

ИЗМЕНЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

И.В. Барабаш, А.П. Барабаш, Н.И. Арсентьева

Институт травматологии и ортопедии Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии Сибирского отделения РАМН, Иркутск

Целью исследования было изучение изменений показателей ЭЭГ у больных коксартрозом до и после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава в зависимости от объема операционной кровопотери, выяснение особенностей этих изменений при замещении одного или обоих пораженных тазобедренных суставов. Анализ ЭЭГ проведен у 71 больного коксартрозом III стадии в возрасте от 20 до 72 лет, лечившихся методом эндопротезирования. Выявлено, что ликвидация патологического очага в области тазобедренного сустава на фоне кровопотери приводит к улучшению биоэлектрической активности головного мозга к 30-м суткам после операции. Положительная динамика к 30-му дню более выражена при удалении второго патологического очага у больных с двусторонним коксартрозом. После эндопротезирования одного сустава сохранившийся патологический очаг во втором пораженном суставе поддерживает условия деятельности головного мозга, идентичные таковым при одностороннем коксартрозе до операции. Применение дифенина влияет на сроки восстановления параметров ЭЭГ, нормализуя их к 20-м суткам после операции.

The aim of the study was to investigate the EEG changes in patients with coxarthrosis before and after total hip arthroplasty depending on the volume of blood loss during operation as well as to detect the peculiarities of EEG changes at uni- or bilateral total hip replacement. EEG analysis was performed in 71 patients with coxarthrosis of III degree, aged 20-72, who underwent total hip arthroplasty. It was detected that abolition of pathologic focus in hip joint resulted in the improvement brain electric activity by day 30 after operation. Positive dynamics detected by day 30 after operation was more marked in abolition of the second pathologic focus in patients with bilateral coxarthrosis. In unilateral total hip replacement the pathologic focus in the other hip joint supports the brain electric activity similar to those in unilateral coxarthrosis prior to operation. Application of diphenine restores the EEG parameters by day 20 after operation.

Операция тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС) относится к ряду хирургических вмешательств IV–V категории сложности, вызывающих значительные изменения в органах и системах организма. Объем операционной и послеоперационной кровопотери (от 13 до 48% ОЦК), а также повреждение обширной рецепторной зоны в области тазобедренного сустава позволяют рассматривать эти изменения с точки зрения патогенеза геморрагического и травматического шока. Ответные реакции головного мозга при шоке достаточно хорошо изучены [13, 17]. Известно, что изменения биоэлектрической активности при этом неспецифичны и не всегда непосредственно связаны с последствиями травмы [11, 12].

При замещении пораженного тазобедренного сустава искусственным практически одновременно ликвидируется весь патологический очаг и связанный с ним длительно существовавший болевой синдром [14, 16, 18]. При этом образуется так называемая «немая» зона дифференциации центральной нервной системы [2]. Наличие большого искусственного образования, вероятно, не может быть «незамеченным» для организма в

целом. По нашему мнению, тяжелая хирургическая агрессия и анестезиологическое пособие при эндопротезировании, а также новые характер и интенсивность боли, появившейся в области хирургического вмешательства вместо постоянно доминировавших ранее, не могут не сказаться на ЭЭГ, ведь ЭЭГ отражает системную деятельность головного мозга и является информативным показателем «болезней регуляции» [8, 10].

Цель нашего исследования состояла в изучении изменений показателей ЭЭГ у больных коксартрозом до и после ТЭТС в зависимости от объема операционной кровопотери, а также в выявлении особенностей изменений биоэлектрической активности головного мозга при замещении одного или обоих пораженных тазобедренных суставов.

Материал и методика

Методологическая основа исследования. Патологический процесс разной этиологии, продолжительности и локализации (односторонний или двусторонний), встречающийся как у женщин, так и у мужчин, в разном возрасте, одно-

моментно и одинаково прерывается хирургическим вмешательством. Отсюда возможность изучения не только общей закономерности, но и индивидуальных многофакторных отличий информации, получаемой при электроэнцефалографии [1].

