

© Группа авторов, 2001

Внутринедельные колебания интраоперационной кровопотери при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава

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

Variations of intraoperative blood loss for the total hip endoprosthesis within a week

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

ГУ РосНИИ травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена, г. Санкт-Петербург
(директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, профессор Н. В. Корнилов)

Проанализирован уровень интраоперационной кровопотери при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава у 513 пациентов, оперированных по поводу его дегенеративно-дистрофических поражений или последствий травм в период с 1996 по 1999 г. Величину кровопотери определяют две группы факторов: медицинские и связанные с влиянием окружающей среды. Анализ динамики этого показателя у 14 хирургических бригад позволил установить, что у 40% из них максимум кровопотери наблюдался только в четверг, у 30% - во вторник, у 20% - был аналогичен среднестатистической модели, а именно имел два максимума (во вторник и четверг), у 10% - бригад приходился на понедельник. Таким образом, у 80% хирургических бригад имела место околонедельная (циркасептанная) периодичность колебаний объема интраоперационной кровопотери, а у 20% - циркагемисептанная (полунедельная). Исходя из этого, можно утверждать, что при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава «хронориск» избыточной интраоперационной кровопотери возрастает во вторник и четверг.

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

The level of intraoperative blood loss during total endoprosthesis of the hip in 513 patients with degenerative-dystrophic involvements or traumatic sequelae in the period from 1996 till 1999 is analyzed. The amount of blood loss is determined by two groups of factors: medical and those associated with environmental influence. The analysis of the index dynamics in 14 surgical teams allowed to show, that the highest blood loss during the hip arthroplasty surgery was registered only on a Thursday in 40% of them, on a Tuesday - in 30%, it was similar to the average statistical model with two peaks (on Tuesdays and Thursdays) - in 20%, it fell on a Monday - in 10% of the teams. Thus, 80% of the surgical teams demonstrated circaseptan (around a week) and 20% - circahemiseptan (half a week) periodicity of intraoperative variations of blood loss volume. Proceeding from this, it can be stated that «chronorisk» of excessive intraoperative blood loss for the hip total endoprosthesis increases on Tuesdays and Thursdays.

Keywords: the hip (joint), endoprosthesis, intraoperative blood loss, chronorisk.

ВВЕДЕНИЕ

Оперативное вмешательство, устраняя нарушение физиологических функций или снижая их выраженность, само является экстремальным фактором, приводящим на начальном этапе к существенному снижению адаптационных возможностей организма [1]. При этом действия хирурга можно определить как хирургическую агрессию, а анестезиолога - как защиту от нее. Организм больного должен противостоять и хирургической агрессии, и негативным побочным воздействиям компонентов анестезиологического пособия.

Элементами хирургической агрессии при ортопедическом вмешательстве являются рассечение мягких тканей и нарушение целостности кости, что закономерно обуславливает повреждение

сосудов различного типа и калибра и возникновение кровотечения. Среди общепризнанных факторов, влияющих на величину интраоперационной кровопотери, следует назвать продолжительность операции, площадь зияющей поверхности рассеченных мягких тканей, размеры костной раны, состояние организма оперируемого.

Потеря большого количества крови может быть вызвана не только действиями хирурга, приемами, используемыми анестезиологом, но и низкими адаптационными возможностями больного. Поэтому в конечном счете этот показатель зависит как от адаптационного потенциала пациента, так и (если нивелировать такой фактор как профессиональный опыт) психо-

функционального статуса главных действующих лиц операционной бригады.

Таким образом, объем интраоперационной кровопотери можно рассматривать как один из интегральных критериев оценки адекватности анестезии, степени хирургической агрессии и возможности организма больного противостоять ей. При анализе этого показателя необходимо учитывать, что его величину определяют две группы факторов, а именно упомянутые выше медицинские и связанные с влиянием окружающей среды. К последним можно отнести ритмические изменения метеорологических, геомагнитных, социальных и других влияний. Охарактеризовать роль каждого из них не представляется возможным, поэтому все факторы внешней среды мы объединили в отдельную систему с единым интегральным влиянием одновременно на организм больного и членов хирургической бригады. Подобные внешние ритмические факторы (цейтгеберы) выступают в роли синхронизирующих и захватывающих ритмов по отношению к ритмике отдельных индивидуумов [3]. В связи с тем, что цейтгеберы действуют не только на больного, но и на хирурга и анестезиолога, их надо рассматривать как единую систему, состоящую из трех подсистем - «больной-хирург-анестезиолог».

