимо учитывать также тот факт, что операция, предпринятая для устранения нарушений физиологических функций или уменьшения их выраженности, сама по себе служит экстремальным фактором, приводящим к существенному снижению адаптационных возможностей организма [1].

При обширных реконструктивных вмешательствах, таких как эндопротезирование суста-

вов, одной из основных задач было и остается снижение их травматичности, что определяется, в первую очередь, оптимальным выполнением технологического процесса. Травматичность зависит от продолжительности операции, площади зияющей поверхности рассеченных мягких тканей, размеров костной раны, объема интраоперационной кровопотери. Последний показатель можно рассматривать как интегральный критерий травматичности вмешательства, так как он представляет собой результирующую величину, связанную не только с действиями хирурга, но и с приемами, используемыми анестезиологом, а также с адаптационными возможностями больного. Другими словами, это показатель оптимальности функционирования единой системы, состоящей из трех подсистем (больной-хирург-анестезиолог).

Одной из причин отклонений функционирования единой системы является действие внешних ритмических факторов (цейтгеберов), которые выступают в роли синхронизирующих и

захватывающих ритмов по отношению к ритмике отдельных индивидуумов [3]. В роли цейтгеберов, влияющих на организм человека, могут выступать ритмические изменения метеорологических, геомагнитных, социальных и других внешних условий. При этом реакция больных, которым проводится первичное и ревизионное эндопротезирование, на их действие может существенно различаться, так как у последних в

организме находится (в большинстве случаев длительно) массивное инородное тело и операции более травматичны. Объективным свидетельством этих различий может служить изменение объема интраоперационной кровопотери.

Цель работы: определить сезонные изменения объемов интраоперационной кровопотери при первичном тотальном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объем интраоперационной кровопотери оценивали у 1090 больных, оперированных в РосНИИТО им. Р.Р. Вредена по поводу дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава или последствий травм в 1996-2000 гг. Первичное тотальное эндопротезирование с использованием отечественных и зарубежных конструкций выполнено по показаниям, разработанным в институте [4], 796 пациентам, а ревизионное вмешательство с заменой обоих компонентное - 294 больным с несостоятельностью ранее установленного эндопротеза. Средний возраст оперированных первой группы составил 56 лет ( $\sigma=14$  лет), второй - 58 ( $\sigma=14$  лет); в обеих группах преобладали женщины (63,5% и 60,9% соответственно).

Величину наружной интраоперационной кровопотери определяли гравиметрическим методом Wangenstein в модификации Sacers [5]. Учитывали абсолютный объем кровопотери (мл), её объемную скорость - отношение названного показателя к продолжительности вмешательства (мл/час), особенности техники имплантации эндопротеза и анестезиологического обеспечения.

Операции производили 16 хирургических бригад, выполнивших за указанный период времени от 244 до 3 операций первичного тотального эндопротезирования и от 105 до 5 - ревизионного.

Каждая бригада имела постоянного хирурга и анестезиолога. Величина средней интраоперационной кровопотери при тотальном эндопротезировании колебалась по бригадам от 777 до 1579 мл, ( $\sigma$  - от 353 до 927 мл соответственно), при ревизионном - от 820 до 1790 мл ( $\sigma$  - от 240 до 1048 мл соответственно). Для исключения влияния особенностей оперативной техники исследуемый показатель выражали в величине z-оценки [2]. 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 величины кровопотери для данной хирургической бригады.

Для получения динамических рядов результаты распределяли в зависимости от месяца, в который проводилось оперативное вмешательство, а затем для получения математических статистических моделей их аппроксимировали сглаживающим полиномиальным сплайном четвертого порядка (уровень значимости  $P < 0,05$ ).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Роль продолжительности операции и вида анестезиологического пособия.** При первичном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава интраоперационная кровопотеря была минимальная (403 мл,  $\sigma=211$  мл), если операция продолжалась менее часа. При длительности вмешательства от одного до полутора часов одновременно с увеличением в 1,5-2 раза абсолютной величины потери крови отмечена тенденция к нарастанию её объемной скорости с 568 мл/час ( $\sigma=290$  мл/час) до 577 мл/час ( $\sigma=291$  мл/час). При операциях длительностью 1,5-2,5 часа объем кровопотери равнялся в среднем 997 мл ( $\sigma=643$  мл), объемная скорость - 510 мл/час ( $\sigma=291$  мл/час), свыше 2,5 часов - уже 1393 мл ( $\sigma=643$  мл) и 498 мл/час ( $\sigma=290$  мл/час) соответ-

ственно.

