

Г.М. Кавалерский, В.Г. Германов, В.К. Никурадзе, А.Н. Каранадзе,
К.В. Сотиков, А. Умаров

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова,
Городская клиническая больница № 7 г. Москвы,
2-й Ташкентский медицинский институт

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

РЕФЕРАТ

До последнего времени основным пластическим материалом для замещения костных дефектов и стимуляции остеогенеза в травматологии-ортопедии и, в частности, для формирования костного блока в хирургии позвоночника, остаются ауто- или аллокость. Однако, традиционная костная пластика, применяемая при операциях стабилизации позвоночника не всегда позволяет добиться образования костного блока оперированных позвоночных сегментов. Перспективным пластическим материалом является КоллапАн фирмы “Интермедапатит”. Обладая выраженными остеогенными свойствами и являясь матрицей для образования костной ткани, КоллапАн создает условия для улучшения репаративных процессов в костной ране.

Авторами описывается обобщенный опыт использования КоллапАна при операциях на позвоночнике, особенности и сроки формирования костного блока на основе КоллапАна при стабилизации позвоночника углеродными имплантатами и пластинами Каплана-Вильсона.

Лечение повреждений и заболеваний позвоночника остаётся одной из актуальных проблем травматологии-ортопедии. Оперативного лечения требуют многие заболевания и повреждения позвоночника (дегенеративно-дистрофические процессы, опухоли, осложненные и нестабильные переломы позвонков и т.д.). Основными этапами операции, как правило, являются освобождение компремированных структур позвоночного канала (при необходимости) и стабилизация оперированных сегментов с целью создания условий для формирования костного блока. Существует большое разнообразие вариантов спондилодеза, отличающихся доступом и используемыми конструкциями. Однако, ни один из них не учитывает или активно не влияет на репаративный потенциал костной раны. В связи с этим в послеоперационном периоде требуется иммобилизация (иногда довольно длительная) позвоночника до образования костного блока оперированных позвоночных сегментов. В настоящее время всё же существуют конструкции для фиксации позвоночных сегментов при спондилодезе, позволяющие освободить пациентов от длительной иммобилизации позвоночника. Среди последних одними из наиболее надежных считаются пластины и транспедикулярные системы различных зарубежных производителей. Однако, дорогая стоимость существенно ограничивает возможности их повсеместного использования.

В качестве пластического материала при спондилодезе традиционно чаще всего используются алло- или аутокость [8,11,12]. Отрицательными моментами аллопластики являются вопросы, связанные с заготовкой, хранением костной ткани и заболеваниями, передающимися через различные среды организма (СПИД, гепатит С и т.д.); а также влиянием различных консервантов на биологические свойства трансплантата [8]. В ряде стран по религиозным соображениям вообще запрещена какая-либо трансплантация органов и тканей. Главными недостатками пластики аутокостью является необходимость дополнительной операции и ограниченные размеры получаемого трансплантата.

Обширные резекции тел позвонков или стабилизация позвоночника на 2-х и более уровнях в значительной степени снижают репаративные свойства костного ложа. При этом может наблюдаться лизис трансплантатов, формирование фиброзного блока или нестабильности. Описаны также случаи миграции трансплантата [8,9,12]. В связи с этим продолжается поиск и создание искусственных материалов, способных заменить костную ткань и сводящих к минимуму недостатки костной алло- и аутопластики.

Перспективным остеопластическим материалом является КоллапАн фирмы “Интермедапатит”. КоллапАн относится к биокomпозиционным материалам нового поколения, созданных на основе искусственного гидроксиапатита (ГАП) и коллагена [1-7,9,10]. Компонентами материала являются искусственный ГАП (химическая формула $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$), коллаген и антибиотик. Имеется широкий выбор антибиотиков, однако, по желанию заказчика препарат может быть предоставлен без них. Гидроксильные и фосфатные ионы (см. формулу) могут частично замещаться карбонатом. Это по составу приближает данный ГАП к биологическому. Молярное отношение $\text{Ca/P} - 1,67$ (в костях человека $1,37 - 1,77$). Ультрадисперсный порошок гидроксиапатита равномерно распределен в матрице из особо чистого коллагена второго типа и антибиотика. Антибиотик и микрокристаллы гидроксиапатита постепенно высвобождаются из коллагеновой матрицы при ее лизисе и разлагаются путем химических превращений до ионов Ca и P , входя затем в структуру костного регенерата. На частицах растворяющегося искусственного гидроксиапатита путем эпитаксиального роста осаждается биологический ГАП, составляющий минеральную основу будущей костной ткани. Формируется остеоидный матрикс, постепенно созревающий и превращающийся в зрелую пластинчатую кость, в которой определяются остатки резорбируемого гидроксиапатита [1 - 4, 10]. Таким образом, формирование новой кости начинается непосредственно на КоллапАне. Фиброзная прослойка между КоллапАном и новообразующейся костью при этом не определяется. Из

