

Биокомпозиционный и костнопластический материалы при формировании межпозвонкового костного блока

И.П. Ардашев, С.В. Черницов, В.Т. Подорожная, И.Ю. Кирилова, Е.А. Афонин, И.Ю. Веретельникова

Biocompositional and osteoplastic materials for intervertebral bone block formation

I.P. Ardashev, S.V.Chernitsov, V.T. Podorozhnaya, I.Yu. Kirilova, E.A. Afonin, I.Yu. Veretelnikova

Кемеровская государственная медицинская академия Росздрава, г. Кемерово;
(ректор – д.м.н., профессор В.М. Ивойлов)
Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, г. Новосибирск
(директор – д.м.н., профессор М.А. Садовой)

Представлены экспериментальные исследования биоактивных материалов «Коллапан» и «Костма». Эксперименты проведены на 97 лабораторных крысах линии Wistar, на хвостовом отделе позвоночника. Прослеживалось изменение репаративного остеогенеза при проникающих переломах тел позвонков с пластикой биокомпозиционным и костнопластическим материалами, путем рентгенологического, морфологического, денситометрического методов исследований в динамике, которые показали, что материалы являются биосовместимыми, постепенно резорбируемыми матрицами, на поверхности которых формируется новообразованная кость.

Ключевые слова: позвоночник, переломы, регенерация, биоматериалы.

Experimental studies of “Kollapan” and “Kostma” materials are presented in this article. The experiments were performed in 97 laboratory rats of Wistar line, involving their tail spine. The change in reparative osteogenesis was traced for penetrating fractures of vertebral bodies with biocompositional and osteoplastic material plasty using roentgenological, morphological, densitometrical methods of study dynamically, that demonstrated the materials to be biocompatible, gradually resorbed matrices, on the surface of which new bone was formed.

Keywords: spine, fractures, regeneration, biomaterials.

ВВЕДЕНИЕ

В клинической практике при различных патологических состояниях позвоночника возникает необходимость замещения костных дефектов и активизации репаративной регенерации. Ауто-трансплантат из крыла подвздошной кости считается «золотым стандартом», так как обладает остеогенными (содержит живые клетки, способные дифференцироваться в остеобласты), остеоиндуктивными (выделяет биологически активные вещества, способствующие дифференцировке клеток ложа реципиента в остеобласты) и остеокондуктивными (вызывает оппозиционное формирование кости на ее поверхности) свойствами [2, 3]. С биологической и клинической точек зрения этот материал долгое время считался идеальным для костной пластики [16]. Однако применение этого ауто-трансплантата за последние тридцать лет выявило ряд серьезных осложнений: болевой синдром в области донорского участка, косметический дефект, гематому, инфекцию, переломы подвздошной кости, повреждение сосудов и нервов [1, 19, 20]. В зоне пересаженного костного фраг-

мента в отдельных случаях может иметь место рассасывание, смещение или перелом трансплантата, что приводит к потере достигнутой коррекции, вторичной осевой деформации позвоночника, возможным неврологическим осложнениям [1, 11, 14, 18].

В качестве заменителя ауто-трансплантатов используются аллоимплантаты. Они обладают механической прочностью, остеокондуктивными и ограниченными остеоиндуктивными (только губчатая кость) свойствами. Однако следует отметить, что применение аллоимплантатов не является идеальным и связано с риском передачи инфекции, развитием реакции гистонесовместимости, хроническим воспалением, переломом пересаженного костного фрагмента, иммунным конфликтом и отторжением [17, 23]. Кроме этого необходимо отметить судебно-медицинские аспекты, трудности забора, консервации, стерилизации и хранения трансплантационных материалов. Наиболее серьезным препятствием для применения аллотрансплантатов является опасность зара-

жения реципиента ВИЧ-инфекцией и гепатитами В и С в случаях, когда у донора могут быть ложно отрицательные анализы сыворотки крови на эти инфекции в период диагностики [8, 15].

Для уменьшения риска осложнений осуществляется специальная обработка аллоимплантатов, что значительно уменьшает их механическую прочность и биологическую (остеоиндуктивную) активность [21]. Указанные недостатки по применению ауто- и аллотрансплантатов не могут удовлетворять хирургов-ортопедов и вынуждают искать альтернативное решение в применении других заменителей костной ткани. Поиск путей влияния на репаративный остеогенез рассматривается как одна из актуальных проблем биологии и медицины [10].

