

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УПРУГО-НАПРЯЖЕННОГО СПИЦЕВИНТОВОГО МЕТОДА ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК

© *Дорошев М.Е., Дубровин Г.М., Ковалёв П.В.*

**Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии
Курского государственного медицинского университета, Курск**

E-mail: docdor@mail.ru

В статье представлены результаты сравнительного анализа клинических исходов оперативного лечения пациентов с переломами в области голеностопного сустава. Для остеосинтеза были использованы традиционные методы остеосинтеза по АО/ASIF и метод упруго-напряженного спицевинтового остеосинтеза. Было установлено, что при применении упруго-напряженного спицевинтового метода остеосинтеза выраженность послеоперационного отека и болевого синдрома меньше, чем при применении традиционных методов остеосинтеза лодыжек. Этот метод обладает меньшей травматичностью и металлоемкостью по сравнению с некоторыми традиционными методами остеосинтеза. Применение упруго-напряженного спицевинтового метода остеосинтеза не увеличивает долю осложнений у пациентов с переломами лодыжек по сравнению с традиционными методами стабильно-функционального остеосинтеза. Это свидетельствует об эффективности клинического применения упруго-напряженного спицевинтового остеосинтеза для хирургического лечения переломов лодыжек.

Ключевые слова: спицевинтовой фиксатор, упруго-напряженный остеосинтез, исходы лечения переломов, переломы лодыжек, голеностопный сустав.

CLINICAL ASPECTS OF PINSCREW OSTEOSYNTHESIS METHOD IN CASE OF SURGICAL TREATMENT OF ANKLE FRACTURES

Doroshev M.E., Dubrovin G.M., Kovalev P.V.

Traumatology, Orthopedics & Military Surgery Department of the Kursk State Medical University, Kursk

There are surgical treatment clinical results of the ankle fractures in this article. We have used traditional osteosynthesis method with AO/ASIF and the tense pinscrew osteosynthesis method. Intensity of postoperative edematous and pain syndromes is less when we do the tense pinscrew osteosynthesis in comparison with traditional ones. The implantation damages and quantity of metal of the tense pinscrew osteosynthesis method are less too. Application of the tense pinscrew osteosynthesis method does not lead to the postoperative complications. All these results show that the tense pinscrew osteosynthesis method is effective in case of ankle fractures internal rigid fixation.

Keywords: pinscrew implant, tense osteosynthesis method, fractures surgical treatment results, ankle fractures, ankle joint.

Повреждения в области голеностопного сустава занимают по частоте одно из первых мест среди травм опорно-двигательного аппарата и составляют от 6 до 32% всех переломов скелета [8, 10].

Неудовлетворительные результаты оперативного лечения составляют 11% [7]. Инфекционно-трофические осложнения составляют 13,5%, осложнения, связанные с техникой остеосинтеза, – 5,7%, несращение отломков – 1,92 %.

Перспектива улучшения результатов лечения кроется в соблюдении принципов «биологического» остеосинтеза [1, 3]. Для внутрисуставных переломов это достигается в том числе применением современных биологически инертных материалов и конструкций, которые обладают малой металлоемкостью и минимально разрушают кость.

Поэтому разработка фиксаторов, обладающих малой металлоемкостью и обеспечивающих стабильность остеосинтеза, является актуальной

проблемой современного хирургического лечения переломов в области голеностопного сустава.

Цель исследования - изучение и сравнительная оценка результатов хирургического лечения переломов в области голеностопного сустава разработанным методом упруго-напряженного спицевинтового остеосинтеза и традиционно применяемыми методами остеосинтеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели в клиническое исследование были включены 72 пациента с закрытыми чрезсиндесмозными внутрисуставными переломами в области голеностопного сустава с повреждением дистального межберцового синдесмоза.

Распределение больных по возрасту и полу представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст	21-40 лет		41-60 лет		более 60 лет		Всего	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
Женщины	12	17	18	25	10	14	40	56
Мужчины	16	22	16	22	0	0	32	44
Всего	28	39	34	47	10	14	72	100

Все пациенты проходили стандартное клиническое, рентгенологическое и лабораторное обследование.