Анализ ЭЭГ проведен у 71 больного коксартрозом III стадии в возрасте от 20 до 72 лет, лечившихся методом ТЭТС. Среди них мужчин было 28, женщин — 43. У всех больных операцию ТЭТС выполняли по методике фирмы «Protec» (Швейцария) под эндотрахеальным наркозом. Послеоперационный период вели по методике L. Spotorno [19], предусматривающей раннюю активизацию больных и расширение двигательной активности с 3-го дня после операции.

Для анализа результатов исследования все больные были разделены на группы в зависимости от объема кровопотери: 1-я группа — больные с кровопотерей 15–25% ОЦК (31 человек), 2-я — с кровопотерей 25–35% ОЦК (30), 3-я — с кровопотерей более 35% ОЦК (10), а также в зависимости от характера поражения тазобедренных суставов и объема оперативного вмешательства: I группа — больные с односторонним коксартрозом (35 человек), II — больные с двусторонним коксартрозом, оперированные на одном суставе (24), III — больные с двусторонним коксартрозом, оперированные на обоих суставах (12).

При анализе ЭЭГ учитывались следующие показатели: наличие α -ритма, межполушарная асимметрия, организация ритмов, наличие патологических ритмов, реакция на нагрузку. Оценка асимметрии ритмов проводилась визуально: если от полушарий мозга регистрируются потенциалы сходной конфигурации, частоты и амплитуды, то активность считается симметричной [9]. Организацию ритмов оценивали по присутствию на ЭЭГ четко выраженных ритмов, которые следуют друг за другом с известным постоянством и имеют приблизительно одинаковую длительность и форму. После определения этих параметров проводили оценку ЭЭГ по типу электрической активности. Мы придерживались классификации Е.А. Жирмунской, в основу которой положены степень регулярности потенциалов и соотносительная выраженность на ЭЭГ различных ритмов. Е.А. Жирмунская выделяет пять основных типов ЭЭГ, используя специальные индексы для обозначения различных компонент электрической активности мозга [5, 6].

Исследование ЭЭГ проводилось до операции, через 10, 20, 30 дней, 6 мес и 1 год после оперативного вмешательства. У каждого больного записывали фоновую ЭЭГ по стандартной международной методике «10–20». При обследовании больные находились в положении сидя в

экранированной звукоизолированной камере. ЭЭГ регистрировали на энцефалографе EEG-16X (Германия). После записи фоновой ЭЭГ выполнялась функциональная нагрузка в виде открывания глаз. При такой пробе возрастает информационная нагрузка, что ведет к угнетению α -ритма.

Результаты и обсуждение

Как видно из данных, представленных в табл. 1, до операции у некоторых больных отмечалось повышение уровня функциональной активности мозга, вероятно, обусловленное чувством страха и беспокойством перед предстоящим оперативным вмешательством, что приводило к частичному исчезновению α -ритма. В большей степени это было свойственно больным 3-й группы. Реакция активации α -ритма (реакция на нагрузку), наблюдавшаяся практически у половины пациентов, возникала как следствие присутствия раздражающего фактора (болевого синдром в области тазобедренного сустава), требующего от организма дополнительных энергозатрат в процессе адаптации к функционированию в условиях хронического заболевания. У другой половины больных отмечалось угасание α -ритма, зависящее от субъективной значимости возбуждающего стимула, а также от внутреннего состояния организма, в связи с чем оно может служить в определенных ситуациях мерой оценки состояния мозга и указывать на дисфункцию его диэнцефальных неспецифических структур. Наличие или отсутствие реакции активации α -ритма может быть дополнительным критерием оценки степени реактивности мозга [7]. Вероятно, исходное угнетение α -активности может являться настораживающим фактором, предопределяющим объем операционной кровопотери ввиду разбалансировки центральных механизмов регуляции гомеостаза.

Практически у трети больных имела место дезорганизация ритмики, что, по нашему мнению, свидетельствовало о наличии у них психоэмоционального стресса. Однако связывать десинхронизацию активности только с эмоциональным возбуждением было бы не совсем верно, поскольку наличие болевого раздражителя в области тазобедренного сустава может приводить к аналогичным изменениям. Патологические ритмы в дооперационном периоде были редким явлением.

Отсутствие существенных изменений ЭЭГ на 10-е сутки после оперативного вмешательства по сравнению с дооперационным периодом объясняется недостаточным промежутком времени для перестройки внутрицентральных взаимоотношений коры и подкорковых структур.

