

*Б.В. Дривотинов, Д.С. Бань*

## **Показания к применению мануальной терапии при рефлекторных и корешковых синдромах поясничного остеохондроза**

*Белорусский государственный медицинский университет*

Проанализированы результаты исследования по прогнозированию исхода мануальной терапии у больных с рефлекторными и корешковыми синдромами поясничного остеохондроза. Определены показания к назначению мануальной терапии у данной категории больных.

Ключевые слова: мануальная терапия, поясничный остеохондроз, показания.

В настоящее время мануальная терапия (МТ) получает все большее признание среди врачей-вертеброневрологов, которые рекомендуют ее проведение больным с рефлекторными и корешковыми синдромами поясничного остеохондроза. Однако, используя существующие показания к назначению МТ, практические врачи не могут с уверенностью определить группы пациентов, действительно нуждающихся в ее проведении. Традиционными показаниями для МТ при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза (НППО) являются болевой синдром и функциональные нарушения биомеханической системы человека: блокады позвоночных двигательных сегментов, миофасциальные триггерные пункты, постуральный дисбаланс мышц, неоптимальный двигательный стереотип и др. [7,15,17,20,21,26]. Однако, эти проявления имеют место у всех больных с рефлекторными и корешковыми синдромами поясничного остеохондроза [27]. Между тем, анализ литературы показывает, что МТ не всегда эффективна при НППО, а иногда сопровождается неблагоприятными эффектами и осложнениями [8]. Поэтому, как и при других методах лечения, необходимо дифференцированно подходить к ее назначению и в каждом конкретном случае оценивать соотношение «риск/польза».

Основной целью нашего исследования являлось выделить и дать математическую оценку наиболее информативных факторов, влияющих на исход МТ у больных рефлекторными и корешковыми синдромами поясничного остеохондроза и, на этой основе определить показания к ее применению.

**Материал и методы**

В работе анализировалась информация о 615 больных с НППО, проходивших лечение в неврологических отделениях 9 ГКБ и ГКБСМП г. Минска за период с 2000 по 2006 гг.

Основную группу пациентов с рефлекторными синдромами поясничного остеохондроза (дискогенная люмбалгия или люмбоишалгия), в комплекс лечебных мероприятий которых входил курс МТ, составили 96 человек, с корешковыми синдромами (дискогенный пояснично-крестцовый радикулит L4, L5, S1 корешков) – 256. В контрольные группы больных, которым МТ не

проводилась, вошли 42 и 148 человек соответственно. Проверка созданной прогностической системы проводилась в экзаменационных группах (33 пациента с рефлекторными и 40 – с корешковыми синдромами поясничного остеохондроза).

Всем пациентам в стационаре проводилось комплексное консервативное лечение. Выбор лекарственных средств, их дозировка и длительность применения зависели от преобладания тех или иных звеньев патогенеза, степени выраженности болевого синдрома и его резистентности к лечению. Курс МТ включал 4-5 сеансов с интервалом в 1-2 дня. Использовались приемы массажа, постизометрическая релаксация, растяжение мышц, ритмическая и позиционная мобилизации, манипуляции, ишемическая компрессия миофасциальных триггерных пунктов.

При разработке вычислительной системы прогнозирования исхода МТ при рефлекторных и корешковых синдромах поясничного остеохондроза нами были использованы последовательный статистический анализ Вальда, формула Кульбака в модификации А.А.Генкина и Е.В.Гублера, критерий согласия Пирсона  $\chi^2$  [28], хорошо зарекомендовавшие себя при создании диагностических и прогностических систем наиболее распространенных заболеваний нервной системы [1,13,14,25].

В работе был проведен анализ и статистическая обработка 77 признаков, которые были отобраны с учетом особенностей развития патогенетических вариантов НППО. Анализируемые факторы отражали жалобы пациентов, данные анамнеза болезни и жизни, результаты общего, неврологического, мануального, лабораторного, инструментального (КТ/МРТ) исследований. Результаты и обсуждение

Успех применения МТ при НППО зависит от четкости представления механизмов их формирования и определения звеньев патогенеза, на которые можно воздействовать с помощью ее приемов.

