

руктивными формами туберкулеза легких выше, чем в группе с инфильтративным туберкулезом, что может быть обусловлено различием в распределении по типу нарушения вентиляции.

2. Сальбутамол и атровент связаны по эффективности при инфильтративном туберкулезе легких и не зависят друг от друга в группе с кавернозным и хроническими деструктивными формами, что можно объяснить различным механизмом возникновения обструктивных нарушений при разных типах вентиляции.

3. Частота положительного эффекта сальбутамола и атровента в группе с кавернозным и хроническими деструктивными формами различается и зависит от типа вентиляции, причем первый помогает чаще при обструктивном, а второй — при смешанном типе нарушений вентиляции.

4. В обеих группах положительный эффект атровента увеличивается от периферических бронхов к центральным, а сальбутамола — в обратном направлении.

5. Эффективность препаратов в обеих группах не связана с наличием объективных и/или субъективных признаков ХНЗЛ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Визель А. А. // Пробл. туб.—1988.— № 9.—С. 27—31.
2. Каминская Г. О., Минстер В. А., Балта Н. Г. // Пробл. туб.—1988.— № 9.—С. 31—36.
3. Клемент Р. Ф. и др. Инструкция по применению формул и таблиц должных величин основных спирогографических показателей.—Л., 1986.
4. Стрелис А. К., Тетенов Ф. Ф. и др. Биомеханика дыхания при туберкулезе.—Томск, 1986.
5. Шальмин А. С., Сергиенко Г. Ф. // Пробл. туб.—1986.— № 6.—С. 22—23.
6. Шик Л. Л., Канаев Н. Н. Руководство по клинической физиологии дыхания.—М., 1980.
7. Barnes P. J., Basbaum C. B., Nadel J. A., Robert J. M. // Nature.—1982.— Vol. 229.— P. 444—447.
8. Gross N. J. // Chest.—1990.— Vol. 97.— P. 195—235.
9. Karpel P., Pesin J., Greenberg D., Gentry E. // Chest.—1990.— Vol. 98.— P. 835—839.
10. Petrie G. R., Palmer K. N. // Br. Med. J.—1975.— Vol. 1.— P. 430—432.

Поступила 22.09.93.

УДК 616.711—001.1—092

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПАТОГЕНЕЗА ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Х. М. Шульман, В. И. Данилов, Ю. М. Аникин

Кафедра нервных болезней, нейрохирургии и медицинской генетики
(зав.—проф. М. Ф. Исмаилов) Казанского ордена Трудового Красного Знамени
медицинского института имени С. В. Курашова

В специальной литературе последних лет обсуждаются вопросы патогенеза травматических повреждений позвоночного столба человека. При этом многими авторами разрывам межпозвоночных дисков отводится сопутствующий «пассивный» характер [11]. И лишь как исключение для лиц, получивших травму в молодом возрасте, выделяется самостоятельная форма перелома позвоночника— компрессионные оскольчатые переломы позвонков [4, 9]. В 1960 г. была обоснована концепция «взрывной силы» межпозвоночного диска в механизме развития этих повреждений [12].

Понимание патогенеза травматических повреждений тел позвонков и межпозвоночных дисков возможно на

основе представлений об их прочностных характеристиках и динамики последних на протяжении жизни человека. Статистически достоверные цифровые значения характеристик прочности позвонков и межпозвоночных дисков различной локализации в постэмбриональном онтогенезе получены авторами настоящей работы в результате изучения 1019 позвонков [1] и 1606 межпозвоночных дисков [2]. Исследованы изолированные позвонки и межпозвоночные диски, изъятые в первые часы после смерти у 348 трупов людей обоого пола в возрасте от новорожденных до 90 лет, погибших от патологии, не связанной с заболеваниями или повреждениями позвоночника. Прочность элементов позвоночного сегмента изучалась раз-