сказанного следует, что КоллапАн обладает остеокондуктивностью, а присутствие в его составе коллагена и антибиотиков придает ему противовоспалительные, антимикробные и остеоиндуктивные свойства. Поставляется КоллапАн в готовых к применению стерильных упаковках. Каждая упаковка гранул КоллапАна имеет строго определенное количество вещества, рассчитанное на заполнение определенного объема костной полости или дефекта костного вещества.

С целью активного воздействия на остеогенез мы модернизировали технику стабилизации позвоночника традиционными и доступными широкому кругу пациентов фиксаторами (углеродными имплантатами и пластинами Каплана-Вильсона), используя в качестве пластического материала для формирования костного блока и улучшения репаративных возможностей костной раны остеогенный препарат КоллапАн.

Группу наблюдения составили 150 пациентов с заболеваниями и повреждениями шейного отдела позвоночника и 45 пациентов с повреждениями нижнего грудного и поясничного отделов позвоночника.

Показаниями к оперативному лечению в шейном отделе позвоночника являлись:

- 1) нестабильные повреждения в остром и отдаленном периоде (подвывихи, вывихи, переломо-вывихи, переломы тел позвонков) - 118 пациентов;
- 2) оссификация задней продольной связки - 23 пациента;
- 3) метастатические поражения тел позвонков - 9 пациентов.

Среди больных с травмой преобладали лица мужского пола в возрасте от 15 до 32 лет. В группе больных с оссификацией задней продольной связки (болезнью Цукимото) наблюдались только мужчины. Возраст от 38 до 59 лет. В группе больных с метастатическими опухолями в шейном отделе позвоночника были только женщины. Возраст от 48 и 59 лет.

У каждого больного в данной группе можно было выделить несколько синдромов, сочетание которых и преобладание отдельных при каждой нозологии имели свою особенность, что затруднительно выразить в

табличной форме. Однако, главными синдромами, встречающимися в группе пациентов с заболеваниями и повреждениями шейного отдела позвоночника, мы сочли болевой (127 пациентов), корешковый (85 пациентов), миелорадикулопатии (25 пациентов).

В нижнем грудном и поясничном отделах позвоночника показаниями к оперативному лечению являлись нестабильные переломы тел позвонков. Возраст пациентов составил от 17 до 52 лет. В клинической картине наблюдались болевой (39 пациентов) и корешковый (6 пациентов) синдромы. Последний в наших наблюдениях встретился у больных с взрывным переломом тела L₄ позвонка и имел ишиалгический характер боли.

Оперативное лечение повреждений и заболеваний в шейном отделе позвоночника выполнялось из переднего доступа. Этапы операции включали продольное рассечение передней продольной связки, резекцию поврежденных структур (диска, тел позвонков, задней продольной связки) с целью декомпрессии, вправление вывиха (если необходимо), стабилизацию оперированных сегментов углеродным имплантатом, фиксированным в телах смежных с ним позвонков костным цементом. На углеродный имплантат укладывались гранулы КоллапАна в количестве, достаточном для заполнения остаточного дефекта и над ними ушивалась передняя продольная связка. Операция заканчивалась дренированием заглоточного пространства и послойным швом раны.

При нестабильных повреждениях в грудно-поясничном и поясничном отделах позвоночника выполнялась следующая техника оперативного вмешательства. Под наркозом на ортопедическом столе осуществляли репозицию поврежденных позвонков. Задним доступом осуществляли подход к остистым отросткам и дужкам тел позвонков. Выполняли стабилизацию поврежденного сегмента пластиной Вильсона-Каплана по общепринятой методике. После этого в тело разрушенного позвонка пункционно вводили КоллапАн гель в количестве 4 – 5 мл. Количество вводимого препарата контролировали ощущением эластического

сопротивления поршня шприца. Затем рану дренировали и послойно ушивали. Дренирование околопозвоночного пространства проводили в режиме отсасывания.