Т а б л и ц а 1

Изменения ЭЭГ в зависимости от объема операционной кровопотери при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава

Группа больных и срок исследования	Наличие α -ритма	Реакция на нагрузку	Дезорганизация ритмов	Межполушарная асимметрия	Патологические ритмы
<i>1-я группа — кровопотеря 15–25% ОЦК (31 больной)</i>					
до операции	72	52	28	7	3
после операции:					
10-е сутки	72	59	23	—	14
20-е сутки	80	60	35	5	5
30-е сутки	80	67	13	—	13
6 мес	36	45	36	9	—
1 год	54	46	31	15	—
<i>2-я группа — кровопотеря 25–35% ОЦК (30 больных)</i>					
до операции	77	47	30	—	7
после операции:					
10-е сутки	62	52	33	5	5
20-е сутки	95	74	22	—	—
30-е сутки	63	54	25	—	4
6 мес	71	57	36	—	7
1 год	56	56	33	11	—
<i>3-я группа — кровопотеря более 35% ОЦК (10 больных)</i>					
до операции	50	50	40	—	—
после операции:					
10-е сутки	50	33	50	—	—
20-е сутки	40	40	40	—	—
30-е сутки	90	90	33	—	10
6 мес	67	67	—	—	—
1 год	50	50	50	—	—

К 20-м суткам послеоперационного периода у больных 1-й и 2-й групп наблюдалась общая тенденция к нарастанию процессов торможения и улучшению реакции активации α -ритма. К 30-му дню существенной динамики тормозных процессов при кровопотере 15–25% ОЦК не отмечалось. С увеличением объема кровопотери (2-я группа) чаще регистрировались процессы возбуждения, что являлось компенсаторной реакцией на повышенную физическую активность. У больных с кровопотерей более 35% ОЦК (3-я группа) к 20-му дню преобладали процессы возбуждения в ЦНС как ответная реакция на массивную кровопотерю, для компенсации которой требуется более длительное время. Через 1 мес в этой группе у подавляющего большинства пациентов дисбаланс между процессами возбуждения и торможения смещался в сторону преобладания последних.

Хирургическое удаление патологического очага в области тазобедренного сустава, уменьше-

ние болевого синдрома приводили к снижению частоты регистрации дезорганизованной ритмологической активности. Однако объем операционной кровопотери вносил в этот процесс свои коррективы: с увеличением кровопотери явления дезорганизации ритмов сохранялись у большего числа больных и в течение более длительного времени.

Количество больных, у которых регистрировались патологические ритмы, в послеоперационном периоде несколько увеличилось. У пациентов, имевших в анамнезе черепно-мозговую травму, после ТЭТС в биоэлектрической активности головного мозга сохранялись медленные волны с преобладанием θ -ритма. На появление медленных волн могли повлиять и различные факторы операционной агрессии.

На межполушарную асимметрию операция ТЭТС существенного влияния не оказывала.

В отдаленные периоды наиболее выраженные изменения в биоэлектрической активности

головного мозга (в сторону ухудшения) наблюдались у больных, перенесших большую кровопотерю (см. табл. 1); возможно, это было связано с прекращением приема медикаментов и с недостаточным контролем на амбулаторном этапе лечения.

Таким образом, изменения биоэлектрической активности головного мозга в послеоперационном периоде протекали волнообразно, циклично и подчинялись общим законам адаптации.

Ниже представлены результаты электроэнцефалографических исследований по группам больных с односторонним и с двусторонним поражением тазобедренного сустава (табл. 2). Полученные данные свидетельствуют о наличии неблагоприятных признаков в организации биоэлектрической активности головного мозга у

больных коксартрозом в дооперационном периоде. Большинство авторов указывают, что α -ритм, регистрируемый в затылочной области, связан с тормозными процессами [3]. Воздействие патологического очага на ЦНС сопряжено с растворением других структур головного мозга и возникновением процессов возбуждения, что мы и наблюдаем на ЭЭГ больных в дооперационном периоде. Кроме того, α -активность тесно связана с состоянием компенсаторно-приспособительных систем и общим состоянием мозга [15]. Этим, возможно, и объясняется факт полного отсутствия α -активности у ряда не оперированных больных коксартрозом.

