

## ПАТОБИОМЕХАНИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В ПОЗВОНОЧНИКЕ ПРИ ПРОТРУЗИЯХ И ГРЫЖАХ МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ

**С.В. НОВОСЕЛЬЦЕВ<sup>1</sup>**  
**Е.Л. МАЛИНОВСКИЙ<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Санкт-Петербургская медицинская академия постдипломного образования, Институт остеопатии

<sup>2)</sup> ООО «Центр реабилитации», г. Обнинск

e-mail: melich@mail.ru

В статье на основе МРТ исследований больных с грыжами межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника проведено изучение стадийности дегенеративно-дистрофических процессов в структурах позвоночника при протрузиях и грыжах межпозвонковых дисков. Выявлены различия патобиомеханических механизмов в позвоночно-двигательных сегментах грыж и протрузий в зоне их локализации и в смежных позвоночно-двигательных сегментах. В числе традиционно анализируемой симптоматики было проведено изучение влияния на частоту образования грыж и протрузий артритов и артрозоартритов дугоотростчатых суставов, классифицируемых в лучевой диагностике в качестве «спондилоартритов».

Ключевые слова: протрузия, грыжа межпозвонкового диска, дегенеративно-дистрофические изменения позвонков и межпозвонковых дисков, артрит дугоотростчатых суставов.

По данным ВОЗ не менее 2/3 людей в человеческой популяции страдает дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника, известными под общим названием «остеохондроз» [7, 11]. Наиболее тяжелым осложнением при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника является грыжа межпозвонкового диска [4, 9]. В большинстве случаев заболевания наличие грыжи межпозвонковых дисков сопровождается яркими клиническими проявлениями, обусловленными стенозом латеральных и позвоночного каналов [6, 14]. Результатом дискогенного стеноза латеральных и позвоночного канала является выраженный болевой синдром, нарушение деятельности сегментарных нервов с последующей невропатией – в совокупности симптоматика этих процессов и определяет тяжесть заболевания.

Для выявления грыж межпозвонковых дисков традиционно используются методы лучевой диагностики [8, 13]. На современном этапе медицинской диагностики предпочтение отдается компьютерным методам исследования, представленными рентгеновской и магнито-резонансной томографией. Из указанных методов предпочтение для исследования структур позвоночника отдается МР-томографии, в основном за счет более успешной визуализации мягких тканей. В связи с этим МРТ в настоящее время рассматривается в качестве «золотого стандарта» при диагностике грыж и протрузий межпозвонковых дисков [1, 13].

На фоне несомненных успехов в диагностике грыж межпозвонковых дисков следует указать и на некоторые неясные моменты, связанные, в частности, с определением роли в патологическом процессе воспалительных и деформирующих процессов в дугоотростчатых суставах.

**С этой целью** было проведено сопоставление степени выраженности дегенеративных и дистрофических процессов в позвонках и межпозвонковых дисках при грыжах и протрузиях с частотой артритических процессов в дугоотростчатых суставах позвоночно-двигательных сегментов поясничного отдела позвоночника.

**Материалы и методы.** В группу исследования были включены пациенты с выраженными болевыми синдромами в области поясничного отдела позвоночника, обусловленными грыжами либо протрузиями межпозвонковых дисков, установленными на основании МР-томографии. Всего проведен анализ 81 пациента в возрасте от 18 до 70 лет. В соответствии с типологией грыжи пациенты распределены на 3 подгруппы. Эти подгруппы сформировались следующим образом: подгруппа «А»: включала пациентов с протрузиями дисков; подгруппа «В»: пациентов с протрузиями и грыжами дисков; подгруппа «С»: пациентов с грыжами дисков.

Следует подчеркнуть, что включение в группу исследования пациентов с протрузиями (подгруппа «А») авторы считают вполне правомочным, так как

протрузия и грыжа диска патогенетически неразделимы и представляют различные стадии одноименного патологического процесса [3].

В данном аспекте следует остановиться подробнее на стадийности патологического процесса грыжеобразования межпозвонковых дисков, определенной В.П. Берсневим и соавт., (1998):

1 стадия – выпячивание или протрузия диска; 2 стадия – выпадение пульпозного ядра и фрагментов диска в позвоночный канал (собственно грыжа); 3 стадия – скрытый спондилолистез или «соскальзывающий» диск; 4 стадия – стабилизация или самоизлечение.

