

1:5-1:6, уповільненням кровотоку, а у ряді випадків маятнікоподібним рухом крові та ретроградним потоком крові у венулах і капілярах, розвитком сладж-синдрому у всіх відділах МЦР з виникненням при цьому тотальної агрегації формених елементів крові й повним припиненням (стазом) кровотоку, наявністю мікрогеморагій в паравазальних зонах та периваскулярного набряку різного ступеня виразності. При міжгруповому порівнянні показники КІ в II групі статистично перевищували аналогічні значення КІ у хворих I групи. Зокрема, відмінності між показниками КІ<sub>1</sub> в групах порівняння складали 9,7% (P<0,05), КІ<sub>2</sub> – 8,6% (P<0,05), КІ<sub>3</sub> – 18,8% (P<0,05), КІ<sub>зар</sub> – 14,8% (P<0,05). Отже, при НП, що перебігала на тлі СП спостерігаються більш виразні розлади функціональних і морфологічних показників МЦР в порівнянні з пацієнтами, у яких НП перебігала без хронічної патології печінки.

В умовах загальноприйнятої терапії у хворих I і II групи були виявлені позитивні зміни як функціональних так і морфологічних показників

ціональних так і морфологічних показників МЦР. Так у пацієнтів спостерігалася тенденція до прискорення і нормалізації структури кровотоку, підвищення лінійної щільності капілярів за рахунок розкриття судин, що не функціонували раніше, в частині випадків був ліквідований сладж-синдром, розсмоктувалися мікрогеморагії, зменшувалася площа периваскулярного набряку. Проте при порівнянні вираженості позитивних порушень МГЦ в групах зіставлення, відзначалося, що темп відновлення функціональних і морфологічних показників МЦР у хворих, у яких НП перебігала без супутньої хронічної патології печінки, був вище, ніж при НП, що перебігала на тлі СП.

Таким чином, отримані результати дозволяють вважати, що у хворих на НП, що перебігала на тлі СП, хронічне ураження печінки невірусного генезу надає обтяжуючу дію на стан мікрогемодинаміки, сприяючи більш виразним порушенням морфологічних і функціональних показників МГЦ.

УДК: 616.345.566-344.52:616.567-957.345-02  
© Сербин М.Е., Воронцов П.М., 2011

## НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА КОСТНОЙ ТКАНИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

### Сербин М.Е., Воронцов П.М.

*ДУ «Институт патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка АМН України»*

**Введение.** На современном этапе развития медицины все более совершенствуется антибиотикотерапия [1], что делает перспективным использование антибиотиков для насыщения ими трансплантатов на основе костной ткани [2]. Это позволит создавать костные трансплантаты направленного терапевтического действия, в данном случае антибактериального.

Также насыщение антибиотиками позволило бы снизить вероятность вторичной контаминации после первичной стерилизации другими способами.

Для того чтобы достичь вышеуказанных целей необходимо решить как минимум две задачи. Во-первых, подобрать антибиотик с максимально широким спектром действия. Во-вторых, найти способ осуществить достаточное проникновение и распределение антибиотика по всему объему костного трансплантата.

В качестве химического агента интенсифицирующего процесс проникновения лекарственных веществ в биологическую ткань нами для исследования в данной работе был выбран диметилсульфоксид (ДМСО) [3]. Кроме всего прочего ДМСО сам по себе обладает обезболивающим, противовоспалительным и антибактериальным эффектом.

**Материалы и методы исследования.** В качестве отправной точки мы использовали метод стерилизации деминерализованных костных

трансплантатов по В.И. Савельеву с соавт. [4], значительно его модифицировал в соответствии с нашей концепцией и использованием для обработки костной ткани без ее деминерализации. Основные отличия: отказ от использования гормонального компонента (преднизолона) и увеличение концентрации ДМСО.

Отказ от преднизолона обусловлен недавно появившимися данными о его дестабилизирующем действии на ультраструктуру костного минерала [5].

Для определения антибактериальной активности использовали известный метод диффузии антибиотика в агар [6]. Наличие антибактериального эффекта регистрировали по наличию зоны задержки роста выбранных культур микроорганизмов вокруг исследуемых костных фрагментов.

Экспериментально было установлено, что предлагаемая в методе В.И. Савельева с соавт. 0,05 % концентрация ДМСО хотя и обеспечивает зону задержки роста, но слабо выраженную. Это вполне объяснимо меньшей пористостью целевой костной ткани по сравнению с деминерализованным костным матриксом.

Поскольку ДМСО обладает низкой токсичностью [7], а его способность усиливать процесс проникновения лекарственных препаратов должна расти с увеличением концентрации (что подтверждается использованием его в достаточ-

но больших концентрациях (до 50 %) во многих мягких лекарственных формах), было принято решение увеличивать концентрацию ДМСО.