Основным методом обследования больных был клинический метод. Функция сустава определялась путем измерения объема движений в градусах по методу нейтрального нулевого положения. Для оценки локального и регионарного посттравматического отека использовали общепринятый метод определения его величины по разности длин окружностей конечностей.

Все больные в обязательном порядке подвергались рентгенологическому обследованию в стандартных проекциях с использованием рентгеновских аппаратов «TuR-D-800-S» (Германия) и «РДК-50/6» (Россия).

Распределение больных, находившихся под наблюдением в нашем исследовании, в зависимости от характера свежих повреждений согласно классификации АО/ASIF [1, 6], выглядело следующим образом: переломы группы В1 – 15 человек (21%), В2 – 31 (43%) и В3 – 26 человек (36%).

Оперативное лечение проводилось у 72 пациентов с переломами в области голеностопного сустава. Для этого применялись следующие методы: 1) традиционный стабильно-функциональный метод по АО [1, 6]; 2) разработанный нами упруго-напряженный спицевинтовой метод (табл. 2).

Для остеосинтеза переломов наружной лодыжки по методике АО (контрольная группа) у всех пациентов использовалась титановая треть трубчатая пластина и кортикальные винты диаметром 3,5 мм. Для остеосинтеза перелома внутренней лодыжки использовались титановые винты диаметром 3,5 мм в сочетании со спицей диаметром 2,0 мм – 27 пациентов (68%) или методика 8-образной стягивающей проволочной петли по Веберу – 5 пациентов (13%).

В опытную группу были объединены пациенты (32 человека) с переломами в области голеностопного сустава, которым был произведен упруго-напряженный спицевинтовой остеосинтез. Он применялся для остеосинтеза переломов как внутренней, так и наружной лодыжек.

Для увеличения стабильности и уменьшения металлоемкости фиксатора при остеосинтезе переломов в области голеностопного сустава нами

был использован упруго-напряженный спицевинтовой фиксатор (патент № 2253395, опубликовано 10.06.2005) [9]. Все элементы спицевинтового фиксатора изготовлены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

Оперативное вмешательство выполнялось под проводниковой анестезией в положении пациента на спине. Производились стандартные боковые доступы к поврежденным элементам голеностопного сустава. Отломки и осколки от надкостницы не отделялись. Устранялись смещения по длине, ширине и ротационные смещения, дозировано и аккуратно воздействуя на отломки. Далее проводился напряженный спицевинтовой остеосинтез переломов лодыжек. Фиксация фрагментов достигалась путем введения двух спиц диаметром 2,0 мм в апикальную часть лодыжки и далее в костномозговой канал проксимальнее линии перелома. Выстоящие из верхушки лодыжки концы спиц изгибались и моделировались по наружной поверхности кости, перекрывая линию перелома. На свободные концы спиц проксимальнее линии перелома нанизывалась шайба (рис. 1 А, Б), концы спиц изгибались и скучивались у отверстий шайбы. Далее шайба фиксировалась к кости кортикальным винтом (рис. 1 В). Усиление жесткости металлоконструкции достигалось за счет применения фиксирующей шайбы. Напряженность системы достигалась за счет изгиба спиц между бортиками шайбы. В зависимости от характера и расположения перелома использовали как одну, так и несколько фиксирующих шайб, достигая биомеханически выгодной фиксации (рис. 2).

В обеих группах пациентов межберцовый синдесмоз фиксировался титановым кортикальным позиционным винтом диаметром 3,5 мм по стандартной методике.

1. Всем больным в течении первых 3–5 суток послеоперационного периода обеспечивали постоянную иммобилизацию задней гипсовой лонгетой до уменьшения болевого синдрома. После купирования болевого синдрома пациенту разрешено было снимать лонгетную повязку и выполнять ЛФК, при этом запрещалась осевая нагрузка на оперированную конечность в течение 6–8 недель, то есть до удаления позиционного

винта и появления признаков консолидации перелома.

Удаление металлоконструкций производилось у всех подконтрольных пациентов при наличии признаков консолидации перелома на сроке 12-16 месяцев с момента операции. Операции по удалению стандартных металлоконструкций проводились по общепринятым методикам. Удаление спицевинового фиксатора проводилось мало-травматичным способом под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП) из двух мини-доступов в проекции расположения шайбы и верхушки лодыжки.