Согласно представленной стадийности выделены следующие типы грыж дисков: протрузия диска: смещение в сторону позвоночного канала пульпозного ядра и выбухание в позвоночный канал элементов фиброзного кольца межпозвонкового диска (МПД) без нарушения его целостности (рис. 1, поз. «1»); экструзия: выбухание в позвоночный канал элементов фиброзного кольца и дегенерированного пульпозного ядра (рис. 1, поз. «2»); пролапс: выпадение в позвоночный канал через дефекты фиброзного кольца фрагментов дегенерированного пульпозного ядра, сохраняющих связь с диском (рис. 1, поз. «3»); секвестрация: смещение по позвоночному каналу выпавших фрагментов дегенерированного пульпозного ядра (рис. 1, поз. «4») [2].

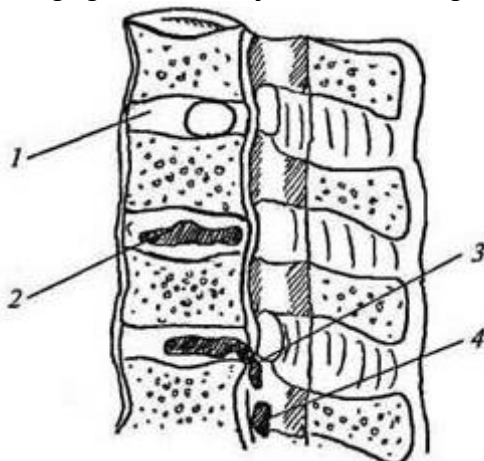


Рис. 1. Типы грыж в зависимости от стадии процесса грыжеобразования (по В.П. Берсневу и соавт.)

Представленные аргументы и позволили рассматривать протрузии в одном ряду с истинными грыжами МПД. Следует добавить также и то, что нередко в процессе МР-исследования врачи – лучевые диагносты, имеют сомнения в выборе окончательного диагноза при наличии протрузии. Рассматривая клинико-диагностические аспекты наличия протрузий межпозвонковых дисков следует заметить, что в части случаев протрузии вызывают компрессию латеральных каналов, обуславливая симптомокомплекс, сходный с таковым при грыжах дисков. Дефинитивными аргументами в таких случаях должны стать классификационные подходы американского общества радиологии позвоночника (ASSR), согласно которым циркулярная протрузия, перекрывающая 75% окружности позвонка должна рассматриваться как грыжа МПД [10, 15].

Таблица 1

**Частота встречаемости протрузий и грыж в ПДС в подгруппах исследования**

Подгруппа	L1-2, %	L2-3, %	L3-4, %	L4-5, %	L5-S1, %
«А» – протрузий	-	16,7	14,6	35,4	33,3
«В»					
Протрузий	6,1	8,2	26,5	40,8	18,4
Грыж	8,8	5,9	8,8	17,6	58,8
«С» – грыж	-	5,9	17,6	29,4	47,1

Примечание: общее количество протрузий и грыж в каждой из изучаемых подгрупп взято за 100%.



Пациенты в вышеописанных подгруппах распределились следующим образом: в подгруппу «А» вошло 25,9%, в подгруппу «В» – 46,9%, в подгруппу «С» – 27,2%.

Распределение долевого количества грыж и протрузий в подгруппах исследования представлено в табл. 1.

Возрастные и гендерные соотношения в представленных подгруппах показаны в таблицах 2 и 3, соответственно.

Таблица 2

**Возрастное распределение пациентов в исследуемых подгруппах**

Возрастная группа, лет	Подгруппа «А», %	Подгруппа «В», %	Подгруппа «С», %
18-29	4,9	3,7	3,7
30-39	4,9	6,2	13,6
40-49	6,2	18,5	6,2
50-59	6,2	12,3	3,7
60-69	3,7	6,2	-

Таблица 3

**Распределение исследуемых пациентов в половых группах**

Подгруппа «А»		Подгруппа «В»		Подгруппа «С»	
М., %	Ж., %	М., %	Ж., %	М., %	Ж., %
10,1	15,2	30,4	17,7	19,0	7,6

МРТ исследования проводилось на аппарате фирмы «Hitachi» с магнитной индукцией 0,4 Тл. Обязательными для достоверного исследования считалось проведение анализа фронтальной и сагиттальной томограмм, позиционирующихся на середине тел поясничных позвонков и серии аксиальных томограмм, визуализирующих суставные фасетки дугоотростчатых суставов (ДОС) на уровне ПДС от L1-L2 до L4-L5.

