

УДК 616.711—018.3—08

Р. А. ЧИЛИНГАРЯН, К. А. КАРАПЕТЯН, Г. Г. МАНУЧАРЯН,
Р. А. МАНУЧАРЯН, Т. В. МЕЛИКЯН

ВОЗДЕЙСТВИЕ ФОНОФЕРЕЗА ТИОДИНА НА ПАТОМОРФОЛОГИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА ПОЗВОНОЧНИКА

Динамика морфологических показателей экспериментального остеохондроза поясничного отдела у кроликов, вызванного травматическим способом, в ответ на курсовое воздействие фонофореза тиодина и ультразвука в области поврежденных дисков показала одинаковую направленность ответных реакций организма в виде уменьшения патоморфологических проявлений остеохондроза. Однако более благоприятное влияние оказывает фонофорез тиодина.

Изучение влияния физических факторов на патоморфологические изменения поврежденного межпозвонкового диска при остеохондрозе позвоночника представляет большой практический интерес. Этот вопрос ставился в экспериментальной физиотерапии [3, 4]. Он имеет отношение к объяснению некоторых механизмов терапевтического действия физических факторов, в частности ультразвука, применительно к проблеме радикулита.

Различные аспекты структурных изменений межпозвонкового диска при экспериментальном остеохондрозе в связи с травмой и происходящие в нем репаративные процессы достаточно изучены [1, 2, 5, 7, 9—12]. Клиническими исследованиями [8] обосновано применение тиодина (нового нейротропного вещества, приготовленного в Институте тонкой органической химии АН Армянской ССР О. Л. Мнджояном и Э. Р. Багдасарян) для фонофореза при лечении больных остеохондрозом позвоночника с неврологическими проявлениями. Физико-химическими исследованиями доказано прохождение ингредиентов тиодина через полупроницаемую мембрану и образование кожного депо тиодина после курсового воздействия ультразвука. Препарат включен в состав мази с целью применения для фонофореза со следующей прописью: йодистый натрий—1,0 г, тиамин гидрохлорид—1,2 г, ланолин, вазелин и дистиллированная вода—32,6 г.

В данном исследовании выдвинута задача на экспериментальной модели остеохондроза позвоночника исследовать патоморфологические изменения травмированного межпозвонкового диска и окружающих тканей, а также изучить реакцию пораженного межпозвонкового диска

и окружающих тканей на воздействие фонофореза тиодина и ультразвука.

Эксперимент проводился на 30 кроликах. Экспериментальная модель отрабатывалась на поясничном отделе позвоночника по методике, предложенной Н. А. Чудновским [9].

У наркотизированных нембуталом кроликов вскрывали брюшную полость по средней линии, оттягивали кишки вверх, находили L_3-L_4 , L_4-L_5 , L_5-L_6 межпозвонковые диски и с левой стороны нарушали их целостность при помощи зубохирургической кюретки, при этом хрящевая пластинка позвонков не повреждалась. Выскабливалась желатинообразная масса в виде бусинки (пульпозное ядро) янтарного цвета, после чего брюшная полость зашивалась наглухо. Операция проводилась с соблюдением всех правил асептики и антисептики.

Наблюдения показали, что в 20% случаев через 15—20 дней после кюретажа диска функциональное состояние задних конечностей кролика, оцениваемое по М. А. Розину [6], менялось: кролик при ходьбе как бы старался не припадать тяжестью тела на левую тазовую конечность и лишь слегка, кратковременно опирался на нее. Пальцы левой стопы были сближены, расстояние между I—V пальцами уменьшалось. Угол между стопой и голенью становился прямым или тупым. Спустя 30 дней после кюретажа диска во всех случаях наступало восстановление вышеописанных неврологических проявлений экспериментального остеохондроза.

Контрольные кролики (9), не подвергшиеся воздействию физических факторов, забивались на 30, 60 и 90-й день после нанесения травмы на межпозвонковый диск (по 3 в каждом из указанных сроков). Опытные кролики (21) были разделены на две группы. Первая группа (9) подвергалась курсовому воздействию ультразвука спустя 15, 45 и 75 дней после нанесения травмы (по 3 кролика в каждом из указанных сроков) на межпозвонковый диск и забивалась в те же сроки, что и контрольные кролики. Вторая группа кроликов (12) подвергалась воздействию фонофореза тиодина в те же сроки (по 4 в каждый срок). С этой целью использован ультразвуковой аппарат УТП-3М с площадью подвижной головки вибратора в 1 см^2 , интенсивностью $0,6\text{ вт/см}^2$; продолжительность воздействия всего 10 мин при непрерывном режиме работы. Озвучивались 3 поля: паравертебрально (поясничный отдел позвоночника), задняя поверхность бедра и голени кролика. Процедуры отпускались ежедневно, на курс 14 процедур. Во II группе опытов кролики подвергались воздействию ультразвука по вышеописанной методике, но контактной средой являлась мазь, в состав которой входил тиодин.