В последние годы широкое распространение получил материал «Коллапан», созданный Российской фирмой ООО «Интермедпатит». «Коллапан» состоит из высокоочищенного гидроксиапатита и коллагена. Он обладает биосовместимостью и резорбируемыми матрицами, на поверхности которых формируется новообразованная кость. Антибиотик, входящий в состав материала, оказывает антибактериальное действие в течение 20 суток [2, 3, 13].

Экспериментальные и клинические исследования с использованием «Коллапана» были проведены при замещении асептических и инфицированных костных дефектов, которые показали, что «Коллапан» создает антибактериальный фон, является матрицей для новообразованной костной

ткани и активизирует процесс остеогенеза. О широком применении «Коллапана» при хирургическом лечении вертебральной патологии отмечено в работах московских вертебрологов [4, 9].

«Коллапан» применялся пункционно в виде геля, интраоперационно в виде гранул, пластин в сочетании со стабилизацией углеродным имплантатом. Между тем в отдельных работах отмечается, что при использовании «Коллапана» не всегда формируется костный блок. [5, 11, 22].

По этим соображениям знание процессов репаративного остеогенеза с применением «Коллапана» в эксперименте на позвоночнике является актуальным.

В 2003 году в Новосибирском НИИТО разработан новый вид костнопластического материала «Костма». Он является композитным постепенно резорбируемым биоматериалом, способным к остеоинтеграции. Этот препарат сочетает в себе антимикробные, остеокондуктивные и остеоиндуктивные свойства, то есть относится к биологически активным костнопластическим материалам [6, 7].

Основанием для проведения исследования стало отсутствие единого мнения по использованию биокомпозиционного материала «Коллапан» и костнопластического материала «Костма» в экспериментальном спондилодезе, а также отсутствие данных сравнительной характеристики этих препаратов в эксперименте на позвоночнике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены на 97 крысах самцах линии Wistar в возрасте 5-6 месяцев, массой 210 ± 30 г. Для опыта использовались животные, содержащиеся в условиях вивария. Исследование проводилось натощак с 9:00 до 11:00 утра. Уход и содержание экспериментальных животных были стандартными в соответствии с требованиями приказов Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию вивариев от 06.04.1973 г. № 1045-73, а также № 1179 МЗ СССР от 10.10.1983, №267 МЗ РФ от 19.06.2003г, «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных», «Правилами по обращению, содержанию, обезболиванию и умерщвлению экспериментальных животных», утвержденных МЗ СССР (1977) и МЗ РСФСР (1977), принципами Европейской конвенции (Страсбург, 1986) и Хельсинской декларации всемирной медицинской ассоциации о гуманном обращении с животными (1996). Крысы выращивались в условиях вивария Кемеровской государственной медицинской академии при 12-часовом периоде освещения, комнатной температуре 20 ± 2 °C, влажности 50-70 %. Кормление животных осуществлялось согласно установленному рациону с примени-

ем комбикорма для лабораторных крыс и мышей «ПроКорм» производства акционерного общества «БиоПро» (заводской артикул Р-22; ГОСТ Р 50258-92) (Россия).

В качестве зоны вмешательства был выбран двигательный сегмент хвостового отдела позвоночника включающий 3 и 4 хвостовые позвонки и межпозвоночный диск.

В таблице 1 представлены данные о распределении животных на 3 серии.

В первой (контрольной) серии при экспериментальном переломе позвоночника биосовместимые материалы не применялись (n = 30) .

Во второй серии в экспериментальный перелом позвоночника с целью оценки эффективности формирования спондилодеза укладывался биокомпозиционный материал «Коллапан» (n = 31).

В третьей серии в экспериментальный перелом позвоночника с целью оценки эффективности формирования спондилодеза укладывался костнопластический материал «Костма» (n = 30).

Исследования проводились в динамике в сроки 15 суток после операции, 1-й, 2-й, 3-й, 6-й месяцы. При морфологическом и рентгенологическом методах исследования наблюдение велось отдельно в сроки 15 суток, 1-й, 3-й, 6-й месяцы (n = 5).