Анализ дегенеративно-дистрофических процессов в телах позвонков и межпозвонковых дисках производился на основе критериев, отраженных в табл. 4.

Таблица 4

**Критерии диагностики дегенеративных и дистрофических изменений позвонков и межпозвонковых дисков**

Критерии исследования	Лучевые симптомы
Дегенерация позвонков	Деформация тел позвонков
Дистрофия позвонков	Жировая дистрофия замыкательных пластинок и костного мозга тел позвонков.
Дегенерация дисков	Деформация, сужение межпозвонковых дисков
Дистрофия дисков	Дегидратация, уплотнение дисков

Оценка типологии деформаций тел позвонков производилась по следующим градациям: при минимальной деформации тела позвонка регистрировалось снижение высоты позвонка на 21-24%. При умеренной деформации высота любого отдела позвонка составляла 25-39%. При тяжелой степени деформация позвонка высоты тела позвонка снижена более чем на 40%.

Дистрофические изменения тел позвонков по типу жировой дегенерации либо остеосклероза костного мозга и замыкательных пластинок осуществлялись по классификации Modic [15].

Также в контексте определения типологии дегенеративно-дистрофических процессов в позвоночнике проводилось оценка количества артритов и артрозоартритов в ДОС. При этом интерпретация активного артритического процесса в ДОС выполнялась на основе отека периартикулярных тканей в сочетании с сужением суставной щели. Симптоматика артрозоартрита определялась за счет добавления к вышеописанной симптоматике деформации и (или) склероза замыкательных пластинок.

**Результаты и их обсуждение.** Исследование частоты встречаемости дегенеративных и дистрофических нарушений позвонков поясничного отдела в исследуемых подгруппах показывает при наличии истинной грыжи МПД наибольшую

долю дегенерации дисков, в сравнении со случаями наличия только лишь протрузий (подгруппа «А») (табл. 5).

Таблица 5

**Распределение количества дегенеративных и дистрофических нарушений в позвонках поясничного отдела**

Поясничный позвонок, №	Подгруппа «А», %		Подгруппа «В», %		Подгруппа «С», %	
	ДГ, %	ДТ, %	ДГ, %	ДТ, %	ДГ, %	ДТ, %
1	30	-	44,7	10,5	40,9	9,1
2	35	-	57,9	5,3	40,9	4,5
3	45	-	57,9	18,4	45,5	4,5
4	45	15	60,5	18,4	63,6	-
5	45	20	55,3	28,9	68,2	18,2

Условные обозначения: ДГ – дегенерация, ДТ – дистрофия.

Изучение распределения типологии деформации позвонков в подгруппах исследования выявляет наибольшую сохранность тел позвонков верхней трети отдела (L1-L2) и прогрессирование деформации нижних позвонков. Причем наибольшая доля изменений была обнаружена в подгруппах «А» и «В». Напомним, что общим признаком, объединяющим эти подгруппы является наличие протрузий в ПОП (рис. 2-4).

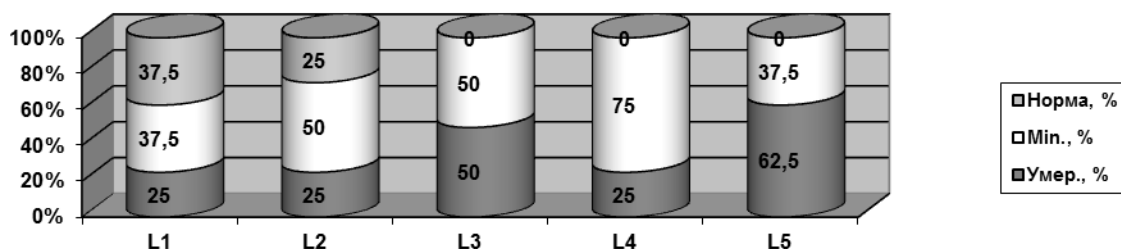


Рис. 2. Распределение типов деформаций позвонков в подгруппе «А».