дельно при компрессионном статическом нагружении. В результате математической обработки экспериментальных данных на ЭВМ получены статистически достоверные значения предельной нагрузки и предела прочности $C_3 - D_1$, $D_{12} - L_5$ позвонков и соответствующих межпозвонковых дисков лиц всех возрастных групп, объединенных по признаку анатомо-физиологической общности (раздельно для мужчин и женщин). За предельную нагрузку принималось критическое значение нагрузки, при которой происходит разрушение конструкции тела позвонка или межпозвонкового диска. Под пределом прочности понималось удельное значение нагрузки (на единицу площади поверхности), при котором происходит разрушение конструкции тела позвонка или межпозвонкового диска. Наряду с этим оценивалась степень выраженности дегенеративных изменений в межпозвонковых дисках по принятой четырехбалльной шкале [8].

Установлена аналогичность динамики предельной нагрузки и предела прочности позвонков и межпозвонковых дисков шейного и поясничного отделов позвоночника мужчин и женщин (рис. 1, 2). Дегенеративно-дистрофические изменения практически не выражены в межпозвонковых дисках у лиц в возрасте до 18 лет, однако в последующих возрастных группах (от 18 до 35, от 36 до 60 лет и старше 60 лет) обнаружены соответственно II, III и IV стадии дегенеративного процесса. Одновременно с этим не отмечено существенных различий в темпе и выраженности дегенеративных изменений на протяжении жизни лиц мужского и женского пола. В то же время результаты корреляционного анализа свидетельствуют о существовании сильной положительной связи между выраженностью дегенеративного процесса в межпозвонковых дисках и динамикой характеристик прочности на протяжении жизни.

Единая методика изучения прочности позвонков и межпозвонковых дисков позволила провести сравнение цифровых выражений предельной нагрузки позвонков и смежных с ними межпозвонковых дисков. При этом обнаружено, что между ними отсутствуют существенные различия (рис. 3).

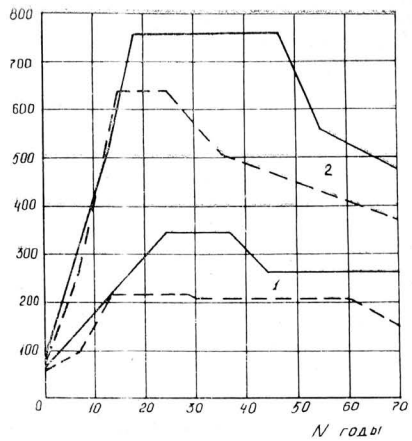


Рис. 1. Изменение предельной нагрузки P межпозвонковых дисков шейного (1) и поясничного (2) отделов позвоночника мужчин (сплошная линия) и женщин (прерывистая) на протяжении жизни в зависимости от возраста.

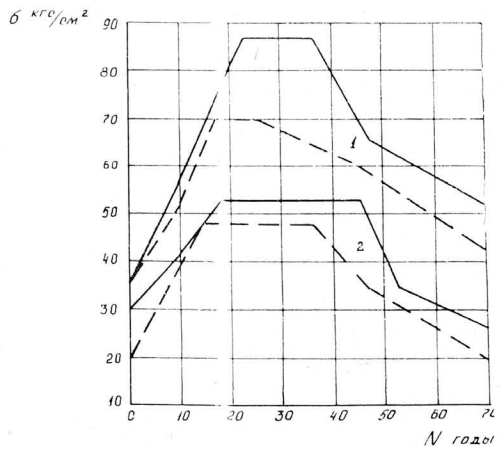


Рис. 2. Изменение предела прочности межпозвонковых дисков шейного (1) и поясничного (2) отделов позвоночника мужчин (сплошная линия) и женщин (прерывистая) на протяжении жизни в зависимости от возраста.