Для изучения патоморфологической картины отрезок поясничного отдела позвоночного столба со спинным мозгом после очищения его от мягких тканей фиксировался в 10% растворе нейтрального формалина. Декальцинирование проводилось в 5% растворе азотной кислоты с последующей заливкой декальцинированных отрезков позвоночника цел-

лоидином. Срезы позвоночника со спинным мозгом толщиной 10—12 мм окрашивались гематоксилин-эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону и Массону и подвергались микроскопическому исследованию.

У кроликов, забитых на 30-й день, было установлено сужение раневого канала, умеренная пролиферация клеток пульпозного ядра. Место пульпозного ядра заполнено фиброзно-грануляционной тканью с небольшими островками фиброзно-хрящевой ткани на вентральной поверхности позвонка. В глубине передней продольной связки обнаруживается пролиферативная реакция в виде фиброзной ткани вместе с прослойками рыхлой соединительной ткани. Спинномозговой канал свободен, видимых изменений в структурах спинного мозга и спинальных ганглиев не обнаруживается.

На 60-й день раневой канал еще более суживается, появляется узкая полоса некроза ткани диска. Раневой канал заполнен грубыми пучками коллагеновых волокон, а по периферии—тканью фиброзно-хрящевого характера, прилегающей к разорванным концам пучков фиброзного кольца. Местами пульпозное ядро не полностью заполнено регенерационной тканью и видны широкие зияющие полости на вентральной поверхности позвонков. Часть нервных клеток передних рогов и ганглиев спинного мозга сморщена и частично разрушена. Внутренняя структура нервных клеток затупевана.

На 90-й день после операции микроскопические исследования показали, что в травмированных дисках в большинстве случаев пульпозное ядро диска полностью отсутствует, лишь в некоторых случаях сохранены его остатки. На месте кюретажа и вокруг пульпозного ядра правильное чередование слоев фиброзного кольца нарушено. Часто место выпячивающегося пульпозного ядра заполнено плотным соединительнотканым рубцом. Фиброзная ткань в виде язычка проникает вглубь, к внутренней части незаживающего раневого дефекта фиброзного кольца. Грубые коллагеновые волокна рубца по своему ходу ориентированы к месту прокола. В некоторых случаях в фиброзной ткани, заполняющей дефект диска, обнаруживаются маленькие островки гиалинового хряща; в фиброзно-рубцовой ткани и в фиброзном кольце сосуды не обнаруживаются.

В большинстве случаев на передней поверхности межпозвонкового диска и прилегающих к ним частей тела позвонков образован фиброзно-хрящевой нарост в виде бугорков со склонностью к эпихондральному окостенению. С вентральной поверхности позвонка образовался мощный фиброзно-хрящевой нарост с островками эпихондрального окостенения. Внутри фиброзно-хрящевого нароста видны остатки пульпозного ядра.

Топографических изменений в области межпозвоночного канала не наблюдается. В ряде опытов обнаружено, что рубцовая ткань травмированного диска в виде фиброзного узла вдавливается в позвоночный канал и частично давит на переднюю поверхность половины спинного мозга (рис. 1а). При этом нервные клетки передних рогов спинного

мозга несколько сморщены и вокруг них заметны перичеселлюлярные пространства.

Применение курсового воздействия фонофореза тиодина и ультразвука выявило положительные морфогистологические однонаправленные сдвиги, более выраженные в группе опытных кроликов, подвергшихся воздействию фонофореза тиодина. При этом у кроликов, подвергшихся воздействию фонофореза, через 15 и 45 дней найдены менее выраженные морфофункциональные изменения и ряд положительных сдвигов, направленных в сторону восстановления развившегося ранее повреждения. Так, на рис. 16 видно рассасывание воспалительных инфильтратов в диске. В центральных участках пульпозного ядра и на периферии фиброзного кольца выявляются войлокообразные строения из рыхлой соединительной ткани с немногочисленными сосудами. Проллиферативная реакция возникает в глубине передней продольной связки. Заметных реактивных явлений со стороны травмированного фиброзного кольца не обнаруживается. На вентральной поверхности раневой части диска видно усиленное разрастание грануляционной ткани в виде бугорка, состоящего из фиброзно-хрящевой ткани. В группе опытных кроликов, получавших процедуры ультразвука, регенерация поврежденного диска выражена менее интенсивно, по сравнению с фонофорезом тиодина (рис. 1в). На 45 и 75-й день после травмы в бугорках местами заметны нежные прослойки рыхлой соединительной ткани с сосудами.