Для оценки исходов лечения нами была использована стандартизированная система оценки исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий (СОИ-1), разработанная Н.А. Любошицом и Э.Р. Маттисом. Контрольные экспертизы проводились на сроках 2, 6 и 12 месяцев со дня травмы.

Для удобства регистрации данных на каждого пациента заводилась карта эффективности лече-

ния, в которой отражалась информация о паспортных данных, диагнозе, методах лечения, осложнениях. В карте имелась таблица оценки исходов лечения повреждений в области голеностопного сустава. В таблице отражался оцениваемый в баллах признак, сумма оценочных баллов на момент экспертизы, дата экспертизы.

Для статистического описания данных применялись методы параметрической статистики. При статистической обработке мы использовали: выборочное среднее значение (M) и выборочное стандартное отклонение (s). Сравнение двух групп проводилось при помощи двустороннего критерия Стьюдента. Сравнение трех и более групп проводилось при помощи дисперсионного анализа и критерия Ньюмена-Кейлса. На основании значений описанных выше критериев значимости оценивали вероятность (p) справедливости нулевой гипотезы. Показатели считались достоверными при $p < 0,05$.

Таблица 2

Распределение пациентов по группам в зависимости от способа остеосинтеза переломов

Группа пациентов	Метод остеосинтеза	Тип перелома			Всего
		B1	B2	B3	
1 (контрольная)	Стабильно-функциональный метод по АО	8	15	17	40
2 (опытная)	Упруго-напряженный спицевиновой метод	7	16	9	32
Всего		15	31	26	72

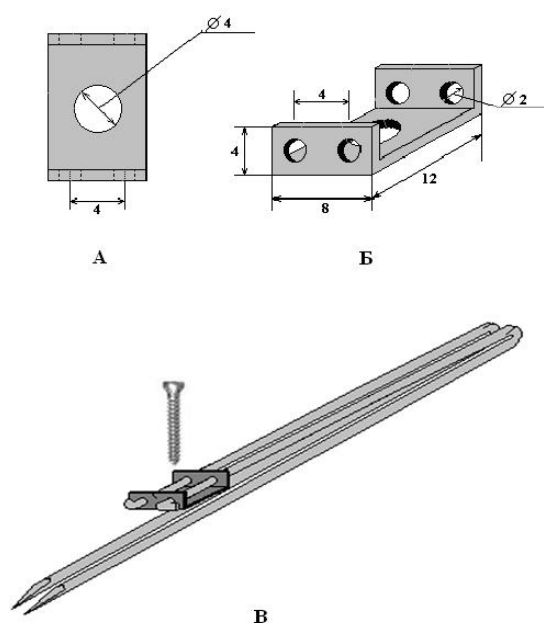


Рис. 1. Упруго-напряженный спицевиновой фиксатор: А – фиксирующая шайба (вид сверху), Б – фиксирующая шайба (объемное изображение), В – взаимное расположение элементов фиксатора (размеры указаны в миллиметрах).

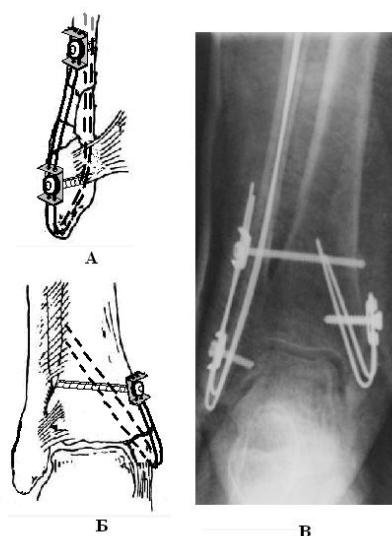


Рис. 2. Упруго-напряженный спицевинтовой остеосинтез переломов лодыжек: А – схема фиксации перелома наружной лодыжки, Б – схема фиксации перелома внутренней лодыжки, В – рентгенографическая картина остеосинтеза переломов лодыжек.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для доказательства клинической эффективности применения упруго-напряженного спицевинтового фиксатора при остеосинтезе переломов этой локализации было произведено сравнение исходов лечения двух групп пациентов на разных сроках наблюдения (табл. 3).