К активизации больных приступали через 1 – 2 дня после операции по удалению дренажа. Активизацию осуществляли с иммобилизацией шейного отдела позвоночника съемным воротником Шанца. Сроки ношения воротника зависели от объема операции и определялись достижением костного блока на уровне оперированных сегментов. Активизацию больных после металлоспондилодеза пластинами Каплана-Вильсона проводили без иммобилизации позвоночника.

Использование предложенной технологии спондилодеза не выявило особенностей клинического течения ближайшего и раннего послеоперационных периодов в сравнении с известными методиками. Купирование боли и регресс неврологических симптомов проходил в обычные сроки. В одном наблюдении, однако, у больного с оссификацией задней продольной связки сохранилась симптоматика миелорадикулопатии. В данном случае длительность заболевания была более 2 лет. Больной был инвалидом II группы. В то же время в послеоперационном периоде прогрессирования заболевания не отмечено.

Контроль формирования костного блока на уровне оперированных позвоночных сегментов в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах с использованием рентгенологических методов (включая функциональные), КТ и компьютерной денситометрии показал следующее. Сроки формирования костного блока зависели от объема резекции, а не от характера патологического процесса и его локализации. Так при спондилодезе на одном уровне блок сформировался в среднем за 7 недель ($7,1 \pm 0,2$). На двух уровнях – за 9 недель ($9,3 \pm 0,3$). На трех уровнях – за 12 ($12,3 \pm 0,1$) недель.

В качестве иллюстрации приводим рентгенологическую картину формирования костного блока у больного В., 21 лет, которому выполнен

спондилодез на двух уровнях по поводу нестабильного перелома С₆ позвонка (см. рисунок 1).



а)



б)



в)

Рис.1. Больной В., 21 лет. Д-з: нестабильный перелом тела С₆ позвонка.

а – при поступлении; б – 7 дней после операции; в – 11 недель после операции.

Существенных различий по средним срокам формирования костного блока в зависимости от уровня оперированных сегментов в наших наблюдениях не выявлено. Приблизительно в одинаковые сроки сформирован блок на уровне и высоко мобильных, и мало мобильных сегментов. Это касается как спондилодеза на одном сегменте, так и на двух сегментах. Функциональное рентгенографическое исследование, выполненное у больных по завершении формирования костного анкилоза, показало отсутствие подвижности на уровне оперированных сегментов. Данные рентгенографического исследования подтверждались компьютерной денситометрией. Средние показатели плотности формирующегося костного блока в единицах Хаусфилда нарастали постепенно, сравниваясь с

плотностью прилежащих тел позвонков к моменту рентгенографической картины сформированного костного блока.

В грудно-поясничном и поясничном отделах позвоночника использование КоллапАна геля в дополнение металлоспондилодезу пластинами Каплана – Вильсона позволило достичь костного блока в среднем за пять месяцев ($M \pm m$: 4,8 \pm 0,4).

Отдаленные результаты наблюдения за пациентами с повреждениями и заболеваниями шейного отдела позвоночника показали, что во всех наблюдениях в процессе формирования костного блока сохранилась достигнутая во время операции коррекция статики позвоночника. Признаков рассасывания костного блока не зарегистрировано. При этом больные вели активный образ жизни с сохранением двигательной нагрузки на шейный отдел позвоночника. После формирования костного блока трудоспособность у всех пациентов восстановлена, кроме пациента с болезнью Цукимото, имевшего инвалидность II группы еще до оперативного лечения и пациентов с метастазами в тела позвонков. У последних, однако, улучшилось качество жизни.

Таким образом, полученные результаты оперативного лечения повреждений и заболеваний позвоночника указывают на целесообразность использования КоллапАна для оптимизации репаративных процессов в костной ране при операциях спондилодеза. При умеренных дефектах в шейном отделе позвоночника предлагаемая технология позволяет исключить костную аутопластику, что позволяет снизить травматичность оперативного вмешательства и исключает отрицательные моменты аллопластики.