Исследование этих факторов показало, что, с медицинской точки зрения, циркаселтантный (около 7 сут.) период представляет наибольший интерес. Эта периодичность была известна уже с древности, наблюдается в многочисленных адаптивных и компенсирующих процессах и не

зависит от дней недели [9].

В настоящее время увеличивается роль социально-экономических синхронизаторов, таких, например, как колебания загрязнения воздушной среды [13]. Эти загрязнения частично связаны с деятельностью человека и, следовательно, могут колебаться в зависимости от дня недели. Другим фактором, синхронизирующим адаптивные процессы с днями недели, служит изменение интенсивности труда. Так, К. De Meuser и P. Vogelaere [8], изучая изменения сердечно-сосудистых параметров, показали их связь с интенсивностью работы в течение недели.

Таким образом, при том, что некоторые ритмы являются врожденными и, возможно, определены генетически, их модуляция и коррекция синхронизации осуществляется под влиянием внешних факторов, интенсивность которых меняется в зависимости от дня недели. Исходя из вышеизложенного, следует ожидать, что в течение недели происходит изменение адаптивных возможностей не только больного, но и хирурга и анестезиолога. В результате у последних меняется их психофункциональное состояние, что может повлечь за собой отклонения от оптимального выполнения технологического процесса и, как следствие этого, увеличить объем интраоперационной кровопотери.

Цель работы: оценить внутринедельные изменения уровня интраоперационной кровопотери на примере плановой операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

МЕТОДИКА

Объем интраоперационной кровопотери определяли у 513 больных, оперированных по поводу дегенеративно-дистрофических поражений или последствий травм тазобедренного сустава в РосНИИТО им. Р. Р. Вредена в 1996-1999 г.г. Тотальное эндопротезирование выполнялось по показаниям, разработанным в институте [4], с использованием отечественных и зарубежных конструкций. Средний возраст оперированных составил 56 лет ($\sigma=14$ лет), преобладали женщины (63,5%).

Величину наружной интраоперационной кровопотери измеряли гравиметрическим методом в модификации Nicolau [5]. Учитывали размеры абсолютной кровопотери (мл), объемную скорость, определяемую по отношению только что названного показателя к продолжительности вмешательства (мл/час), особенности техники имплантации эндопротеза и анестезиологического обеспечения.

Операции производили 14 хирургических бригад, выполнившие за указанный период времени от 7 до 162 подобных вмешательств. Каж-

дая бригада имела постоянного хирурга и анестезиолога. Средняя интраоперационная кровопотеря по бригадам колебалась от 800 до 1330 мл, а σ - от 643 до 667 мл соответственно. Для исключения влияния особенностей оперативной техники хирургов исследуемый показатель выражали в величине z-оценки¹ [2].

Для получения динамических рядов результаты распределяли в зависимости от дней недели, в которые проводилось эндопротезирование. Эти ряды величин интраоперационной кровопотери аппроксимировали сглаживающим полиномиальным сплайном четвертого порядка и в результате получили математическую модель (уровень значимости $p<0,05$).

¹ АГ-М Расчет проводили по формуле $z = \frac{M^i - M_{cp}}{\sigma}$.

где: M^i - величина исследуемого показателя; M_{cp} - средняя величина кровопотери у данной хирургической бригады; σ - среднее квадратичное отклонение кровопотери у данной хирургической бригады.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Роль продолжительности операции и анестезиологического пособия. Анализ взаимосвязи величины кровопотери и длительности оперативного вмешательства показал, что минимальная кровопотеря сопровождала вмешательства продолжительностью менее часа; при их длительности 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 операции 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). Если вмешательство занимало свыше 2,5 часов, потеря крови составляла уже 1393 мл ($\sigma=643$ мл), а объемная скорость снижалась до 498 мл/час ($\sigma=290$ мл/час).