Условные обозначения, здесь и далее: Норма – отсутствие отклонений, Min., – минимальные отклонения, умер., – умеренные изменения тела позвонка

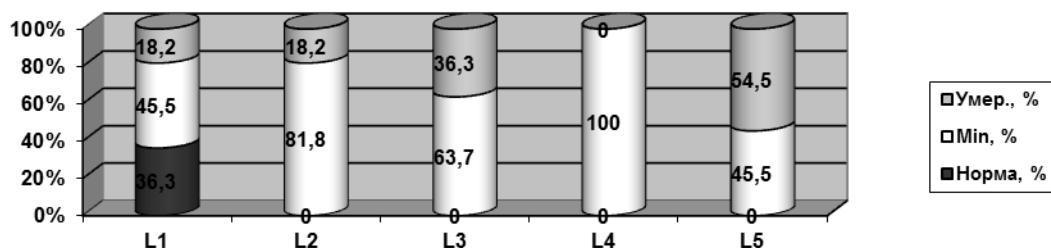


Рис. 3. Распределение типов деформаций позвонков в подгруппе «В»

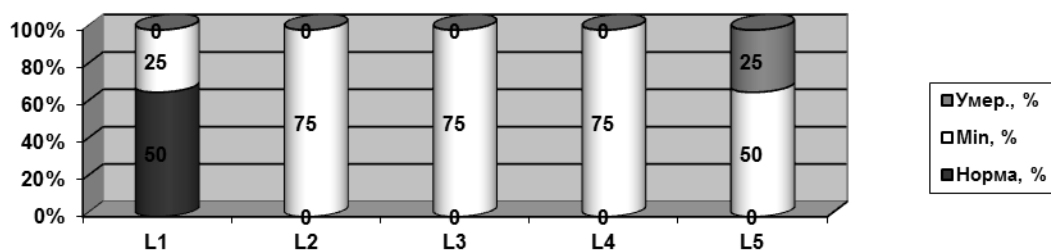


Рис. 4. Распределение типов деформаций позвонков в подгруппе «С»

Превалирование умеренного и минимального типов деформаций позвонков в подгруппах с протрузиями (подгруппы «А» и «В») и меньшая выраженность этих процессов при грыжах (подгруппа «С») позволяет предположить, что результатом протрузий является длительная нагрузка на позвонки в следствие биомеханических

нарушений, в то время как при грыжах следствием патологического процесса может явиться действие острого травматического агента на фоне дегенерации диска.

Подтверждением этому является результат анализа частоты встречаемости количества дегенераций МПД у пациентов с грыжами дисков (в подгруппах «В» и «С») (табл. 6).

Таблица 6

**Распределение дегенеративных и дистрофических процессов в межпозвонковых дисках поясничного отдела позвоночника**

Межпозвонковый диск, уровень	Подгруппа «А», %		Подгруппа «В», %		Подгруппа «С», %	
	ДГ, %	ДТ, %	ДГ, %	ДТ, %	ДГ, %	ДТ, %
L1-2	30	30	26,3	10,5	18,2	13,6
L2-3	25	35	31,6	15,8	22,7	13,6
L3-4	20	35	44,7	21,1	27,3	13,6
L4-5	20	35	44,7	23,7	50,0	22,7
L5-S1	40	30	52,6	21,1	59,1	27,3

Условные обозначения: ДГ – дегенерация, ДТ – дистрофия.

Коррелятивный анализ типологии дегенеративных и дистрофических нарушений позвонков и дисков (по частоте встречаемости) в зоне локализации протрузии диска и смежных ПДС (выше- и нижележащий уровень) в подгруппе «А» показывает большую нагрузку на вышележащие ПДС (рис. 5).