У контрольных кроликов, не получавших лечебных процедур, раневой канал не полностью заполнен фиброзной тканью. В глубоких частях регенерационная ткань приобретает фиброзно-хрящевой характер. На месте пульпозного ядра видны обширные полости, окруженные костно-хрящевой тканью. Наличие незаполненных полостей свидетельствует о вялой регенерации межпозвонкового диска (рис. 1г). У двух кроликов в полости спинномозгового канала фиброзно-хрящевая регенерационная ткань образует грыжу в виде гриба, который сдавливает спинной мозг в вентродорзальном направлении. У трех кроликов межпозвонковый диск разрушен и замещен дендритической массой с обломками костных пластинок, окружен клеточной массой лимфоидного характера. Спинномозговой канал сужен, спинной мозг сплюснут. Левый боковой канатик спинного мозга разрушен, волокна разрыхлены и часто сливаются с разрушенной массой диска, где также видны обломки костных пластинок с окружающими скоплениями глияльных макрофагов. Серое вещество спинного мозга хотя сохранено, однако клетки сморщены и окружены перичеселлюлярным пространством.

Таким образом, на экспериментальной модели остеохондроза позвоночника, вызванного у 30 кроликов травматическим повреждением межпозвонковых дисков поясничного отдела L₃—L₄, L₄—L₅, L₅—L₆, были обнаружены гистоморфологические сдвиги, касающиеся всех составных элементов диска, в виде дезорганизации, некроза, воспалительных очагов и т. д. После воздействия фонофореза тиодина, по сравнению с

ультразвуком как контролем, обнаруживаются менее выраженные морфофункциональные изменения и ряд положительных сдвигов, направленных в сторону восстановления развивающегося после повреждения диска (пролиферация, развитие соединительной ткани и т. д.), свидетельствующие, что фонофорез тиодина оказывает стимулирующее влия-

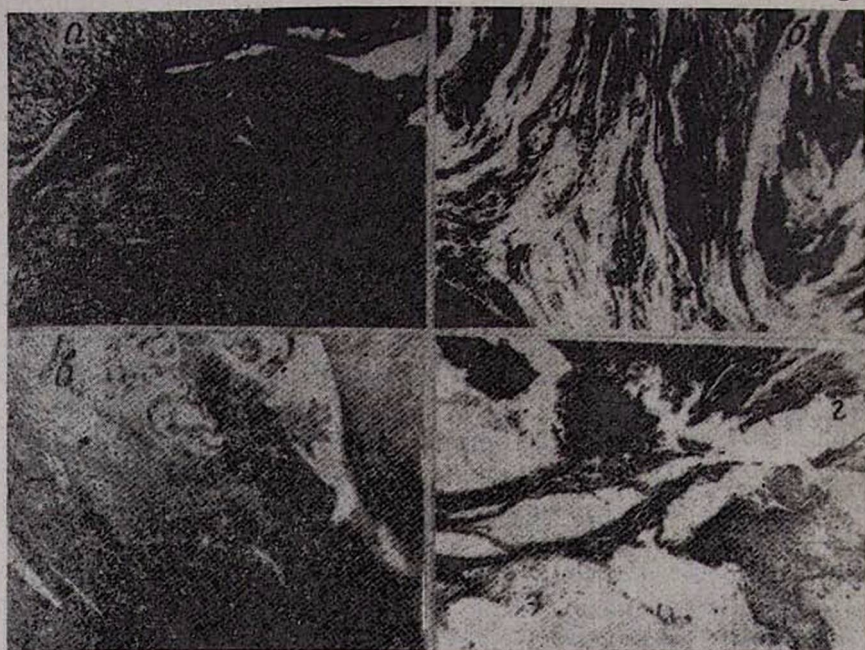


Рис. 1. Микрофотограмма межпозвокового диска а) контрольного кролика (на 90-й день после нанесения травмы). Вдавливание в позвоночный канал рубцовой ткани травмированного диска. б) кролика, подвергнутого воздействию фонофореза тиодина (на 90-й день после нанесения травмы). Рассасывание воспалительных явлений со стороны травмированного фиброзного кольца. в) кролика, подвергнутого воздействию ультразвука (на 90-й день после нанесения травмы). Проллиферативная реакция в глубине передней продольной связки. Элементы регенерации диска. г) кролика, не подвергнувшегося воздействию физических факторов (на 90-й день после нанесения травмы). Вялая регенерация, на месте пульпозного ядра образование обширных полостей, окруженных костно-хрящевой тканью. Ок. 10, об. 6.

ние на регенеративные процессы поврежденного межпозвокового диска, способствует рассасыванию воспалительных инфильтратов в диске, восстановлению и образованию фиброзно-хрящевой ткани на месте разрушенного пульпозного ядра.