личные варианты анестезиологического пособия распределялись равномерно и не могли определять колебания рассматриваемого показателя, однако необходимо отметить, что характер анестезии во многом определяет величину кровопотери. Она была наименьшей в условиях общей многокомпонентной анестезии - 856 мл ($\sigma=561$ мл) при объемной скорости кровопотери 473 мл/час ($\sigma=277$ мл/час). При нейролептанаркозе абсолютные величины кровопотери составили 895 мл ($a=398$ мл), а объемная скорость - 482 мл/час ($\sigma=287$ мл/час), при эпидуральной блокаде - 927 мл ($\sigma=397$ мл) и 489 мл/час ($\sigma=288$ мл/час), при субарахноидальной блокаде - 1032 мл ($\sigma=615$ мл) и 551 мл/час ($\sigma=276$ мл/час) соответственно.

Внутринедельные колебания. Величина интраоперационной кровопотери при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава меняется в течение недели в колебательном режиме (рис. 1). Первая волна длится с понедельника по среду (максимум во вторник), вторая - со среды до пятницы (максимум в четверг). Анализ результатов в отдельных хирургических бригадах показал наличие четырех вариантов зависимости кровопотери от дня недели: первый с одним максимумом в четверг (40% бригад) второй - с одним максимумом во вторник (30%), третий - аналогичный общей модели (20%) и четвертый - с максимумом в понедельник (10%). Таким образом, суммарно максимум кровопотери у 60% бригад приходится на четверг, у 30% - на вторник, у 10% - на понедельник. По отношению к средней величине интраоперационной кровопотери этот показатель в указанные дни колеблется в пределах 103-137% в каждой бригаде.

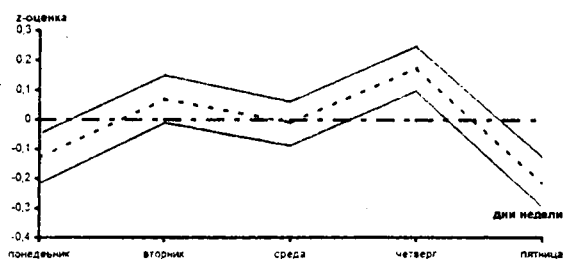


Рис. 1. Математическое моделирование динамики величины z-оценки интраоперационной кровопотери при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. По вертикальной оси - значения z-оценки, по горизонтальной - дни недели.

Обозначения:

***-сглаживание сплайнами с параметрами $P=0,7$;
 ----полуширина доверительной полосы ($1,96\sigma$);

По вертикальной оси - уровень 0 соответствует нормированной величине средней интраоперационной кровопотери.

Минимальная кровопотеря у 60% хирургических бригад наблюдается в понедельник, у 20% - во вторник, у 10% - в среду и у 10% - в пятницу и колеблется в пределах 57-91% от средней кровопотери для данной бригады. Разница между максимумом и минимумом кровопотери по бригадам составляет от 15% до 53% ($M_{cp}=36\%$, $\sigma=13\%$).

Рассмотрим возможные причины, определяющие различную степень хронориска в зависимости от дня недели. В связи с тем, что мы не нашли существенных клинико-лабораторных различий между пациентами, которые оперируются разными хирургическими бригадами, различия внутринедельных колебаний объема кровопотери, по нашему мнению, определяются разной чувствительностью к внешним влияниям как хирурга, так и анестезиолога. Именно этим, вероятно, и обеспечивается возникновение четырех вариантов колебаний интраоперационной кровопотери в течение недели. Например, действует такой фактор, как "накопление усталости". В пользу этого говорит тот факт, что "хронориск" наиболее высок в четверг - день недели, который в большинстве случаев является последним операционным днем. Однако это не единственная причина, поскольку у 40% бригад избыточная кровопотеря приходилась на понедельник и вторник, а в среду ее, как правило, не наблюдали.

Интересно, что во вторник и четверг наиболее часто встречаются максимальные кровопотери и реже - минимальные (рис. 2). В понедельник и среду картина противоположна, а пятница является "нейтральным" днем.