В дооперационном периоде ЭЭГ у некоторых больных имела дезорганизованный характер (по классификации Е.А. Жирмунской IVб тип).

Т а б л и ц а 2

Изменения ЭЭГ в зависимости от распространенности патологического процесса (односторонний или двусторонний коксартроз) и выполненного объема оперативного вмешательства

Группа больных и срок исследования	Наличие α -ритмов	Реакция на нагрузку	Дезорганизация ритмов	Межполушарная асимметрия	Патологические ритмы
<i>I группа — больные с односторонним коксартрозом (35 человек)</i>					
до операции	71	51	23	4	9
после операции:					
10-е сутки	79	54	25	—	8
20-е сутки	83	71	21	4	—
30-е сутки	78	70	13	—	13
6 мес	67	50	42	17	8
1 год	64	55	27	9	—
<i>II группа — больные с двусторонним коксартрозом, оперированные на одном суставе (24 человека)</i>					
до операции	73	55	32	5	5
после операции:					
10-е сутки	67	56	33	—	—
20-е сутки	69	50	38	—	6
30-е сутки	70	55	25	—	10
6 мес	55	45	36	9	—
1 год	64	64	36	—	—
<i>III группа — больные с двусторонним коксартрозом, оперированные на обоих суставах (12 человек)</i>					
до операции	67	67	33	8	—
после операции:					
10-е сутки	43	43	43	14	—
20-е сутки	67	56	22	—	—
30-е сутки	100	100	—	—	—
6 мес	60	80	20	—	—
1 год	50	33	22	22	—

Существенного различия показателей биоэлектрической активности головного мозга у больных с односторонним и с двусторонним поражением тазобедренных суставов не отмечалось. На 10-е сутки после операционной агрессии на ЭЭГ не выявлено динамики показателей в сравнении с дооперационным периодом.

В группе больных с односторонним поражением тазобедренного сустава начиная с 20-х суток улучшалась реакция мозга на нагрузку, снижался процент больных с явлениями дезорганизации ритмов. У больных с двусторонним коксартрозом, оперированных на одном суставе, на 20-е и 30-е сутки после операции существенных изменений ЭЭГ по сравнению с исходной не определялось. Нужно отметить, что на 30-е сутки во II группе показатели ЭЭГ стали похожими на показатели I группы больных в дооперационном периоде. Следовательно, сохранявшийся патологический очаг во втором, еще не оперированном суставе создавал условия, идентичные имевшим место у больных с односторонним коксартрозом до операции.

В случае радикального устранения болевого раздражителя при двустороннем коксартрозе, т.е. когда ТЭТС выполнялось на обоих суставах, на 30-е сутки у всех больных регистрировался четко выраженный α -ритм с адекватной реакцией на нагрузку, отсутствовали патологические ритмы, дезорганизация ритмики, межполушарная асимметрия. ЭЭГ больных этого периода можно отнести к I типу по классификации Е.А. Жирмунской — организованный в пространстве и во времени. Главная особенность данного типа ЭЭГ — наличие регулярно, хорошо модулированного по амплитуде α -ритма. Отмечалась нормальная реакция на функциональную нагрузку. Появление хорошо выраженного α -ритма к 30-му дню мы связываем с исчезновением патологической доминанты в коре головного мозга в результате прерывания афферентной импульсации из пораженного дегенеративно-дистрофическим процессом тазобедренного сустава.

Известно, что любое новое повреждение и нарушение сопровождается изменением ранее сложившегося функционального состояния [10]. Перестройка внутрицентральных отношений — сложный процесс, и устойчивость сформировавшейся патологической системы является существенным патогенетическим фактором «поддержания и развития патологического процесса» [15].