Таблица 1

Количество животных по сериям и периодам наблюдений

№	Серия	Послеоперационный период					Количество погибших животных	Общее количество животных
		15 суток	1 месяц	2 месяца	3 месяца	6 месяцев		
1	Контроль	8*	-	-	-	-	2	10
2	Коллапан	8*	-	-	-	-	3	11
3	Костма	8*	-	-	-	-	2	10
Морфологическое исследование								
1	Контроль	5	5	-	5	5	1	21
2	Коллапан	5	5	-	5	5	3	23
3	Костма	5	5	-	5	5	2	22
Всего		39	15	-	15	15	13	97

Примечание: * – 8 животных исследовались в динамике.

Методика рентгенологического исследования

Оценка репаративного остеогенеза поврежденного позвонка и формирование переднего спондилодеза в эксперименте проводилась с учетом экспериментальных данных Э.А. Рамиха, (1979) [12].

Рентгенологические изменения в динамике прослеживались на аппарате АРД-2-125. Рентгенограммы выполнялись на сроки 15 суток, 1-й, 3-й, 6-й месяцы наблюдения. Фокусное расстояние равнялось 70 см. при режиме 44 - 1 V и 22 тА. Время экспозиции составляло 0,04 с. Рентгенограммы маркировались фломастером с указанием номера животного и даты проведения рентгенографии.

Методика денситометрического исследования

Денситометрическое наблюдение проводилось на рентгеновском узкофокусном остеоденситометре Nor land Excell LXR – 46. Исследование проводилось на сроки 15 суток, 1-й, 2-й, 3-й, 6-й месяцы. С целью повторного динамического наблюдения по срокам после сканирования полученное изображение хвостового отдела позвоночника исследовалось так, чтобы участок сканирования (Area) совпадал с участком послеоперационного рубца.

Методика морфологического исследования

На сроки 15 суток, 1-й, 3-й, 6-й месяцы препарат выделялся из хвостового отдела позвоночника с захватом неповрежденных проксимальных и

дистальных тел позвонков. Препараты фиксировали в 15 % растворе нейтрального формалина в течение 2-3 дней. Затем декальцинировали путем помещения в 10 % раствор трилона-Б (ЭДТА) в течение 10-12 дней. Промывали, обезжиривали и заливали в целлоидин или парафин. Из целлоидиновых или парафинированных блоков готовили продольные и поперечные срезы регенерата. Для решения поставленных задач проводились общие морфологические методики, дающие представление о структуре исследуемых тканей (окраска гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону, увеличение $\times 40, 100, 200, 400$). Процесс репаративного остеогенеза в области перелома изучали под световым микроскопом МБС-2, МБИ-6.

Статистическая обработка результатов

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием сертифицированной медико-биологической программы InStat (Sigma, США). Результаты изучаемых показателей представлены в виде средней (M) и ее стандартной ошибки (m) изучаемых показателей. Определение различий исследуемых параметров между группами наблюдений в группах осуществлялось посредством вычисления непараметрического рангового критерия Уилкоксона для парных групп наблюдений. Различия между исследуемыми группами считались достоверными при величине достигнутого уровня статистической значимости (P) менее 0,05 ($P < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика рентгенологических и морфологических изменений при формировании переднего спондилодеза в контрольной серии. В сформированном дефекте тел позвонков и межпозвонкового диска без заполнения трансплантатом развивается процесс дистрофических изменений, который рентгенологически проявляется в формировании кифотической деформации и сужении межпозвонкового диска, что способствует уменьшению дефекта. На 6-й месяц исследования в области межпозвонкового диска и смежных позвонков формируются остеофиты, костный блок отсутствует (рис. 1).

При морфологическом исследовании про-

цессы остеогенеза выражены незначительно. В зоне дефекта межпозвонкового диска наблюдается пролиферация хрящевой ткани из зоны роста и соединительной ткани межпозвонкового диска. Формирование костного блока не происходит. На 6-й месяц в теле позвонка сохраняется дефект костной ткани (рис. 2).