Использование стандартных способов остеосинтеза переломов в области голеностопного сустава по АО (контрольная группа) с течением времени (через два, шесть и двенадцать месяцев после травмы) вызывает достоверные ($p < 0,01$) изменения суммарного балла исходов лечения пациентов этой группы (табл. 3). Применение разработанного нами метода упруго-напряженного спицевинтового остеосинтеза (опытная группа) также влияет на достоверное ($p < 0,01$) изменение суммарного балла исходов лечения пациентов изучаемой группы на втором, шестом и двенадцатом месяце после травмы.

Эффективность лечения за весь срок наблюдения в группе пациентов, которым проводился остеосинтез спицевинтовой системой, составила $28,1 \pm 4,6\%$. Подобный показатель в группе пациентов, в которой применялся стабильно-функциональный метод по АО, составил $25,8 \pm 5,3\%$. Достоверные различия между этими показателями отсутствовали – $p > 0,05$.

Среднемесячный темп положительной динамики исходов лечения в опытной группе пациентов на 0,2 балла в месяц достоверно выше чем в

контрольной группе – $2,1 \pm 0,4$ против $1,9 \pm 0,4$ балла в месяц, $p < 0,05$.

Сравнительный анализ исходов лечения у пролеченных различными методами пациентов показал, что через два месяца после травмы между контрольной группой пациентов ($72,6 \pm 1,84$ балла) и опытной группой пациентов ($73,7 \pm 1,91$ балла) были выявлено достоверное ($p = 0,02$) увеличение на $1,1 \pm 0,44$ балла в группе пациентов, лечившихся с использованием предложенного нами метода. Через 6 месяцев после травмы результаты лечения в обеих группах пациентов достоверно не отличались (контрольная группа – $82,0 \pm 3,89$, опытная группа – $83,5 \pm 3,65$ балла, при $p = 0,1$). Исходы лечения переломов через 12 месяцев были достоверно выше на $2,9 \pm 1,19$ балла в группе пациентов, для лечения которых (опытная группа) применялся упруго-напряженный спицевинтовой метод остеосинтеза ($91,4 \pm 5,21$ против $94,3 \pm 4,71$ балла, при $p = 0,01$).

Чтобы детально отследить динамику исходов в обеих группах, мы провели сравнительную оценку величины частных показателей (по СОИ-1) в одинаковые сроки после травмы.

У всех пациентов, находившихся под наблюдением (72 человека), вне зависимости от способа остеосинтеза с самого начала лечения было достигнуто анатомическое соотношение костных отломков, максимально точно восстановлены суставные поверхности и длина малоберцовой кости, устранены ротационные и линейные смещения костных фрагментов. В течение всего срока наблюдения у всех наблюдаемых пациентов обеих групп отсутствовало вторичное смещения от-

Исходы лечение пациентов с переломами лодыжек типа В (М±s, баллы)

Срок экспертизы, месяцы	Контрольная группа (n = 40) Стабильно-функциональный метод остеосинтеза по АО	Опытная группа (n = 32) Упруго-напряженный спицевинтовой метод остеосинтеза
2 месяца после травмы	72,6±1,84	73,7±1,91*
6 месяцев после травмы	82,0±3,89	83,5±3,65
12 месяцев после травмы	91,4±5,21	94,3±4,72*

ломков, сформировалась нормальная костная мозоль и была возможность совершать движения в голеностопном суставе уже на ранних сроках послеоперационного периода. Таким образом, остеосинтез как с применением традиционных металлоконструкций, так и с применением предложенного нами упруго-напряженного спицевинтового фиксатора обладает достаточной стабильностью и функциональностью. Все это обеспечило в том числе и нормальную функциональную установку в поврежденном суставе, что позволило уже на ранних этапах совершать движения в функционально выгодных пределах. Это нашло отражение в частных показателях СОИ-1: соотношение костных отломков, анатомическое укорочение поврежденной кости, пороки костной мозоли и мягкотканых рубцов, функциональная установка суставов поврежденной конечности, анатомия поврежденного сегмента – в течении всего срока наблюдения пациентов обеих групп они были оценены в 5 баллов, что соответствует анатомо-физиологической норме.