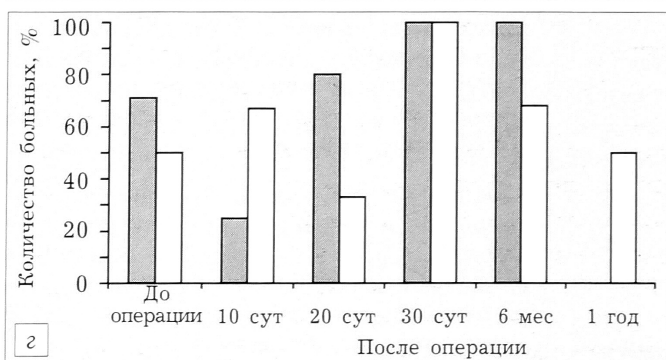
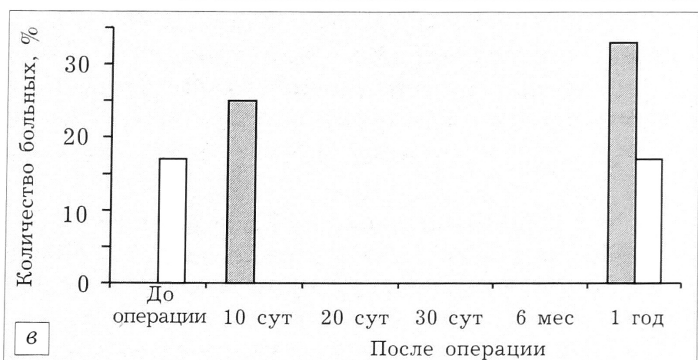
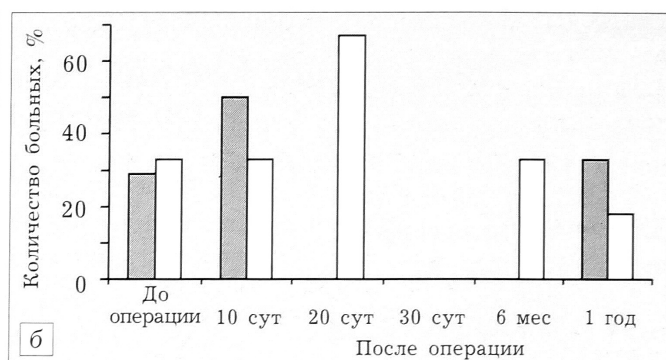
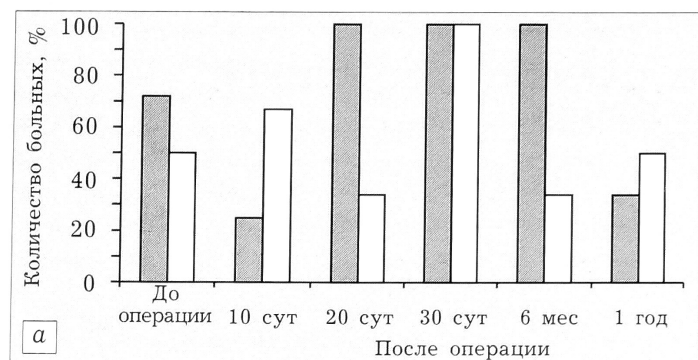
В отдаленные сроки в группе больных, нуждавшихся в операции на втором суставе, чаще регистрировались процессы возбуждения, ухудшалась реакция на нагрузку, нарастала межполушарная асимметрия и дезорганизация ритмов

— перечисленные показатели приближались к дооперационному уровню. Вероятно, к этому времени заканчивается перестройка внутрицентральных отношений, направленных на адаптацию к эндопротезу, но в головном мозге остается «памятный след», который сейчас в физиологии называют «энграммой памяти» на перенесенные заболевания, и по прошествии определенного времени из этих «зон памяти» вновь «всплывают» характерные изменения, имевшие место до операции.

Попытки связать локализацию выявленных электроэнцефалографических изменений в конкретном полушарии с поражением определенной (правой или левой) конечности не имели успеха, вероятно, из-за малого числа больных в группах.

Среди обследованных пациентов мы выделили группу в 45 человек, для которых были характерны эмоциональная лабильность, неустойчивое настроение, плохой сон, раздражительность, страх смерти перед предстоящей операцией. На ЭЭГ у них отсутствовали тормозные процессы в затылочной области, нередко регистрировались дезорганизация ритмики, патологические волны, «плоский» тип ЭЭГ. Для седативной терапии у этих больных мы использовали дифенин в дозе 0,05–0,1 г 2 раза в день (утром и вечером во время еды) в течение 10 дней перед операцией и 10–20 дней после операции. Дифенин относится к препаратам с антиконвульсантной активностью, которые стабилизируют биоэлектрическую активность в тканях, в группах клеток, в одной клетке и в разных зонах клетки [4]. Этот эффект наблюдается в головном и спинном мозге, в ганглиях, периферических нервах, в нервно-мышечных синапсах, волокнах Пуркинье сердечной мышцы. Привлекательной особенностью дифенина является то, что он действует на измененную клетку и не затрагивает здоровую.