Характеристика динамики предельной нагрузки позвонково-дисковых соединений и предела прочности позвонков и межпозвонковых дисков всей подвижной части позвоночника человека получены в результате исследования всего позвоночника 20 трупов людей. Предельная нагрузка указанных соединений увеличивается в каудальном направлении (от шеи к пояснице). Минимальную несущую способность имеют шейные и верхнегрудные соединения. Для упомянутых участков позвоночника не обнаружено существенных различий в проч-

ности позвонков и межпозвонковых дисков. Наряду с этим имеет место нарастание несущей способности в III—VI шейных позвонках и соответствующих межпозвонковых дисках. Начиная с IV грудного соединения цифровые выражения предельной нагрузки увеличиваются по направлению к поясничному отделу. Позвонково-дисковые соединения последнего обладают максимальной несущей способностью. Внутри поясничного отдела наибольшее значение предельной нагрузки приходится на II—IV позвонки и соответствующие межпозвонковые диски. Возраст и пол людей на данную закономерность влияния не оказывают. Обратной оказалась кривая предела прочности позвонков и межпозвонковых дисков в границах всей подвижной части позвоночного столба (рис. 3).

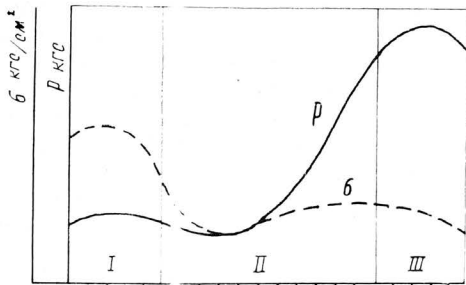


Рис. 3. Схема изменений предельной нагрузки P и предела прочности позвонково-дисковых соединений в зависимости от их локализации в позвоночнике (I — шейные, II — грудные, III — поясничные).

Полученные данные позволяют сделать вывод о преимущественной связи предельной нагрузки позвонков и межпозвонковых дисков со статической функцией позвоночника, в то время как предел прочности наряду с запасом прочности и модулем упругости [3] характеризует прежде всего функцию движения различных его отделов.

Установлено, что компрессионное разрушение конструкции неизменного межпозвонкового диска реализуется в форме разрыва гиалиновой пластинки и субхондральной зоны смежного позвонка с выдавливанием фрагментов пульпозного ядра в тело позвонка. Разрушение конструкции дегенеративно измененного межпозвонкового диска обычно сопровож-

дается разрывом фиброзного кольца и формированием задней или боковой «грыжи» пульпозного ядра.

Таким образом, равенство прочности межпозвонкового диска и смежных позвонков в сегменте наряду с состоятельностью суставно-связочного и нервно-мышечного аппаратов позвоночника позволяют адекватно реализовать фиксационную и амортизационную функции, а также создают оптимальные условия для надежного функционирования позвоночного столба в режиме двигательной активности.

Установленные особенности механизма разрушения конструкции межпозвонковых дисков наряду с отсутствием в норме градиента прочности между телами позвонков и смежными дисками позволяют понять многообразие травматических компрессионных повреждений позвоночника у лиц различного возраста на фоне динамики выраженности дегенеративного процесса. Запредельное нагружение, действующее на позвоночник с неизменными межпозвонковыми дисками, приводит к образованию выпадения ткани диска в губчатую структуру тела позвонка — «травматической грыжи Шморля». Шморль обнаружил хрящевые грыжи в телах позвонков на трупном материале в 38% всех исследованных позвоночников, причем среди мужчин они наблюдались чаще, чем у женщин (соответственно 39,9% и 34,3%) [6]. Большинство авторов рассматривает грыжи Шморля как проявление дегенеративно-дистрофического процесса в межпозвонковых дисках, их гиалиновых пластинках. Однако известно, что дегенеративные изменения в дисках начинаются с центральных отделов [10]. При распространении дегенерации до замыкательных пластинок пульпозное ядро как целостная конструкция должно прекратить свое существование, это, в свою очередь, делает невозможным образование интеркорпоральных грыж. С этих позиций более вероятным представляется иной механизм образования грыж Шморля, предложенный С. А. Рейнбергом [6]. В повседневной жизни позвоночный столб нередко испытывает нагрузки, граничащие с предельными; вследствие этого образуются разрывы гиалиновых пластинок