По предварительным данным концентрация ДМСО, которая после насыщения сопутствующими антибиотиками, вызывает хорошо выраженную зону задержки роста равна – 0,1 %. Дальнейшее увеличение концентрации ДМСО в растворе антибиотиков не вызывает существенного увеличения зоны задержки роста.

Для подбора стерилизующих костную ткань химических агентов нами были исследованы четыре наиболее хорошо себя зарекомендовавших при клиническом применении антибиотика из четырех групп: амоксициллин потенцированный клавуланатом из группы пенициллинов, гентамицин из аминогликозидов, цефтриаксон из цефалоспоринов третьего поколения и левофлоксацин из фторхинолонов. В раствор каждого антибиотика, в дозировке применяемой для внутривенных инфузий, добавляли ДМСО из расчета создать 0,1 % концентрацию.

В колбы с нагретым до 37 °С раствором каждого из четырех выбранных антибиотиков помещали фрагменты кортикальной костной ткани примерно одинакового объема, в качестве контроля использовали колбу со стерильным

физ. раствором (0,9 % NaCl). Все колбы помещали в термостат при 37 °С на 2 часа. По прошествии этого времени все колбы переносили в холодильник с температурой 2-4 °С на 24 часа.

По прошествии времени одновременной стерилизации и насыщения запечатанные колбы с костными фрагментами переносились в подготовленный бактериологический бокс. Колбы распечатывали и стерильными пинцетами костные фрагменты переносили на чашки Петри, содержащие агар вместе с культурой микроорганизма. Использовали культуры трех штаммов микроорганизмов, чаще всего идентифицируемых при осложнениях в клинике, а именно: золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*), синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*) и протей обыкновенный (*Proteus vulgaris*).

Далее чашки Петри помещали в термостат для инкубации при 37°С в течение 24 часов. По прошествии этого времени чашки Петри извлекались из термостата, и визуально регистрировалось наличие или отсутствие зоны задержки роста микрофлоры вокруг фрагментов костной ткани.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1.** Приобретенный антибактериальный эффект костной ткани после ее насыщения антибиотиками: амоксициллин с клавуланатом и гентамицин.

| Культура микроорганизма: | Насыщение лекарственным веществом             |                    |                         |                    |
|--------------------------|---|--------------------|-------------------------|--------------------|
|                          | Амоксициллин + 12,5 % Клавуланат + 0,1 % ДМСО |                    | Гентамицин + 0,1 % ДМСО |                    |
|                          | Задержка зоны роста                           |                    | Задержка зоны роста     |                    |
|                          | Костная ткань:                                | Контроль (бумага): | Костная ткань:          | Контроль (бумага): |
| <i>S. aureus</i>         | ЕСТЬ  | НЕТ                | НЕТ                     | НЕТ                |
| <i>P. aeruginosa</i>     | НЕТ   | НЕТ                | ЕСТЬ                    | ЕСТЬ               |
| <i>P. vulgaris</i>       | НЕТ   | НЕТ                | НЕТ                     | НЕТ                |

**Таблица 2.** Приобретенный антибактериальный эффект костной ткани после ее насыщения антибиотиками: цефтриаксон и левофлоксацин.

| Культура микроорганизма: | Насыщение лекарственным веществом |                    |                            |                    |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
|                          | Цефтриаксон + 0,1 % ДМСО          |                    | Левофлоксацин + 0,1 % ДМСО |                    |
|                          | Задержка зоны роста               |                    | Задержка зоны роста        |                    |
|                          | Костная ткань:                    | Контроль (бумага): | Костная ткань:             | Контроль (бумага): |
| <i>S. aureus</i>         | ЕСТЬ                              | ЕСТЬ               | ЕСТЬ                       | ЕСТЬ               |
| <i>P. aeruginosa</i>     | ЕСТЬ                              | ЕСТЬ               | ЕСТЬ                       | ЕСТЬ               |
| <i>P. vulgaris</i>       | НЕТ                               | НЕТ                | ЕСТЬ                       | НЕТ                |

Костная ткань, насыщенная амоксициллином потенцированным клавуланатом, приобрела антибактериальный эффект только по отношению к золотистому стафилококку. Контроль был отрицательным во всех случаях. Насыщение гентамицином дало антибактериальные свойства лишь по отношению к синегнойной палочки; также как и в контроле. Насыщение цефтриаксоном оказалось эффективным против золотистого стафилококка и синегнойной палочки, но не против протей. А насыщение левофлоксацином было эффективным против всех трех штаммов микроорганизмов. Контроль был отрицателен только по отношению к протее. Наблюдаемое явление более эффективного антибакте-

риального воздействия насыщенной антибиотиками костной ткани по сравнению с пропитанной фильтровальной бумагой, служившей контролем, возможно объясняется способностью костной ткани потенцировать действие антибиотика. Хотя данное предположение требует дальнейших исследований.