МТ в лечении НППО прежде всего используется с целью купирования или уменьшения болевого синдрома, восстановления функциональной активности позвоночника [5,7,17,21,26,27,35]. Однако болевой синдром при остеохондрозе позвоночника – это не только и не столько локальная патология межпозвонкового диска и окружающих его образований. Это заболевание целостного организма, связанное с нарушением различных его функциональных систем. Так, болевой синдром оказывает влияние на состояние центральной нервной системы, разные стороны нейрогуморальной регуляции, в том числе на обменные и вегетативно-сосудистые функции, холинергическую и симпато-адреналовую системы, систему гипофиз-гипоталамус-кора надпочечников, которым принадлежит важная роль в синтезе антител, интенсивности аллергических реакций, течения реактивно-воспалительного процесса, изменении реактивности, процессов компенсации и адаптации, а, следовательно, полноценности наступающей ремиссии [10]. С этих позиций патогенетическая направленность МТ определяется стимуляцией компенсаторно-приспособительных реакций и восстановлением нарушенного болезнью гомеостаза [9].

К тому же в патогенезе боли при НППО важное значение имеют функциональные (обратимые) патобиомеханические нарушения в ПДС (мышечный спазм, функциональные блокады, миофасциальные триггерные пункты) [17,26]. Мышцы практически всегда реагируют на возникновение патологической импульсации тонической рефлекторной реакцией, которая способствует образованию или закреплению уже сформированных функциональных блокад ПДС. При этом изменение рецепции из суставов вызывает немедленную реакцию мышц по их фиксации в положении наименьшей болезненности. Физиологическая обоснованность напряжения мышц, которое следует за любой болью, заключается в иммобилизации пораженного участка тела, создании мышечного корсета. Однако сама спазмированная (ишемизированная) мышца становится источником дополнительной боли, способствуя формированию порочного круга [17,32]. Помимо этого, в находящихся в изометрическом режиме мышцах и сухожилиях создаются благоприятные условия для образования миофасциальных триггерных пунктов, которые становятся местом стойкой деформации проприорецепторной системы с изменением качественных характеристик афферентного взаимодействия в сегменте спинного мозга [17,21]. В результате формируется детерминантная алгическая система, генератором которой является миофасциальный триггерный пункт [17]. МТ располагает рядом приемов, способствующих устранению периферического фактора боли и ее афферентации. Воздействие на мышцы производится путем массажа, постизометрической и постизотонической релаксации, реципрокного расслабления, растяжения, локальной прессуры миофасциальных триггерных пунктов. Для ликвидации суставных блокад применяются манипуляции, ритмическая и позиционная мобилизация [15,17,20,21,26].

Лечебный эффект МТ объясняется теорией обратимых (функциональных) расстройств, главенствующее место в которой отводится первичной дисфункции нейромоторного аппарата двигательной системы. Цель МТ в широком смысле заключается в оказании воздействия на активные и пассивные элементы опорно-двигательного аппарата и прерывание патологических связей между ними с восстановлением нормальных функциональных отношений [17].

Лечебный эффект действия МТ связан с механическими и рефлекторными (нейрофизиологическими) воздействиями. Механические связываются с восстановлением нормальных позиционных взаимоотношений позвоночных структур, уменьшением мышечного тонуса, коррекцией постурального дисбаланса мышц, неоптимального двигательного стереотипа [16,21,26,27,30].

Рефлекторное действие МТ объясняется воздействием на проприорецепторы мышц, сухожилий и суставных капсул [17,26]. Достаточный уровень проприоцепции является необходимым условием торможения ноцицептивных сигналов на уровне заднего рога спинного мозга. В задних рогах спинного мозга, где происходит первичная обработка ноцицептивного сигнала, имеются группы нейронов, деятельность которых имеет

физиологический антагонизм: нейроны широкого динамического ряда (ШДР), которые способны многократно усиливать сенсорный поток, и островковые, или специфические, оказывающие на клетки ШДР тормозящее влияние. В свою очередь они активируются проприоцептивными афферентами. Этот принцип заложен в основу так называемой теории «воротного контроля» по R. Melzack, P. Wall (1964) [17]. При мобилизациях и, особенно, манипуляциях возникает сильное раздражение проприорецепторов позвоночного столба, что вызывает выраженный афферентный поток, повышающий активность антиноцицептивных систем [17].