Динамика рентгенологических и морфологических изменений при формировании переднего спондилодеза в серии с применением «Коллапана». При формировании дефекта тел позвонков и межпозвонкового диска с заполнением дефекта биокомпозиционным материалом «Коллапан» рентгенологически на срок 3 месяца прослежи-

вается формирование умеренной кифотической деформации, которая сохраняется без изменений в динамике, наблюдается процесс очагового остеогенеза. К 6 месяцам появляются усиление боковых разрастаний, формируется фиброзный блок (рис. 3).

При морфологическом исследовании через 3 месяца гранулы «Коллапана» окружаются соединительнотканными структурами с выраженной макрофагальной реакцией. Процесс остеогенеза практически не выражен. Через 6 месяцев композиционный материал все еще окружен соединительнотканной капсулой с незначительной остеогенной реакцией со стороны материнского ложа. Прослеживается формирование фиброзного блока (рис. 4).

Динамика рентгенологических и морфологических изменений при формировании переднего спондилодеза в серии с применением «Костмы». При формировании дефекта тел позвонков и межпозвонкового диска с заполнением дефекта костно-пластическим материалом «Костма» отмечаются процессы остеогенеза и хондрогенеза. Рентгенологически в сроки 1 – 3 месяца прослеживается трансформация трансплантата, краевые контуры трансплантата становятся разреженными, нечеткими, появляется умеренная кифотическая деформация, которая не изменяется в динамике. На 3-й месяц формируются фиброзные разрастания.

На 6-й месяц исследования прослеживается формирование костного блока (рис. 5).

При морфологическом исследовании в сроки наблюдения 15 суток и 1 месяц фрагменты костнопластического материала «Костма» местами окружены грубоволокнистой костной тканью, местами хрящевой тканью. Соединительно-тканые прослойки наблюдаются в межпозвонковом диске, здесь же видны сформированные примитивные костные балки. Костнопластический материал «Костма» полностью резорбируется в сроки наблюдения от 3 до 6 месяцев. Дефект заполняется костными балками разной степени зрелости с элементами миелоидного костного мозга в межбалочных промежутках. Костная ткань в состоянии перестройки. Сформированный регенерат представлен костной, хрящевой и в межпозвонковом диске соединительной тканью. К сроку наблюдения 6 месяцев формируется костный блок (рис. 6).

Денситометрические изменения в тканях поврежденного позвоночника. Проведенное исследование прооперированного участка позвоночника (хвоста крысы), с замещением костного дефекта материалами «Коллапан» и «Костма», а также без замещения костного дефекта в послеоперационные сроки 15-е сутки, 1-й, 2-й, 3-й, 6-й месяцы показало, что уже с первых дней после операции костная плотность в группах различается.



Рис. 1. Шесть месяцев. Масштаб 10:1

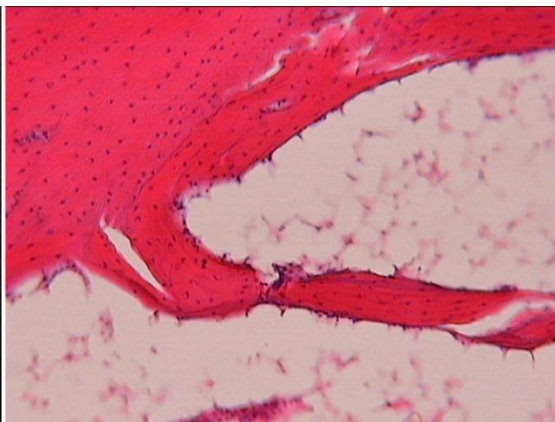


Рис. 2. Шесть месяцев, окраска гематоксилин-эозин, увеличение × 200 (контрольная серия)