и повреждения субхондральной зоны позвонка. Завершается данный процесс образованием грыжи Шморля — наиболее легкой формы перелома позвонка. Дополнительным аргументом справедливости такого предположения является «излюбленная» локализация грыж Шморля в нижнегрудном и верхнепоясничном отделах позвоночника, наиболее часто подвергающихся травматизации у лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом [6]. Разумеется, исключения составляют множественные грыжи Шморля, обнаруживаемые в детском возрасте и свидетельствующие о врожденной несостоятельности позвонка. Принято считать, что грыжи Шморля не имеют клинического значения. Однако образование интеркорпоральной грыжи равносильно разрушению конструкции пульпозного ядра, а следовательно, и гидростатического режима диска. Поэтому последующие предельные нагрузки могут завершиться компрессионным переломом тела позвонка либо формированием пролапса или протрузии диска при соответствующих в нем дегенеративных изменениях, (радиальные трещины в фиброзном кольце). Более того, даже при отсутствии в последующем предельных нагрузок нарушение амортизационной функции в поврежденном диске реализуется перераспределением физиологического осевого нагружения на его периферические отделы [10]. Это приведет к ускорению развития дегенеративного процесса в кинематическом центре позвоночного сегмента, то есть будет способствовать прогрессированию дегенеративного поражения позвоночника.

Действие нагрузки на неизменный позвоночный сегмент, величина которой превышает его прочность, реализуется образованием взрывного перелома тела позвонка за счет остро возникшего компримирования и немедленной декомпрессии пульпозного ядра травмированного диска. Такое же нагружение на позвоночник с дегенеративно измененными дисками будет сопровождаться иными вариантами повреждений. При грубой дегенерации пульпозного ядра и фиброзного кольца (фиброзное перерождение периферических отделов диска) есть вероятность получить компрес-

сию смежного тела позвонка. Аналогичное состояние пульпозного ядра и наличие радиальных трещин в фиброзном кольце, скорее всего, завершится компрессионным переломом тела смежного позвонка с образованием травматической грыжи диска.

Преимущественная локализация переломов позвоночника в зонах $C_5 - D_4$ и $D_{11} - L_2$ позвонков [7], по-видимому, связана с меньшей их прочностью [1, 2]. Повреждения нижнегрудного и верхнепоясничного отделов позвоночника могут определяться также существенным градиентом предельной нагрузки межпозвоночных дисков и тел позвонков [1, 2]. Деформация этого отдела позвоночного столба развивается, как правило, при падении на таз или ноги. Усилия, заведомо превышающие предельную нагрузку наиболее прочных образований поясничного отдела, прежде всего разрушают менее прочные диски и позвонки ($D_{11} - L_1$). Поглощая энергию и деформируясь, последние «спасают» соседние участки позвоночника от разрушения. Частые повреждения нижнешейных и верхнегрудных позвонков и межпозвоночных дисков при падении вниз головой также определяются меньшей прочностью конструкции указанных отделов позвоночника. Имеет значение при этом и существенное снижение предела прочности в $C_6 - D_1$ дисках и позвонках [1, 2]. Изложенное выше находит свое подтверждение в клинической практике. Общеизвестны факты преимущественного повреждения при переломах шейного отдела позвоночника нижележащего позвонка по отношению к поврежденному диску, а нижнегрудного и верхнегрудного отделов — краниально расположенной гиалиновой пластинки, то есть повреждаются менее прочные элементы [5, 9].

Приведенные выше данные способствуют углубленному пониманию патогенеза травматических деформаций позвоночника и должны учитываться при разработке научно обоснованных методов их коррекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникин Ю. М. Прочность позвонков человека в возрастном аспекте: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук.—Казань, 1972.
2. Данилов В. И. Динамика прочности и

эластичности межпозвоночных дисков человека в онтогенезе: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук.—Казань, 1976.