Таким образом, приемами МТ можно эффективно воздействовать на функциональные патобиомеханические изменения и ликвидировать обусловленные ими болевые доминанты. Однако, при прогнозировании исхода МТ признаки, их характеризующие, не являлись информативными. Это обусловлено тем, что эти изменения наблюдаются у всех больных с рефлекторными и корешковыми синдромами поясничного остеохондроза, как в группе А (с положительным исходом лечения), так и в группе В (с отрицательным исходом лечения).

Между тем, в формировании болевого синдрома при НППО участвуют не только «функциональные» патологические детерминанты, на которые можно эффективно воздействовать приемами МТ, но и другие, «органические», не поддающиеся коррекции с помощью данного метода лечения. Поэтому при назначении МТ больному с НППО необходимо, по возможности, определить, какие составляющие болевого синдрома в данном случае являются ведущими.

Важными компонентами в формировании болевого синдрома при НППО являются венозные нарушения на уровне пояснично-крестцовых позвоночных сегментов и корешков спинного мозга [7,10,27]. Патогенез возникновения боли при этом связан с нарушением венозного оттока по корешковым венам, а также прямым сдавлением корешка варикозным сплетением [18,22,27]. Следует отметить, что приемами МТ возможно улучшение венозного оттока из позвоночного канала [26].

Между тем, при математической обработке результатов нашего исследования было установлено, что наличие в клинической картине факторов, характеризующих венозный стаз в позвоночном канале, свидетельствует в пользу отрицательного исхода лечения. Однако достоверных различий по ним в группах А и В не наблюдалось.

Определенную роль в формировании болевого синдрома в пояснично-крестцовой области и ноге может иметь также сопутствующая висцеральная патология [7,24]. При поражении внутренних органов формируются условия для повышения тонуса и изменения трофики мышц [4], образования рецидивирующих функциональных блокад ПДС, миофасцикулярных гипертонусов в толще скелетной мускулатуры, что может создавать видимость первичной патологии позвоночника [17]. К тому же возникающие при висцеральной патологии функциональные нарушения могут устраняться приемами МТ [17], создавая иллюзию излечения. Поэтому при постановке

диагноза НППО (особенно при рефлекторных синдромах) необходимо проводить дифференциальную диагностику с патологией внутренних органов.

Факторы, характеризующие наличие висцеральной патологии, имели большую информативность в группе пациентов с рефлекторными синдромами поясничного остеохондроза (при развитии корешковой стадии значительно большее значение имеют другие механизмы формирования болевого синдрома), однако и в этой группе различия по данным признакам оказались недостоверными.

Важнейшее значение в патогенезе возникновения болевого синдрома при НППО имеет реактивно-воспалительный и рубцово-спаечный процесс вокруг пораженного межпозвонкового диска [11].

При НППО в результате разрыва внутренних волокон фиброзного кольца компоненты студенистого ядра и фрагменты внутренних отделов фиброзного кольца взаимодействуют со структурами перидурального пространства, при этом вследствие реактивного (асептического) воспаления происходит значительная сенситизация последних. Снижается порог чувствительности, и даже незначительное дополнительное раздражение рецепторов фиброзного кольца, задней продольной связки, ирритация нервного корешка вызывает боль [2,29,34].

Возникающие с третьей-четвертой недели спайки и рубцы фиксируют нервный корешок и повышают его чувствительность к компрессии и натяжению, способствуя нарушению его питания и венозному застою, что приводит к хронической боли в спине [19,31,33].

Возможность с помощью приемов МТ воздействовать на реактивно-воспалительный и рубцово-спаечный процесс, и вследствие этого уменьшить интенсивность боли, представляется маловероятной. При обработке результатов обследования больных с дискогенной люмбалгией и люмбоишалгией многие из признаков, свидетельствующих о наличии реактивно-воспалительного и рубцово-спаечного процесса вокруг пораженного диска, имели отрицательные коэффициенты и обладали высокой информативностью; различия по ним в группах А и В были подтверждены статистически [3].

Что касается пациентов с корешковыми синдромами, у которых реактивно-воспалительные изменения наблюдаются практически в 100% случаев, большее значение при прогнозировании исхода МТ имели признаки, характеризующие их выраженность, степень сенситизации структур эпидурального пространства, рубцово-спаечный процесс, размер грыжи межпозвонкового диска и ширина спинномозгового канала (СМК) [12].