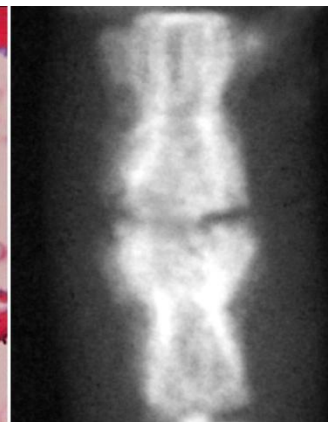


Рис. 3. Шесть месяцев. Масштаб 10:1

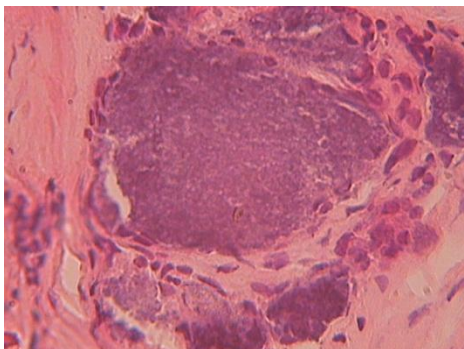


Рис. 4. Шесть месяцев, окраска гематоксилин-эозин, увеличение × 400 (серия с введением «Коллапана»)

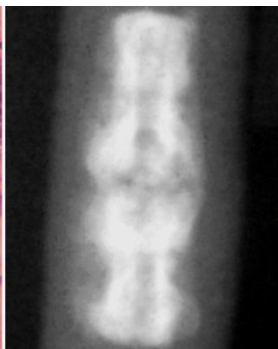


Рис. 5. Шесть месяцев. Масштаб 10:1

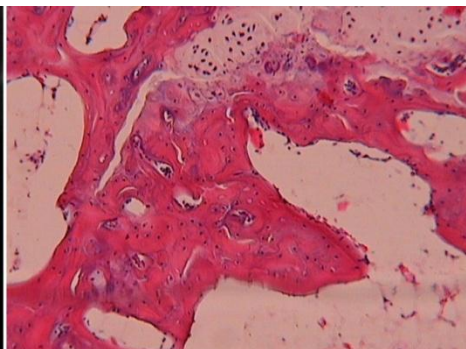


Рис. 6. Шесть месяцев, окраска гематоксилин-эозин, увеличение × 100 (серия с введением «Костмы»)

На рисунке 7 показано процентное соотношение в исследуемых сериях.

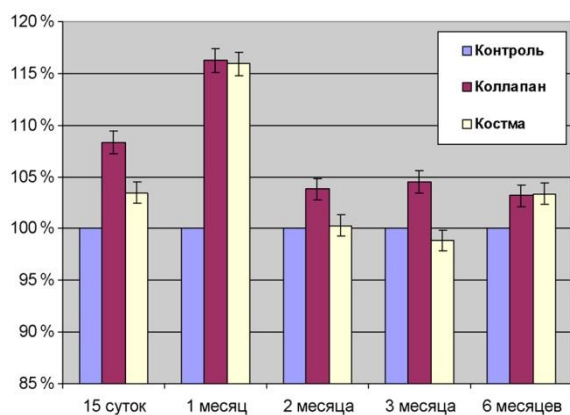


Рис. 7. Сравнительная оценка динамики роста BMD в экспериментальных сериях: * $P < 0,05$ по сравнению с контрольной серией, ** $P < 0,05$ по сравнению с серией при применении «Коллапана»

Изменения минеральной плотности кости (BMD), учитывая изначально разную плотность трансплантатов – плотность «Костмы» ниже плотности «Коллапана», происходят с различной степенью выраженности. В контрольной серии BMD увеличивается со второго месяца после операции, в сериях с применением «Коллапана» и «Костмы» увеличение происходит постепенно с первого месяца. Значимое различие между биокомпозиционным и костнопластическим материалами наблюдается на сроках 2 и 3 месяца ($P < 0,05$). Однако к 6-му месяцу BMD в серии с замещением дефекта «Костмой» приближается к BMD серии с применением «Коллапана» и достоверно от нее не отличается. Полученные данные соответствуют морфологическим и рентгенологическим наблюдениям, что подтверждает более высокую динамику репаративных процессов в серии с применением «Костмы».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В сформированном дефекте тел позвонков и межпозвонкового диска без заполнения трансплантатом развивается процесс дистрофических изменений, который рентгенологически проявляется в формировании кифотической деформации и сужении межпозвонкового диска, что способствует уменьшению дефекта. В зоне дефекта межпозвонкового диска наблюдается пролиферация хрящевой ткани из зоны роста и соединительной ткани межпозвонкового диска. Формирование костного блока не происходит. На 6-й месяц в теле позвонка сохраняется дефект костной ткани.