Через 2 месяца после травмы у всех наблюдаемых пациентов обеих групп на контрольных рентгенограммах отмечалась нормальная рентгенологическая картина прямого заживления перелома в условиях накостного остеосинтеза, не было выявлено и признаков ирритационной костной мозоли. Поэтому частные показатели: консолидация отломков, соотношение костных отломков, анатомическое укорочение поврежденной кости, пороки костной мозоли и мягкотканых рубцов, анатомия поврежденного сегмента - на втором месяце лечения были оценены в 5 баллов. Перечисленные факты могут свидетельствовать о достаточной стабильности используемых фиксаторов в обеих группах.

Через два месяца после травмы у пациентов контрольной и опытной групп выраженность болевого синдрома достоверно не отличалась - 3,2±0,62 против 3,4±0,61 балла при $p>0,05$. Через шесть месяцев достоверных различий ($p>0,05$) между этими группами по выраженности боле-

вого синдрома выявлено не было (3,8±0,44 и 3,9±0,34 балла в контрольной и опытной группах соответственно). На двенадцатом месяце наблюдения после удаления металлоконструкций и заживления послеоперационных ран болевой синдром у пациентов, лечение которых проводилось по предложенному нами методу, - 4,5±0,51 балла - достоверно менее выраженный ($p=0,008$), чем в группе пациентов, лечившихся стандартными методами остеосинтеза лодыжек, - 4,2±0,42 балла. Подобные различия мы связываем в том числе с тем, что операция по удалению предложенного нами спицевинтового фиксатора менее травматична по сравнению с подобной операцией при лечении традиционными методами остеосинтеза.

При изучении динамики посттравматического отека поврежденного голеностопного сустава и сосудистых нарушений в этой области через два месяца после травмы было выявлено достоверное различие ($p<0,01$) между группой пациентов, оперированных с использованием стандартных методик остеосинтеза переломов лодыжек (контрольная группа - 2,9±0,27 балла), и группой пациентов, оперированных с использованием упруго-напряженного метода остеосинтеза (опытная группа - 3,4±0,49 балла). Через шесть месяцев после травмы достоверных различий между опытной и контрольной группами получено не было - 3,8±0,44 и 3,6±0,5 балла соответственно, $p=0,07$. Через 12 месяцев после травмы при сравнении выраженности посттравматического отека между группами отмечались достоверно более выраженные сосудистые нарушения в контрольной группе по сравнению с опытной группой пациентов - 4,2±0,43 и 4,5±0,51 балла соответственно ($p=0,009$). Этот результат мы связываем с тем, что оценка состояния пациентов на 12 месяце после травмы проводилась после удаления металлоконструкции и заживления послеоперационной раны. Выраженность сосудистых нарушений (посттравматического отека) косвенно отражает травматичность операции по удалению фиксатора.

Таблица 4

Структура осложнений у пациентов в наблюдаемых группах

Группа пациентов	Характер осложнений			
	Оссификация в межберцовой зоне	Инфекционные осложнения	Замедленная консолидация	Частота осложнений
Контрольная (n=40)	2	3	1	6 (15%)
Опытная (n=32)	1	1	1	3 (9 %)

Показатель, отражающий функциональную пригодность поврежденного сегмента, является самым важным в окончательной оценке исходов переломов, так как показывает, насколько данный сегмент опорно-двигательного аппарата способен выполнять свою функцию в составе всего организма.

Этот показатель через 2 месяца составил 10 баллов в обеих группах. Через 6 месяцев после травмы по данному показателю достоверных различий выявлено не было: в контрольной группе – $16,8 \pm 2,42$ балла, в опытной группе – $17,7 \pm 2,54$ балла, $p=0,13$. Через 12 месяцев после травмы отмечались статистически значимые ($p=0,01$) различия средних значений этого показателя между контрольной и опытной группами – $21,0 \pm 3,62$ против $22,9 \pm 2,49$ балла.

В процессе лечения пациентов с переломами в области голеностопного сустава были выявлены осложнения, возникшие на разных сроках послеоперационного периода. Их структура представлена в таблице 4.

Из таблицы видно, что количество пациентов с осложнениями в контрольной группе составило 6 человек (15%), а во второй – 3 человека (9%). Достоверных различий по численности пациентов с осложнениями при сравнении обеих групп не выявлено: критерий Пирсона $\chi^2 = 0,129$; $p=0,72$.