Только в 16,1% наблюдений ревизионное вмешательство длилось менее 1,5 часов при кровопотере 717 мл ( $\sigma=737$  мл) и её объемной скорости 591 мл/час ( $\sigma=315,8$  мл/час). При продолжительности операции от 1,5 до 2 часов объем кровопотери составил уже 1142 мл ( $\sigma=729$  мл), объемная скорость - 663 мл/час ( $\sigma=316$  мл/час). В большинстве случаев ревизионное протезирование требовало более 2 часов, и кровопотеря при этом равнялась 1572 мл ( $\sigma=731$  мл) при объемной скорости до 574 мл/час ( $\sigma=317$  мл/час).

При тотальном эндопротезировании объем интраоперационной кровопотери был наимень-

шим в условиях многокомпонентной общей анестезии (ОА) и максимальным – при субарахноидальной анестезии (СА). Значения этого показателя при нейролептоанестезии (НЛА) и эпидуральной анестезии (ЭПА) оказались промежуточными (табл.). Величины объемной скорости распределялись аналогичным образом. При резэндопротезировании распределение было иным (см. табл.). Различные варианты анестезиологического пособия использовались равномерно в течение всего года и не могли определять сезонные колебания интраоперационной кровопотери при том, что вид обезболивания, несомненно, влияет на ее величину.

**Сезонные влияния.** В обеих группах средняя величина интраоперационной кровопотери меняется в колебательном режиме (рис. 1, 2). При первичном эндопротезировании (рис. 1) первая волна длится 4 месяца (с января по май, с максимумом в феврале), вторая – 3 месяца (с мая по август, с максимумом в июне), третья – 3 месяца (с августа по ноябрь, с максимумом в октябре), четвертая волна – 2 месяца (с ноября по январь, с максимумом в декабре). При резэндопротезировании (рис. 2) первая волна длится 3 месяца (с января по апрель, с максимумом в феврале), вторая – 2 месяца (с апреля до июня, с максимумом в мае), третья – 5 месяцев (с июня по ноябрь, с максимумом в сентябре) и четвертая – 2 месяца (с ноября по январь и максимумом в декабре).

В обеих группах наибольшая разница между максимумом и минимумом составляет 0,7 z-оценки, однако при первичном эндопротезировании эти различия наблюдаются между данными, полученными в июне и августе, и составляют в абсолютных значениях для разных хирургических бригад от 247 до 649 мл. При резэндопротезировании максимальная разница отмечается между показателями, полученными в январе и декабре, и в абсолютных значениях, в зависимости от хирургических бригад, находится в пределах от 168 до 734 мл.

Сезонные влияния, как следует из данных литературы, имеют место и при исследовании других процессов, происходящих в организме человека. De Meyer и Vogelaere [7] показали, что переменные артериального давления крови имеют ежегодный пик максимума в зимний период. Установлена ритмичность возникновения мозгового инсульта с максимумами в зимние месяцы [10]. Частота приступов мигрени вырастает в январе, что связано с действием факторов окружающей среды, которые влияют на характер эндогенных ритмов человека [6]. Частота внезапной кардиальной смерти увеличивается с октября по январь, с максимумом в ноябре [10]. Nicolau с соавторами [9] продемонстрировали

сезонные изменения частоты сердечной смертности с пиком в июле и более широким пиком в холодное время года (с декабря до февраля).

Обращает на себя внимание тот факт, что именно в течение более холодного сезона с октября по апрель (осенне-зимне-весенний) изменение кривых объема кровопотери в обеих группах однонаправленно, а в более теплый период – с апреля по сентябрь включительно – разнонаправленно (весенне-летне-осенний) (см. рис. 1, 2). В связи с тем, что спектр биологических ритмов, на которые цейтгеберы влияют, у человека имеет характеристики биологической структуры времени, управляющие функциональным поведением [Hildebrandt, 1993], можно думать о том, что наличие эндопротеза и изменение тканевых структур в области операции в период с апреля по октябрь существенно изменяет реакцию пациента на действие цейтгеберов и соответственно на операционную травму по сравнению с лицами, которым проводится первичное вмешательство. Исходя из представленных выше данных литературы видно, что в холодное время года адаптационные возможности организма ниже, а в теплое – выше. Повидимому, подобное снижение приводит к выравниванию этих возможностей у пациентов обеих групп и соответственно – к однотипности динамики интраоперационной кровопотери в этот период. В теплое время года различная степень увеличения адаптационных возможностей обуславливает разницу реакции на действие цейтгеберов.

Основываясь на вышеизложенном, можно сформулировать следующие положения:

- факторы, определяющие степень интраоперационной кровопотери, делятся на две группы: медицинские и внешние;

- эффект внешних факторов определяется их действием на членов хирургической бригады и больного одновременно;

- с октября по апрель величина хронориска избыточной кровопотери при первичном и вторичном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава меняется однотипно, а с апреля по октябрь – разнотипно;

в связи с тем, что в настоящее время центры, выполняющие значительное количество подобных оперативных вмешательств и имеющие достаточный клинический материал, расположены в регионах России с разными климато-географическими условиями, было бы интересно провести там аналогичные исследования и соответственно с установленными закономерностями планировать хирургическую деятельность.