Для возникновения болевого синдрома у больных дискогенным пояснично-крестцовым радикулитом большую роль имеет компрессия корешка, обусловленная реактивно-воспалительным и рубцово-спаечным процессом, венозными нарушениями [2,7,10,18,19,27]. Между тем грыжи больших размеров могут оказывать непосредственное компрессирующее действие на корешок [2,10], а узкий СМК создает дополнительные условия для его сдавления [15,23]. Приемами МТ невозможно уменьшить размер грыжи [17],

как впрочем и увеличить размер СМК. При определении прогноза МТ в группе больных с корешковыми синдромами неблагоприятными, статистически подтвержденными факторами были «размер грыжи 10 мм и более» и «размер СМК менее 11 мм».

Большое значение на формирование и выраженность боли оказывают психоэмоциональные факторы. Депрессия усиливает восприятие боли за счет угнетения антиноцицептивной системы, способствуя ее хронизации [6].

Депрессивные расстройства при прогнозировании исходов лечения большее значение имели в группе больных с корешковыми синдромами. Это можно объяснить тем, что в патогенезе рефлекторной стадии преобладают функциональные патобиомеханические нарушения, реактивно-воспалительные изменения, которые при своевременной и адекватной терапии в большинстве случаев быстро купируются. Между тем в корешковой фазе высока вероятность развития рубцово-спаечного процесса, что способствует затяжному течению заболевания, хронизации болевого синдрома. Следует отметить, что при определении исхода МТ у больных с НППО неблагоприятным прогностическим признаком являлась длительность настоящего обострения более 3 месяцев. При такой продолжительности заболевания высока вероятность развития «хронического болевого синдрома», приобретающего черты заболевания с преимущественно психологическими нарушениями.

Признак «длительность настоящего обострения» имел высокую прогностическую значимость как в основной, так и в контрольной группах пациентов с корешковыми синдромами поясничного остеохондроза в основном за счет градаций «длительность настоящего обострения 3-5 месяцев» и «длительность настоящего обострения 6 месяцев и более», имеющих отрицательные коэффициенты. При наличии у таких пациентов дополнительно депрессивного расстройства, усиливающего восприятие боли за счет угнетения антиноцицептивной системы, лечение значительно затрудняется. В таких случаях в терапию должны включаться мероприятия, направленные на устранение психоэмоциональных расстройств.

Выводы

1. Обобщая все вышеизложенное, можно говорить о том, что прогноз результатов мануального лечения во многом зависит от того, какие компоненты болевого синдрома («функциональные» или «органические») преобладают у пациента с НППО. МТ устраняет функциональные нарушения в позвоночных двигательных сегментах и тем самым полезна в лечении боли при НППО. Однако, если в формировании болевого синдрома преобладают другие механизмы, на которые МТ не действует (реактивно-воспалительный, рубцово-спаечный процесс, сенситизация структур эпидурального пространства, грыжи межпозвонкового диска больших размеров, узкий СМК), а тем более при их сочетании, назначение МТ будет необоснованным, так как ее приемами не будут ликвидированы основные болевые доминанты, а на фоне продолжающегося патологического процесса могут заново возникнуть функциональные патобиомеханические нарушения, что ликвидирует эффект проведенного курса МТ.

2. По данным наших исследований, при рефлекторных синдромах поясничного остеохондроза применение МТ показано пациентам с дискогенной люмбагией или дискогенной односторонней люмбоишалгией, с длительностью обострения до 1 месяца, с давностью первичного появления болей в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и иррадиирующей боли в ноге/ногах до 6 лет, иррадиации боли в ногу выше подколенной ямки, при отсутствии парестезий и судорог в конечностях, выраженного ограничения разгибания в поясничном отделе позвоночника, отсутствии в анамнезе длительных обострений.