Инфекционные осложнения у пациентов контрольной группы проявлялись в виде поверхностного воспаления мягких тканей области послеоперационной раны в проекции фиксатора (третьетрубочатой пластины) на фоне повышенного натяжения мягких тканей и признаками чрезмерного давления на них изнутри фиксатора наружной лодыжки.

При использовании разработанного нами метода упруго-напряженного спицевинового остеосинтеза характер инфекционных осложнений проявлялся в виде поверхностного воспаления мягких тканей в области не полностью эпителизированного участка эпидермального пузыря в стороне от оперативного доступа. Этот участок не был связан с послеоперационной раной и не обнажал элементы металлоконструкций. Также не было признаков натяжения мягких тканей или

давления на них изнутри элементов металлоконструкций.

Все представленные данные свидетельствуют об эффективности клинического применения упруго-напряженного спицевинового остеосинтеза для хирургического лечения переломов лодыжек.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Предложенный спицевиновой упруго-напряженный метод остеосинтеза переломов в области голеностопного сустава по клинической эффективности не уступает традиционным методам стабильно-функционального внутреннего остеосинтеза переломов лодыжек. При этом на втором месяце после травмы результаты лечения предложенным методом превосходят последние по величине суммарного балла исхода и показателя сосудистых нарушений, а на двенадцатом месяце еще и по выраженности болевого синдрома.

2. Положительный темп динамики исходов лечения переломов лодыжек в группе пациентов, где применялся упруго-напряженный спицевиновый остеосинтез, достоверно выше, чем при использовании стандартных методов остеосинтеза.

3. Статистически значимые различия в показателях исходов между обеими группами пациентов на разных сроках лечения обусловлены прежде всего различной динамикой сосудистых изменений в области голеностопного сустава и функциональной пригодностью прооперированного голеностопного сустава. Выраженность сосудистых нарушений (посттравматического отека) косвенно отражает меньшую травматичность операции при использовании разработанного упруго-напряженного спицевинового фиксатора по сравнению со стандартными металлоконструкциями.

Применение упруго-напряженного спицевинового метода остеосинтеза не увеличивает долю осложнений у пациентов с переломами в области голеностопного сустава по сравнению с наиболее распространенными методами стабильно-функционального остеосинтеза по АО/ASIF.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анкин Л.Н. Биологическая концепция остеосинтеза по АО // *Margo Anterior*. – 1998. – № 6. – С. 1–3.
2. Ключевский В.В. Хирургия повреждений. – Ярославль, 1999. – С. 334.
3. Лазарев А.Ф., Солод Э.И. Биологичный погружной остеосинтез на современном этапе // *Вестн. травматологии и ортопедии*. – 2003. – № 3. – С. 20–26.
4. Любошиц Н.А., Маттис Э.Р. Анатомо-функциональная оценка исходов лечения больных с переломами длинных трубчатых костей и их последствий // *Ортопедия, травматология*. – 1980. – № 3. – С. 47–52.
5. Маттис Э.Р., Негушкин А.И. Методологические аспекты оценки исходов переломов // *Ортопедия, травматология*. – 1984. – № 5. – С. 39–43.
6. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнейдер Р. Руководство по внутреннему остеосинтезу. – М., 1996. – С. 586–612.
7. Миронов С.П., Черкес-Заде Д.Д. Артроскопическая диагностика и лечение застарелых повреждений голеностопного сустава. – М., 2003. – 132 с.
8. Оганесян О.В., Коришонов А.В. Применение модифицированного шарнирно-дистракционного аппарата при застарелых повреждениях голеностопного сустава // *Вестн. травматологии и ортопедии*. – 2002. – № 3. – С. 83–87.
9. Пат. 2253395, Российская Федерация, МПК7 А 61 В 17/56. Способ оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости / Ковалев П.В., Дубровин Г.М., Аль-Нахари Р.А., Ковалева Е.А., Меченков С.А.; заявитель Ковалев П.В. патентообладатель Ковалев П.В. - № 2003134332/14; заявл. 26.11.2003; опубл. 10.06.2005. – 3 с.: ил.3.
10. Homa A.S. Tratatamentul chirurgical functional al fracturilor maleolare: Teza de doctor in medicină. – Chişinău, 2006 – P. 124.