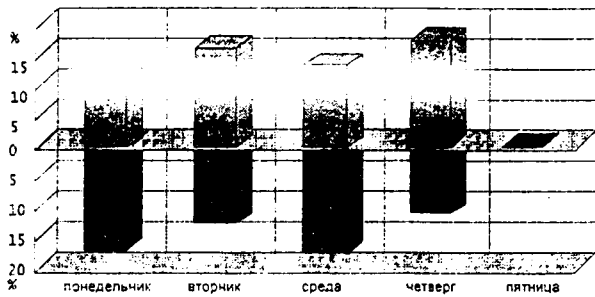


Рис. 2. Частота высокой и низкой интраоперационной кровопотери. По вертикальной оси - частота в процентах, по горизонтальной - дни недели. Столбики выше нуля отражают частоту избыточной кровопотери, ниже нуля - низкой.

Полученные результаты позволили выделить временные интервалы, в которые наиболее высок "хронориск" избыточной интраоперационной кровопотери. По данным литературы, подобное явление имеет место и при исследовании других процессов, происходящих в организме человека. Так, F. De Meuer и P. Vogelacre [8] изучали сердечно-сосудистые изменения и показали их связь с интенсивностью работы в течение недели. P. Cugini с соавторами [6] заметили, что частота приступов мигрени увеличивается в воскресенье. По их мнению, это связано с действием факторов окружающей среды, которые влияют на характер эндогенных ритмов человека. Частота внезапной кардиальной смерти возрастает с субботы на понедельник [10, 12]. Nicolau с соавторами [10] констатировали еженедельные (циркасептанные) изменения частоты смертности от сердечной недостаточности

с максимумом в понедельник и минимумом в четверг. Установлена ритмичность возникновения мозгового инсульта с пиком в выходные дни [12].

D. De Maio с соавторами [7] нашли, что частота самоубийств имеет циркасептанную периодичность для женщин в возрасте до 22-х лет (максимальное число инцидентов в пятницу) и между 23 и 40 годами (максимальное число суицидов - в четверг).

Основываясь на вышеизложенном, можно выделить следующие положения:

- факторы, определяющие степень интраоперационной кровопотери, делятся на две группы: медицинские и внешние;
- эффект внешних факторов определяется их позитивным или негативным действием на членов хирургической бригады и больного одновременно;
- наблюдаются внутринедельные максимумы негативного влияния на адапционный потенциал всех звеньев (подсистем) единой системы "больной-хирург-анестезиолог";
- характер внутринедельных колебаний предполагает наличие различной чувствительности членов хирургических бригад к влиянию внешних факторов;
- для снижения негативного эффекта внешних факторов недостаточно готовить к операции только больного, необходимо повышать адапционный потенциал и главных действующих лиц хирургической бригады.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврунин А.С., Абелева Г.М. Осложнения при плановых операциях (хирургической агрессии) // Вестник хирургии. - 1991. - № 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. Кустов В.М. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний и повреждений тазобедренного сустава с использованием регионарной анестезии: Автореф. дисс... д-ра мед. наук. - СПб., 1997. - 32 с.
6. Common migraine as a weekly and seasonal headache / P. Cugini, A. Romit, L. Di Palma, M. Giacobozzo // Chronobiol Int. - 1990. - Vol. 7, N 5-6. - P. 467-469.
7. De Maio D., Carandente F., Riva C. Evaluation of circadian, circaseptan, and circannual periodicity of attempted suicides // Chronobiologia. - 1982. - Vol. 9, N 2. - P. 185-193
8. De Meyer K, Vogelacre 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.
9. Hildebrandt G. Reactive modifications of the autonomous time structure in the human organism // J. Physiol. Pharmacol. - 1991. - Vol. 42, N 1. - P. 5-27.
10. 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.
11. Epidemiological chronorisk of stroke / P. Pasqualetti, G. Natali, R. Casale, D. Colantonio // Acta Neurol. Scand. - 1990. - Vol. 81, N 1 - P. 71-74.
12. The chronobiology of sudden cardiac death. The evidence for a circadian, circaseptimanal and circannual periodicity in its incidence / P. Pasqualetti, D. Colantonio, R. Casale et al. // Minerva Med. - 1990. - Vol. 81, N 5. - P. 391-398.
13. Perspectives in chronobiology of air pollution / M. Stupfel, F. Halberg, M. Mordcelet-Dambrine, M. Magnier // Chronobiologia. - 1977. - Vol. 4, N 4. - P. 333-351.

Рукопись поступила 22.05.01.