Использование КоллапАна для улучшения репаративного потенциала костной раны при спондилодезе пластинами Вильсона-Каплана является мерой профилактики вторичной компрессии тел позвонков в результате такого типичного осложнения, как развинчивание винтов конструкции. К моменту спонтанного развинчивания (если оно появляется) прочность тел позвонков уже восстановлена. Последующее нарушение прочности

металлоконструкции в результате не вызывает вторичной компрессии тел позвонков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басченко Ю.В. Физико-химические свойства нового биокomпозиционного материала для костной пластики “Коллапан”. // Докл. Науч.-практ. конф. “Применение “Коллапана” в травматологии и хирургии”. – Москва, ЦИТО им. Н.Н. Приорова, 3 октября 1996г.
2. Берченко Г.Н., Бурдыгин В.Н., Уразгильдеев З.И., Кесян Г.А., Басченко Ю.В., Макунин В.И., Бушуев О.М. Патоморфологическое обоснование использования материалов на основе гидроксиапатита для замещения дефектов костной ткани. // В кн.: Удлинение конечностей и замещение дефектов костей. – Республика Крым, Ялта, 1996 – С. 11-12.
3. Берченко Г.Н., Уразгильдеев З.И., Кесян Г.А., Макунин В.И., Бушуев О.М. Активизация репаративного остеогенеза с помощью биоактивных резорбируемых материалов - кальций фосфатной биокерамики и комплексного препарата КоллапАн. // Ортопедия, травматология и протезирование. Харьков.- 2000-№2 – С. 96.
4. Берченко Г.Н., Уразгильдеев З.И., Бурдыгин В.Н., Кесян Г.А., Макунин В.Н., Бушуев О.М. Использование аллопластических материалов на основе гидроксиапатита в качестве матрицы для формирования костной ткани. // В кн.: Биокomпозиционные материалы в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. Тезисы докладов 1 Всероссийской научной конференции. Москва, 20-21 ноября 1997г. – М.: МОНИКИ, 1997. – С.14.
5. Германов В.Г. Применение КоллапАна при стабилизирующих операциях на шейном отделе позвоночника: Автореф. дисс... канд. мед. наук. – М., 1999. – 21с.
6. Кавалерский Г.М., Германов В.Г., Гордеев Г.Г., Рабинович Л.С., Семенов А.Ю. Особенности остеогенных процессов в присутствии КоллапАна при лечении нарушений консолидации переломов длинных костей. // В кн.:

- Актуальные вопросы лучевой диагностики в травматологии, ортопедии и смежных дисциплинах. Тез. докл. науч.- практ. конфер. РНЦ ВТО им. Акад. Г.А. Илизарова. Курган, 2-3 октября 2003 г.- С. 207-209.
7. Кавалерский Г.М., Германов В.Г., Невзоров В.А., Козлов Д.Н., Каранадзе А.Н. Хирургическое лечение патологических переломов тел шейных позвонков. // В кн.: Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей. Тез. докл. науч.- практ. конфер. РГМУ. Москва, 30.09.03 – 01.10.03 - С. 165 - 166
 8. Корж Н.А., Пульбере О.П., Михайлов С.Р., Чертенкова Э.В. О потере коррекции деформации шейного отдела позвоночника после межтелового спондилодеза. // Ортопедия, травмат. – 1990 - № 11 – С. 17-21.
 9. Проценко А.И., Германов В.Г., Бережной С.Ю., Сотиков К.В., Горина Л.Б. Применение КоллапАна при стабилизации позвоночника после расширенной резекции тел позвонков. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. –1999 -№3- С. 49-52.
 10. Шапошников Ю.Г., Кесян Г.А., Берченко Г.Н. Комплексное лечение огнестрельных переломов с использованием препарата “Коллапан”. // В кн.: Актуальные вопросы клинич. медицины. – М., 1996 - С. 41.
 11. Юмашев Г.С., Фурман М.Е. Остеохондрозы позвоночника. – М.: Медицина, 1984. – 384с.
 12. Cloward R.B. Complications of anterior Cervical Disc Operation and their Treatment. // Surgery. – 1971. –v. 69. - № 3. – P. 175-172.