В группе больных с односторонним коксартрозом дифенин получали 25 человек, в группе пациентов с двусторонним коксартрозом, оперированных на одном суставе, — 15 и в группе оперированных на двух суставах — 5. При сравнительном анализе результатов обследования выявлено, что у больных, получавших дифенин, параметры ЭЭГ возвращались к нормальному значительно раньше (к 20-му дню), чем у остальных пациентов, в послеоперационном периоде у них реже регистрировались патологические ритмы, явления дезорганизации биоэлектрической активности и асимметрии, а в отдаленные сроки после операции показатели ЭЭГ дольше оставались нормальными (см. рисунок).



Влияние диффенина на показатели ЭЭГ у больных коксартрозом после двустороннего эндопротезирования тазобедренного сустава.

а — наличие α -ритма; б — дезорганизация ритмов; в — межполушарная асимметрия; г — реакция на функциональную нагрузку (открытие глаз).

Темные столбцы — больные, получавшие диффенин, светлые — не получавшие.

Выводы

1. Устранение патологического очага в области тазобедренного сустава на фоне кровопотери приводит к улучшению биоэлектрической активности головного мозга к 30-м суткам после операции. Положительная динамика к 30-му дню более выражена в случае устранения обоих патологических очагов при двустороннем коксартрозе.

2. После эндопротезирования одного тазобедренного сустава сохранившийся патологический очаг во втором пораженном суставе поддерживает условия деятельности головного мозга, идентичные таковым при одностороннем коксартрозе до операции.

3. Диффенин влияет на сроки восстановления параметров ЭЭГ, нормализуя их к 20-м суткам после операции.

4. Электроэнцефалографические исследования на 10-е сутки после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава нецелесообразны из-за неинформативности показателей в этот срок.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барабаш И.В., Арсентьева Н.И., Шендеров В.А. //Травматол. ортопед. России. — 1996. — N 2. — С. 8-10.
2. Беленький В.Е. //Мед. биомеханика. — Рига, 1985. — Т. 4. — С. 422-425.
3. Гусельников В.И., Супин А.Я. Ритмическая активность головного мозга. — М., 1983.
4. Дрейфус Дж. Прекрасный препарат оказался незаменимым. — М., 1993.

5. Жирмунская Е.А., Рыбников А.И., Ложникова С.М. //Физиология человека. — 1982. — N 5. — С. 746-756.
6. Жирмунская Е.А. //Физиология человека. — 1991. — N 2. — С. 147-154.
7. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии. — Таганрог, 1996.
8. Климова-Черкасова В.И. //Физиология человека. — 1982. — N 5. — С. 840-845.
9. Кожевников В.А., Мещерский Р.М. Современные методы анализа электроэнцефалограммы. — М., 1963.
10. Крыжановский Г.Н. //Физиология человека. — 1984. — N 5. — С. 786-795.
11. Петров И.Р., Васадзе Г.Ш. Необратимые изменения при шоке и кровопотере. — Л., 1972.
12. Петров О.В. Информационные методы оценки состояния защиты ЦНС при хирургических операциях: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1997.
13. Покровский Г.А. и др. //Хирургия. — 1966. — N 5. — С. 98-101.
14. Сиваш К.М. Метод полной замены тазобедренного сустава металлическим эндопротезом при анкилозирующем спондилоартрите: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1964.
15. Сидоренко Г.В., Сороко С.И. //Физиология человека. — 1989. — N 1. — С. 22-23.
16. Шендеров В.А. Тотальное сохранно-корректирующее эндопротезирование тазобедренного сустава: Дис. ... д-ра мед. наук. — Иркутск, 1992.
17. Шерман Д.М. Проблема травматического шока. — М., 1972.
18. Шершер Я.И. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава: Дис. ... д-ра мед. наук. — Саратов, 1973.
19. Spotorno L., Romagnoli S. //J. Bone Jt Surg. — 1970. — Vol. 52A. — P. 456.