При формировании дефекта тел позвонков и межпозвонкового диска с заполнением дефекта костно-пластическим материалом «Костма» рентгенологически отмечаются процессы остеогенеза и хондрогенеза. На 3-й месяц формируются фиброзные разрастания. На 6-й месяц исследования прослеживается формирование костного блока.

При морфологическом исследовании в сроки наблюдения 15 суток и 1 месяц фрагменты костнопластического материала «Костма» местами окружены грубоволокнистой костной тканью, местами – хрящевой тканью. Соединительнотканые прослойки наблюдаются в межпозвонковом диске, здесь же видны сформированные примитивные костные балки. Костно-пластический материал «Костма» полностью резорбируется в сроки наблюдения от 3 до 6 месяцев. К сроку наблюдения 6 месяцев формируется костный блок.

При формировании дефекта тел позвонков и межпозвонкового диска с заполнением дефекта биокомпозиционным материалом «Коллапан» рентгенологически на срок 3 месяца прослеживается формирование умеренной кифотической деформации, которая сохраняется без изменений в динамике, наблюдается процесс очагового остеогенеза. К 6 месяцам появляется усиление боковых

разрастаний, формируется фиброзный блок.

При морфологическом исследовании через 3 месяца гранулы «Коллапана» окружаются соединительнотканными структурами с выраженной макрофагальной реакцией. Процесс остеогенеза практически не выражен. Через 6 месяцев композиционный материал все еще окружен соединительнотканной капсулой с незначительной остеогенной реакцией со стороны материнского ложа. Прослеживается формирование фиброзного блока.

Таким образом, сравнительный анализ результатов рентгенологической, морфологической и денситометрической оценки влияния биокомпозиционного материала «Коллапан» и костнопластического материала «Костма» на процессы репаративного остеогенеза при повреждении позвоночника позволили выявить наряду с общими закономерностями формирования спондилодеза и определенные различия.

При использовании «Коллапана» для закрытия дефекта костной ткани к 6-му месяцу формируется умеренная кифотическая деформация с явлениями спондилеза и образованием фиброзного блока. При этом «Коллапан» не подвергается дегенерации и замещению костной тканью.

При использовании «Костмы» также формируется умеренная кифотическая деформация, но в отличие от «Коллапана» происходит перестройка костнопластического трансплантата, его спаяние с материнским ложем, в итоге формируется костный блок, что позволяет рассматривать данный препарат как биологически более перспективный для применения в практической вертебрологии с целью формирования межпозвонкового костного блока.

Для повышения объективности и информативности оценки эффективности процессов остеогенеза, кроме широко используемых рентгенологи-

ческих и морфологических методов, проведено денситометрическое исследование формирования костного блока.

Анализ результатов денситометрического исследования позволил выявить различия влияния биокомпозиционного и костнопластического материалов на степень минерализации формирующегося костного блока. Установлено, что

минеральная плотность костной ткани поврежденных позвонков при применении материала «Костма» в динамике увеличивается и к 6-му месяцу приравняется к плотности серии с применением «Коллапана». Следует учитывать, что изначально плотность «Коллапана» выше, чем плотность «Костмы».

ВЫВОДЫ

При использовании биокomпозиционного материала «Коллапан» не происходит его непосредственного вовлечения в процессы восстановительного остеогенеза, в результате чего к 6-му месяцу после перелома позвоночника формируется фиброзный блок.

При использовании костнопластического материала «Костма» происходит его биотрансформация и формирование костного блока в течение 6 месяцев после формирования дефекта позвоночника за счет непосредственного включения транс-

плантата в процессы восстановительного остеогенеза как вокруг него, так и со стороны материнского ложа.