3. В группе больных с корешковыми синдромами поясничного остеохондроза назначение МТ показано пациентам с монорадикулярным синдромом, с длительностью обострения до 1 месяца, при положительной динамике основных клинических проявлений НППО до назначения МТ, наличии анталгической позы, пациентам с размерами грыж МПД до 10 мм и диаметром СМК более 11 мм, с частотой обострений не чаще 1 раза в год, при отсутствии у них выраженного перекрестного симптома Ласега, спонтанных болей в пояснично-крестцовой области и ноге, положительных симптомов Дежерина («кашлевого толчка») и Раздольского («звонка»).

Литература

1. Антонов, И.П. Справочник по диагностике и прогнозированию нервных болезней в таблицах и перечнях / И.П. Антонов, Я.А. Лупьян. – Минск: Беларусь, 1986. – 288 с.

2. Асс, Я.К. Пояснично-крестцовый радикулит / Я.К. Асс. – М.: Медицина, 1971. – 215 с.

3. Бань, Д.С. Прогнозирование исхода мануальной терапии у пациентов с рефлекторными синдромами поясничного остеохондроза / Д.С. Бань // Медицинский журнал. – 2006. – №3. – С. 11-14.

4. Болезни нервной системы: руководство для врачей: В 2-х т. – Т. 1 / Под ред. Н.Н. Яхно, Д.Р. Штульмана. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Медицина, 2001. – 744 с.

5. Виктор, М. Руководство по неврологии по Адамсу и Виктору: пер. с англ. / М. Виктор, А.Х. Роррер. – 7-е изд. – М.: МИА, 2006. – 680 с.

6. Депрессия в неврологической практике (клиника, диагностика, лечение) / А.Н. Вейн [и др.]. – М.: Медицинское информационное агентство, 2002. – 160 с.

7. Дривотинов, Б.В. Физическая реабилитация при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника: учеб. пособие. / Б.В. Дривотинов, Т.Д. Полякова, М.Д. Панкова – Минск: БГУФК, 2005. – 211 с.

8. Дривотинов, Б.В. Мануальная терапия при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза (литературное обозрение) / Б.В. Дривотинов, Д.С. Бань // Медицинский журнал. – 2006. – №1. – С. 19 – 22.

9. Дривотинов, Б.В. Прогнозирование исходов мануальной терапии у больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза / Б.В. Дривотинов, Д.С. Бань // Белорусский медицинский журнал. – 2004. – №2. – С. 48 – 50.

10. Дривотинов, Б.В. Неврологические нарушения при поясничном остеохондрозе / Б.В. Дривотинов. – Минск: Беларусь, 1979. – 144 с.
11. Дривотинов, Б.В. Роль реактивно-воспалительного и рубцово-спаечного процесса в патогенезе, клинике и лечении неврологических проявлений поясничного остеохондроза / Б.В. Дривотинов, Д.С. Бань // Медицинский журнал. – 2006. – №2. – С. 19 – 21.
12. Дривотинов, Б.В. Прогнозирование исхода мануальной терапии при корешковых синдромах поясничного остеохондроза / Б.В. Дривотинов, Д.С. Бань // Медицинский журнал. – 2006. – №4. – С. 45 – 48.
13. Дривотинов, Б.В. Прогнозирование и диагностика дискогенного пояснично-крестцового радикулита / Б.В. Дривотинов, Я.А. Лупьян. – Минск, Вышэйш.шк., 1982. – 139 с.
14. Дривотинов, Б.В. Опыт применения вычислительных кибернетических систем для диагностики, прогнозирования возникновения, тяжести течения и исхода наиболее распространенных заболеваний нервной системы / Б.В. Дривотинов // Медицинская панорама. – 2003. – № 10. – С. 53 – 54.
15. Забаровский, В.К. Тактика применения мануальной терапии у больных с грыжами поясничных межпозвонковых дисков / В.К. Забаровский // Медицинские новости. – 1999. – № 9. – С. 26 – 30.
16. Забаровский, В.К. Нейрофизиологические механизмы действия мануальной терапии при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза / В.К. Забаровский // Материалы съезда неврологов и нейрохирургов Республики Беларусь. Минск, 15-16 января 2003 г. / НИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии. – Минск, ГУ РНМБ, 2002. – С. 131 – 133.
17. Иваничев, Г.А. Мануальная медицина (мануальная терапия) / Г.А. Иваничев. – М.: ООО «МЕДпресс», 1998. – 470 с.
18. К диагностике варикозного расширения вен эпидуральной клетчатки при поясничном остеохондрозе / Б.В. Дривотинов [и др.] // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии: сб. науч. тр. / Под ред. А.Ф. Смеяновича, И.П. Антонова. – Минск: Беларуская навука, 2001. – Вып. 3. – С. 71 – 79.
19. К диагностике рубцово-спаечного процесса при поясничном остеохондрозе / Б.В. Дривотинов [и др.] // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии: сб. науч. тр. / Под ред. А.Ф. Смеяновича, И.П. Антонова. – Минск: Беларуская навука, 2000. – Вып. 2. – С. 64 – 72.
20. Методические аспекты мануальной терапии: методические рекомендации / А.В. Борисенко [и др.]. – Минск, 1999. – 21 с.
21. Лихачев, С.А. Мануальная терапия неврологических синдромов шейного остеохондроза / С.А. Лихачев, А.В. Борисенко, И.А. Борисов. – Витебск: ВГМУ, 2001. – 138 с.
22. Особенности диагностики и лечения больных с венозными нарушениями при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза: метод. рекомендации / Н.Ф. Филиппович [и др.]. – Минск, 1988. – 14 с.
23. Патогенетическое лечение рефлекторных и корешковых синдромов грыж поясничных межпозвонковых дисков / Г.К. Недзьведзь [и др.] // Материалы съезда неврологов и нейрохирургов Республики Беларусь. Минск, 15-16