3. Данилов В. И. К вопросу об эластичности межпозвоночных дисков человека.—Межвузовский сборник.—Чебоксары, 1980.

4. Коваленко Е. А. Раздробленные оскольчатые компрессионные переломы тел поясничных позвонков: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук.—Новосибирск, 1967.

5. Рамих Э. А. Репаративная регенерация тел позвонков при переломах (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дисс. ...докт. мед. наук.—М., 1976.

6. Рейнберг С. А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов.—М., 1964.

7. Угрюмов В. М., Бабиченко Е. И. Закрытые повреждения позвоночника и спинного мозга.—Л—М., 1973.

8. Цивьян Я. Л., Райхштейн В. Е., Мосолова М. Д., Овсейчик Я. Г. // Ортопед., травматол.—1970.—№ 6.—С. 55—60.

9. Цивьян Я. Л. Повреждения позвоночника.—М., 1971.

10. Цивьян Я. Л., Райхштейн В. Е. Межпозвоночные диски (некоторые аспекты

физиологии и биомеханики).—Новосибирск, 1977.

11. Юмашев Г. С., Силин Л. Л. Повреждения тел позвонков, межпозвоночных дисков и связок.—Ташкент, 1971.

12. Roaf R. // J. of Bone and Joint Surg.—1960.—Vol. 42—B.—P. 8—10.

Поступила 24.09.93.

SOME PROBLEMS OF PATHOGENESIS OF TRAUMAS OF VERTEBRAL COLUMN

Kh. M. Shulman, V. I. Danilov, Yu. M. Anikin

Summary

The results of study of the strength characteristics of vertebrae and intervertebral disks of the mobile part of vertebral column of a person in postembryonal ontogenesis are given. The data obtained statistically allow to consider the pathogenesis of formation of Shmorl's hernias, posterolateral hernias of intervertebral disks and the mechanism parts of the traumatic compression of vertebral bodies in persons of various age groups.

УДК 616.716.4—001.1—06:616—002.1—08.849.19

ЭФФЕКТЫ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ ПЕРЕЛОМОВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ*

А. В. Лепилин, А. К. Мышкина

Кафедра хирургической стоматологии (зав.—А. В. Лепилин)
Саратовского медицинского института МЗ России

Частота гнойно-воспалительных процессов при переломах нижней челюсти достигает 10—30% [1, 3, 7], что значительно затрудняет их лечение. При переломах нижней челюсти в области угла или третьего нижнего моляра травматический остеомиелит развивается у 56,3% больных [9]. Установлено [3], что изменения иммунореактивности часто являются основным фактором, обуславливающим отсутствие защиты организма от инфекционных возбудителей и пониженную способность тканей к репарации. Изменения иммунной реактивности сопровождаются модификацией супрессорно-хелперной функции Т-лимфоцитов и лимфоидных органов в целом, изменением содержания иммуноглобулинов в крови.

В последние годы внимание клиницистов привлекает эндоваскулярная лазеротерапия (ЭВЛТ), обладающая разнообразными биологическими эффектами [2, 4], в том числе на

иммунную систему. В то же время нарастающий объем данных о положительном лечебном действии ЭВЛТ не всегда теоретически обоснован.

В задачу работы входило изучение эффективности ЭВЛТ при лечении больных с гнойно-инфекционными осложнениями переломов нижней челюсти, а также динамики изменений показателей иммунного статуса организма. Оценка иммунокорригирующего эффекта действия лазерного излучения при лечении осложненных переломов кости нижней челюсти необходима для решения ряда практических вопросов, связанных с определением показаний к ЭВЛТ, способов облучения, числа процедур.

ЭВЛТ была проведена 22 больным с переломами нижней челюсти в области тела или угла, осложненными нагноением мягких тканей и костной раны, а также у 17 больных (возраст — от 18 лет до 61 года) с острым остеомиелитом и обострением хронического травматического остеомиелита нижней челюсти. Сроки по-

* Расходы на публикацию данной статьи частично возмещены путем постраничной оплаты.