Денситометрическое определение минеральной плотности костной ткани в динамике послеоперационного периода при экспериментальных переломах позвоночника позволяет повысить объективность и информативность оценки эффективности процессов репаративного остеогенеза и формирования костного блока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ардашев И. П., Григорук А. А., Плотников Г. А. Возможные осложнения после взятия аутотрансплантата из крылы подвздошной кости // Современные технологии в травматологии и ортопедии : науч. конф. М., 1999. С. 191-192.
2. Берченко Г. Н., Уразгильдеев Р. З. Пластика дефектов костной ткани комплексным гидроксиапатит-коллагенсодержащим материалом (коллаган) в травматолого-ортопедической практике // Клинический опыт и проблемы коллагенопластики : материалы конф. М., 1999. С. 60-61.
3. Берченко Г. Н. Заболевание костно-суставной системы // Патология : рук. / под ред. М. А. Пальцева, В. С. Паукова, Э. Г. Улумбекова. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2002. С. 565-597.
4. Германов В. В. Применение «КоллапАна» при стабилизирующих операциях на шейном отделе позвоночника : автореф. дис... канд. мед. наук. М., 1999. 22 с.
5. Кавалерский Г. Н., Германов В. Г. Использование Коллапана для пластики пострезекционных дефектов при хирургическом лечении повреждений и заболеваний шейного отдела позвоночника. М., 2004. С. 152-154.
6. Кирилова И. А. Деминерализованный костный трансплантат как стимулятор остеогенеза: современные концепции // Хирургия позвоночника. 2004. № 3. С. 105-110.
7. Способ приготовления биоактивного костного трансплантата : пат. 2223104 Рос. Федерация / Кирилова И. А., Подорожная В. Т. ; заявитель и патентообладатель Новосиб. НИИТО. № 2001126472/15 ; заявл. 28.09.01 ; опубл. 10.02.04 // Изобретения, полезные модели. 2004. № 4(3). С. 464.
8. Лекишвили М. В., Исаева Е. И., Пономарев В. Н. Лучевая стерилизация деминерализованных костных трансплантатов в свете профилактики инфицирования гепатитом В и С // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2002. № 1. С. 75-77.
9. Мусалатов Х. А., Германов В. Г. ГАП-содержащие биокomпозиционные материалы в комплексном лечении тяжелых открытых переломов лодыжек // Современные медицинские технологии и перспективы развития военной травматологии и ортопедии : материалы конф. СПб., 2000. С. 163-164.
10. Омеляненко Н. П., Миронов С. П., Денисов-Никольский Ю. И. Современные возможности оптимизации репаративной регенерации костной ткани // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2002. № 4. С. 85-88.
11. Проценко А. И., Невзоров В. А., Сотиков К. В. Хирургическое лечение гнойного спондилита // Современные технологии в травматологии, ортопедии : ошибки и осложнения – профилактика, лечение : междунар. конгресс. М., 2004. С. 138.
12. Рамих Э. А. Особенности заживления и принципы патогенетического лечения переломов тел позвонков : автореф. дис... д-ра мед. наук. Киев, 1979. 33 с.
13. Слюстин С. М., Стрелков А. Ф. Использование коллапана в комплексном лечении переломов длинных трубчатых костей // Современные медицинские технологии и перспективы развития военной травматологии и ортопедии : материалы конф. СПб., 2000. С. 182-183.
14. Biphasic synthetic bone substitute use in orthopaedic and trauma surgery : clinical, radiological and histological results / C. Schwartz [et al.] // J. Mater. Sci. : Mater. Med. 1999. Vol. 10, No 12. P. 821-825.
15. Transmission of the hepatitis-C virus by tissue transplantation / E. U. Conrad [et al.] // J. Bone Jt. Surg. 1995. Vol. 77-A, No 2. P. 214-224.
16. Parikh S. N. Bone graft substitutes : past, present, future // Postgraduate medicine. 2002. Vol. 48, No 2. P. 142-148.
17. Evaluation of the expression of collagen type I in porous calcium phosphate ceramics implanted in an extra-osseous site / S. X. Qu [et al.] // Biomaterials. 2004. Vol. 25, No 4. P. 659-667.
18. Seiler J. G., Johnson J. Iliac crest autogenous bone grafting : donor site complications // J. South Orthop. Assoc. 2000. Vol. 9, No 2. P. 91-97.
19. Schwartz C., Lecestre P. First clinical results of new synthetic biphasic ceramics for use as bone substitute // 13-th ESB Conference. Göteborg, 1997.
20. Schwartz C. Bone substitutes 2004 // Argos Spine News. 2004. Vol. 9. P. 23-27.
21. Szpalski M., Gungzorb R. Recombinant human bone morphogenetic protein – 2 : a novel osteoinductive alternative to autogenous bone graft? // Acta Orthop. Belg. 2005. Vol. 71, No 2. P. 133-148.
22. Use of a collagen-hydroxyapatite matrix in spinal fusion. A rabbit model / B. K. Tay [et al.] // Spine. 1998. Vol. 23, No 21. P. 2276-2281.
23. Trotter J. F. Transmission of hepatitis C by implantation of a processed bone graft. A case report // J. Bone Jt. Surg. 2003. Vol. 85-A, No 11. P. 2215-2217.