- января 2003 г. / НИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии. – Минск, ГУ РНМБ, 2002. – С. 139 – 141.
24. Рефлекторная и отраженная висцеральная люмбоишалгия при поясничном остеохондрозе / Б.В. Дривотинов [и др.] // Материалы съезда неврологов и нейрохирургов Республики Беларусь. Минск, 15-16 января 2003 г. / НИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии. – Минск, ГУ РНМБ, 2002. – С. 129 – 132.
25. Семак, А.Е. Прогнозирование возникновения мозговых инсультов – как основа их индивидуальной профилактики, лечения и реабилитации / А.Е. Семак, В.В. Евстигнеев, М.А. Астапова // Актуальные проблемы невропатологии и нейрохирургии: сб. науч. тр. – Минск, 1999. – Вып. 4. – С. 212 – 214.
26. Ситель, А.Б. Мануальная терапия: руководство для врачей / А.Б. Ситель. – М.:Русь, 1998. – 304 с.
27. Филиппович, Н.Ф. Системные нарушения при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза (клиника, диагностика, лечение, реабилитация) / Н.Ф. Филиппович, А.Н. Филиппович. – Минск, 1998. – 213 с.
28. Drivotinov, B.V. Computer technologies in the prognosis of the manual therapy results in treating neurological syndromes of lumbar degenerative disc disease. / B.V. Drivotinov, D.S. Ban // Advanced Information and Telemedicine Technologies for Health (AITTH'5): Proceedings of the International Conference (November 8-10, 2005, Minsk, Belarus). In two volumes. Vol. 1. – P. 170 – 173.
29. Evolution of epidural lysis of adhesions / S.R. Anderson [et al.] // Pain Physician. – 2000. – Vol. 3. – P. 262 – 270.
30. Manual Medicine Therapy / W. Schneider [et al.]. – New York, NY: Thieme-Stratton Inc, 1988.
31. The inflammatory effects of nucleus pulposus: A possible element in the pathogenesis of low back pain / R.F. McCarron [et al.] // Spine. – 1987. – Vol. 12, № 8. – P. 760 – 764.
32. The relationship between intramuscular pressure of the paraspinal muscles and low back pain / S. Konno [et al.] // Spine. – 1994. – Vol. 19, № 19. – P. 2186 – 2189.
33. The tissue origin of low back pain and sciatica: A report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia / S.D. Kuslich [et al.] // Orthop Clinics North Am. – 1991. – Vol. 22, № 2. – P. 181 – 187.
34. Ultrastructural changes in spinal nerve roots induced by autologous nucleus pulposus / K. Olmarker [et al.] // Spine. – 1996. – Vol. 27. – P. 411 – 414.
35. Waddell, G. The back pain revolution / G. Waddell. – London: Churchill Livingstone, 1998. – 225 p.