Динамика морфологических показателей в ответ на курсовое воздействие фонофореза тиодина и ультразвука в области поврежденных дисков кроликов показала одинаковую направленность ответных реакций организма под влиянием этих методов, однако более благоприятное влияние оказывает фонофорез тиодина.

НИИ курортологии и физиотерапии МЗ Армянской ССР,
кафедра гистологии Ереванского медицинского института

Поступила 6/XII 1979 г.

**ԹԻՈԴԻՆԻ ՖՈՆՈՖՈՐԵՑԻ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՂՆԱՇԱՐԻ ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ
ՕՍՏԵՈՆՈՆԻՐՈՂԻ ՊԱԹՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՅԻ ՎՐԱ**

Ողնաշարի օստեոխոնդրոզի փորձարարական մոդելի վրա, որն առաջացվել է ճագարների մոտ զոտկային հատվածի միջոցնային դիսկերի (L3—L4, L4—L5, L5—L6) միասնիկական վնասումով, հայտնաբերվել են հիստոմորֆոլոգիական տեղաշարժերը, որոնք վերաբերվում են դիսկի բոլոր բաղկացուցիչ էլեմենտներին՝ դեզօրգանիզացիա, նեկրոզ, բորբոքային օջախներ և այլն: Թիոդին ֆոնոֆորեզից հետո համեմատած գերձայնի հետ (որպես ստուգիչի) հայտնաբերվել են ալելի թույլ արտահայտված մորֆոֆունկցիոնալ փոփոխություններ և դրական տեղաշարժեր, ուղղված դիսկի հետտրավմատիկ վերականգնմանը, (պրոլիֆերացիա, շարակցական հյուսվածքի զարգացում և այլն): Այդ բոլորը թույլ է տալիս եզրակացնելու, որ թիոդինով ֆոնոֆորեզը ունենում է խթանիչ ներգործություն ողնաշարի միջոցնային դիսկերի վնասվածքների վրա, նպաստում է դիսկի բորբոքային ինֆիլտրատների ներծծմանը, ֆիբրոզաճառային հյուսվածքի վերականգնմանը՝ վնասված պուլպոզային միջուկի տեղում:

Ճագարների դիսկի վնասվածքների շրջանում որպես պատասխան կուրսային ներգործության թիոդինի ֆոնոֆորեզի և գերձայնի, մորֆոլոգիական ցուցանիշների դինամիկական ցույց տվեց օրգանիզմի պատասխան ռեակցիաների միատեսակ համանմանությունը, սակայն թիոդինի ֆոնոֆորեզը ունենում է ալելի բարենպաստ ազդեցություն:

R. A. CHILINGARIAN, K. A. KARAPETIAN, G. G. MANOUCHARIAN,
R. A. MANOUCHARIAN, T. V. MELIKIAN

**EFFECT OF THIODINE PHONOPHORESIS ON THE
PATHOMORPHOLOGY OF THE EXPERIMENTAL VERTEBRAL
OSTEOCHONDROSIS**

The dynamics of the morphologic indices of experimental osteochondrosis of the lumbar part of rabbits, caused by traumatic means of thiodine phonophoresis and ultrasound on the affected disks, has revealed equal trend of the reciprocal reactions of the organism to decrease the pathomorphologic signs of osteochondrosis. The thiodine phonophoresis has more favourable influences, compared with ultrasound.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян А. В. Ж. экспер. и клинич. мед. АН Армянской ССР, 1973, 13, 1, стр. 46.
2. Авакян А. В. Автореф. докт. дисс. Ереван, 1974.
3. Гурашвили В. Г. Автореф. докт. дисс. М., 1974.

4. *Гурашвили В. Г., Габуния У. А.* Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1974, 3, стр. 245.
5. *Миндадзе Б. А.* Автореф. канд. дисс. Тбилиси, 1971.
6. *Розин М. А.* Лекарственные средства для восстановительной терапии заболеваний нервной системы. Л., 1951.
7. *Саруханян В. О., Карапетян К. А.* Вопросы рентгенологии и онкологии, т. 4—5. Ереван, 1960, стр. 265.
8. *Чилингарян Р. А., Манучарян Г. Г., Григорян Э. Р., Меликян Т. В.* Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК (в печати).
9. *Чудновский Н. А.* В кн.: Остеохондрозы позвоночника. Новокузнецк, 1966, стр. 84.
10. *Шапиро М. Я.* Труды Белорусского института физиотерапии и курортологии. Минск, 1939, стр. 65.
11. *Lacampere J., Driex W., Delaville J.* La Presse Medicale, 1951, 56, 67, 1400.
12. *Smith J. W., W'ulmsley J. C. J.* Bone and Joint. Surg., 1951, 33a, 4, 612.