Рукопись поступила 24.04.09.

Сведения об авторах:

1. Ардашев Игорь Петрович – зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ, ГОУ ВПО Кемеровская государственная медицинская академия Росздрава, д.м.н., профессор; e-mail: kemsma@kemsma.ru;
2. Черников Сергей Викторович – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, ГОУ ВПО Кемеровская государственная медицинская академия Росздрава; e-mail: 1902SV@mail.ru;
3. Афонин Евгений Александрович – врач травматолог-ортопед, Городская клиническая больница №3 им. М.А. Подгорбунского; e-mail: afonin80@mail.ru;
4. Веретельникова Ирина Юрьевна – студентка 5 курса ГОУ ВПО Кемеровская государственная медицинская академия Росздрава; e-mail: akihabara@list.ru;
5. Кирилова Ирина Анатольевна – старший научный сотрудник лаборатории заготовки и консервации биотканей, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, к.м.н.; e-mail: IKirilova@niito.ru;
6. Подорожная Валентина Тимофеевна – зав. лабораторией заготовки и консервации биотканей, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии, к.м.н.; e-mail: VPodorognaya@niito.ru.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО № 1

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие в работе Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения», которая состоится **3-4 июня 2010 г.** на базе ФГУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий».

Тематика конференции:

- Удлинение и устранение деформаций конечностей
- Лечение больных с травмами конечностей
- Новые методики лечения пациентов с патологией суставов
- Проблема лечения больных с остеомиелитом
- Современные методики реабилитации больных с патологией кисти и стопы
- Актуальные вопросы патологии позвоночника и нейрохирургии
- Вопросы диагностики и реабилитации ортопедотравматологических больных

В рамках конференции проводится симпозиум «Адаптация и функциональное состояние ортопедотравматологических больных».

Планируется проведение выставки медицинских товаров и услуг; издание сборника материалов (тезисов докладов) конференции.

ТЕЗИСЫ ПРИНИМАЮТСЯ ДО 15 АПРЕЛЯ 2010 г.

Правила оформления тезисов. Текстовый редактор – Microsoft Word. Объем одних тезисов не должен превышать 3 600 знаков. Аббревиатуры, кроме общепринятых, допускаются только после первоначального полного указания сокращаемого наименования.

Порядок оформления тезисов: название, фамилии и инициалы авторов, наименование организации, город, страна, текст тезисов, подписи авторов.

К напечатанным материалам прилагаются диск (дискета) с набранным текстом.

Тезисы могут быть отправлены по электронной почте **conf@ilizarov.ru**.

Тезисы публикуются бесплатно.

В презентациях докладов допускается использование видеоматериалов только общепринятых форматов файлов: MPEG-1, Windows WAVE PCM (.wav), Windows Media Video (.wmv), Windows video file (.avi) и стандартных кодеков.

Почтовый адрес: 640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6, РНЦ «ВТО»

Тезисы направлять на имя ученого секретаря д.м.н., проф. Дьячкова Александра Николаевича
Организационный взнос (1 500 руб.) направлять на имя Рамышевой Оксаны Николаевны (тел.: 45-03-73)

За информацией обращаться:

e-mail: **conf@ilizarov.ru**

(3522) 23-42-43 – Дьячков Александр Николаевич;

(3522) 23-42-60 – Думчева Юлия Николаевна

(3522) 43-06-94 – Борзунова Ольга Борисовна;

(вопросы выставки, спонсорства)

Будем рады встретиться с Вами на конференции!