**Выводы:** Таким образом, наибольшим спектром приобретенного антибактериального действия обладает костная ткань насыщенная цефтриаксоном и левофлоксацином с добавлением 0,1 % ДМСО, что является важным для дальнейших клинических испытаний в области костной трансплантологии.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Roberts R.B., Hartman V.J. Antimicrobial Therapy // Клиническая иммунология. Аллергология. Инфектология. - № 3 (14), № 4 (15). - 2008 г.
2. Способ обработки и консервирования костных трансплантатов. Методические рекомендации // Харьковский научно-исследовательский институт ортопедии и травматологии им. проф. М.И. Ситенко - Харьков, 1979. - 13 с.
3. Муравьев Ю.А. Фармакотерапия: локальная терапия болевого синдрома при заболеваниях костно-мышечной системы / Ю.А. Муравьев // Фармац. вестн. -2001.- № 28 (227).-С. 14.
4. Способы химической стерилизации деминерализованных костных трансплантатов. Методические рекомендации // Ленинградский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии - Ленинград, 1990. - 11 с.
5. Лузин В.И., Гетманец А.В. Ультраструктура костного минерала большеберцовой кости при экспериментальном артрите коленного сустава // Український медичний альманах. - 2010. - Том 8, № 3. - С. 83-85.
6. Навашина С.М., Фоминой И.П. Рациональная антибиотикотерапия, 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1982. - С. 56-72.
7. Сербін М.Є., Щербак О.В. Вплив деяких технологічних факторів трансфекції спермій на їх морфо-функціональний стан // НТБ. - № 91. - Харків: ІТ УААН, 2005. - С. 83-85.

УДК: 616.345.566-344.52:616.567-957.345-02  
© Сак А.Е., 2011

## ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В УСЛОВИЯХ ФИЗИЧЕСКИХ ПЕРЕГРУЗОК В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

### Сак А.Е.

*Харьковская государственная академия физической культуры*

Проблема сохранения позвоночного столба (ПС) в условиях длительных физических нагрузок остается актуальной в ряде видов профессиональной деятельности человека и, особенно, в спорте больших достижений (2,3,7). Целью данного исследования было выяснение структурных изменений вентрального отдела позвоночника в условия длительного бега в эксперименте. Исследование проведено на 15 белых крысах-самцах месячного возраста, которые нагружались бегом со ступенчато повышающейся нагрузкой на горизонтальной ленте тредбана в течение 90 дней. Результаты сравнены с животными контрольной группы.

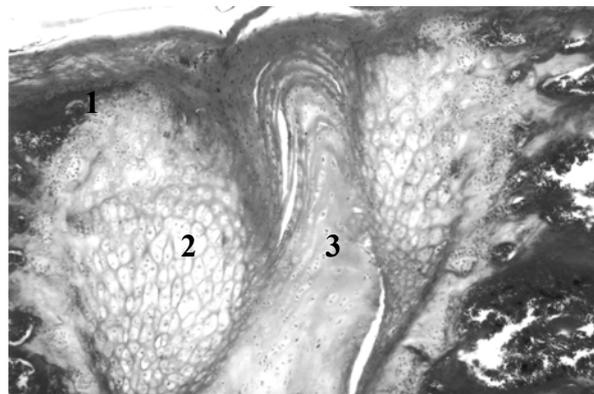
Использованы методы стандартной гистологии, морфометрии и наливки сосудов тушь-желатиновой массой.

**Результаты исследования.** Установлено, что в условиях длительных физических нагрузок происходит перестройка костных и хрящевых структур вентрального отдела позвоночника. В кости наблюдалась активация процесса перестройки костных структур, сужение вертикально ориентированных трабекул и расширение трабекул горизонтальных. Наибольшие изменения претерпевали хрящевые структуры данного отдела: апофизы тел позвонков, пластинки роста и межпозвоночные (МП) диски. У животных, нагружавшихся длительным бегом с неполовозрелого возраста, выявлена деформация пластинок роста, нарушение их зональной структуры, расширение безклеточных участков.

В МП диске отмечено изменение всех его составляющих: студенистого ядра, фиброзного кольца, прилежащих продольных связок. Особо

явные изменения развивались после врастания в диск кровеносных сосудов со стороны продольных связок и краевых отделов тел позвонков. Это сопровождалось распространением дистрофических изменений тканей.

Особо выраженные изменения развиваются в хрящевых апофизах тел позвонков на границе с МД. Здесь отмечено булавовидные утолщения краевых отделов апофизов. В зонах утолщения хрящевая ткань носила признаки гидропической дистрофии. Структурно это проявлялось в увеличении количества хрящевых клеток с резким снижением содержания межклеточного матрикса.



**Рис. 1.** Участок дорсального отдела L4-L5 МП диска. 1 – деформация пластинок роста; 2 – деформация апофизов тел позвонков; 3 – протрузия фиброзного кольца и студенистого ядра в дорсальные отделы МП диска. Серия 1+90 гиперкинезии. Гематоксиллин-эозин. Микроскоп Olympus - В ХУІ. x 100.