Показатели интраоперационной кровопотери при первичном и ревизионном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава в зависимости от вида обезболивания

Интраоперационная кровопотеря		Первичное эндопротезирование				Ревизионное эндопротезирование			
		ОА	НПА	ЭПА	СА	ОА	НПА	ЭПА	СА
Объем (мл)	M <sub>ср</sub>	856	895	927	1032	1019	1383	1368	1294
	σ	561	398	397	615	723	730	757	728
Скорость (мл/час)	M <sub>ср</sub>	473	482	489	551	518	649	569	629
	σ	277	287	288	276	297	317	330	305

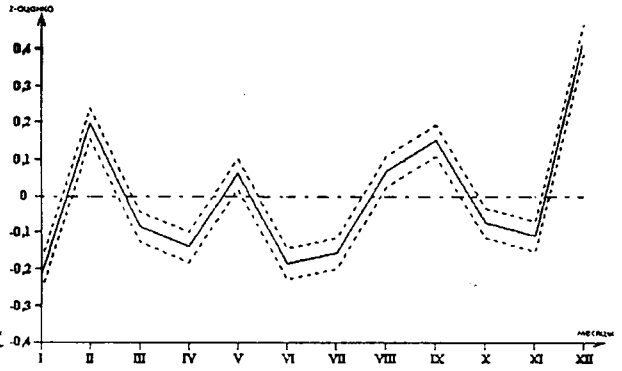
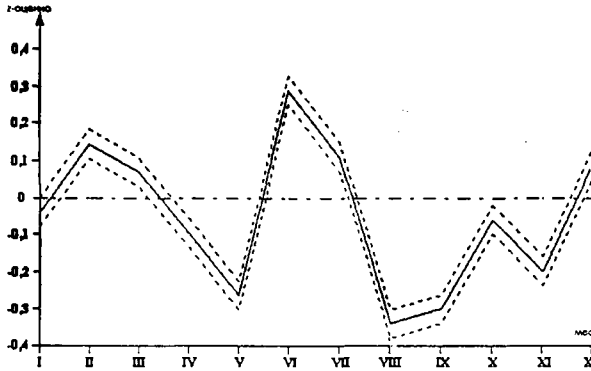


Рис. 1. Математическое моделирование динамики величины z-оценки интраоперационной кровопотери при первичном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава.

Рис. 2. Математическое моделирование динамики величины z-оценки интраоперационной кровопотери при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава.

По вертикальной оси – значения z-оценки, по горизонтальной – месяцы.

Обозначения: — - сглаживание сплайнами с параметрами P=0,7;

----- - полуширина доверительной полосы (1,96σ). По вертикальной оси - уровень 0 соответствует нормированной величине средней интраоперационной кровопотери.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврунин А.С., Абелева Г.М. Осложнения при плановых операциях (хирургической агрессии) // Вестн. хир. -1991. - N 6. - С. 108-111.
2. Вайнберг Дж., Шумекер Дж. Статистика. - М.: Статистика, 1979. - 388 с.
3. Карп В.П., Катинас Г.С. Основные понятия хронобиологии и хрономедицины // Хронобиология и хрономедицина. - М., 1989. - С. 17-28.
4. Корнилов Н. В и др. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава / Н.В. Корнилов, А.В. Войтович, В.М. Машков, Г.Г. Эпштейн. - СПб.: ЛИТО Синтез, 1997. - 292 с.
5. Sacers E., Whittemburg G. Evaluation of blood losses during surgical operations // Surgery. - 1959. - Vol. 45. - P. 681-684.
6. Common migraine as a weekly and seasonal headache / P. Cugini, A. Romit, L. Di Palma, M. Giacobazzo // Chronobiol Int. - 1990. - Vol. 7, N 5-6. - P. 467-469.
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, N 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, N 4. - P. 545-557.
9. Circadian, weekly, and seasonal variations in cardiac mortality, blood pressure, and catecholamine excretion / G.Y. Nicolau, E. Haus, M. Popescu et al. // Chronobiol. Int. - 1991. - Vol. 8, N 2. - P. 149-159.
10. The chronobiology of sudden cardiac death. The evidence for a circadian, circaseptimanal and circannual periodicity in its incidence / P. Pasqualetti, R. Colantonio, P. Casale Acitelli et al. // Min. Med. - 1990. - Vol. 81, N 5. - P. 391-398.

Рукопись поступила 09.04.02.