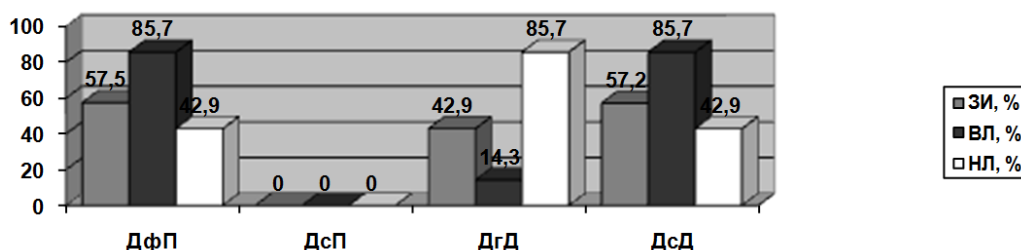


Рис. 5. Распределение дегенеративных и дистрофических процессов в позвоночно-двигательных сегментах в зоне локализации протрузии и смежных сегментах.

Условные обозначения: ДФП – деформация позвонков, ДсП – дистрофия позвонков, ДгД – дегенерация диска, ДсД – дистрофия диска, ЗИ – ПДС в зоне интереса, ВЛ – вышележащий ПДС, НЛ – нижележащий ПДС

Аналогичные исследования при сочетании грыж и протрузий (подгруппа «В») и при грыжах (подгруппа «С») в зоне интереса и смежных ПДС также выявляет дегенеративно-дистрофические процессы в позвонках и дисках при наличии протрузий (табл. 7) и избирательное поражение структур ПДС в зоне локализации грыжи диска (табл. 8).

Таблица 7

**Распределение дегенеративных и дистрофических процессов в позвоночно-двигательных сегментах в зоне локализации протрузий и грыж и смежных сегментах**

Признак	Зона локализации грыжи (ПДС), %	Вышележащий ПДС, %	Нижележащий ПДС, %
Деформация позвонков	100	100	20
Дистрофия позвонков	60	50	20
Дегенерация диска	70	50	20
Дистрофия диска	70	90	10
Протрузия диска	-	100	20

Таблица 8

**Распределение дегенеративных и дистрофических процессов в позвоночно-двигательных сегментах в зоне локализации грыж и в смежных сегментах**

Признак	Зона локализации грыжи (ПДС), %	Вышележащий ПДС, %	Нижележащий ПДС, %
Деформация позвонков	100	100	-
Дистрофия позвонков	66,7	-	-
Дегенерация диска	100	-	-
Дистрофия диска	66,7	33,3	-

Изучение взаимосвязи патологических изменений в ДОС в виде воспалительных и деформирующих процессов выявляет корреляцию дегенеративных изменений в позвонках и дистрофических изменений в межпозвонковых дисках (рис. 6-8).

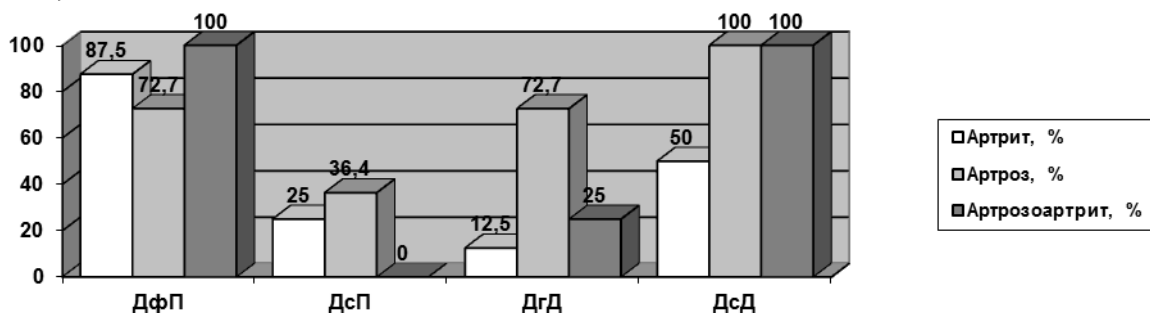


Рис. 6. Корреляция артритов и артрозов в дугоотростчатых суставах с дегенеративными и дистрофическими изменениями в позвонках и межпозвонковых дисках в подгруппе «А». Условные обозначения, здесь и далее: ДфП – деформация позвонков, ДсП – дистрофия позвонков, ДгД – дегенерация диска, ДсД – дистрофия диска

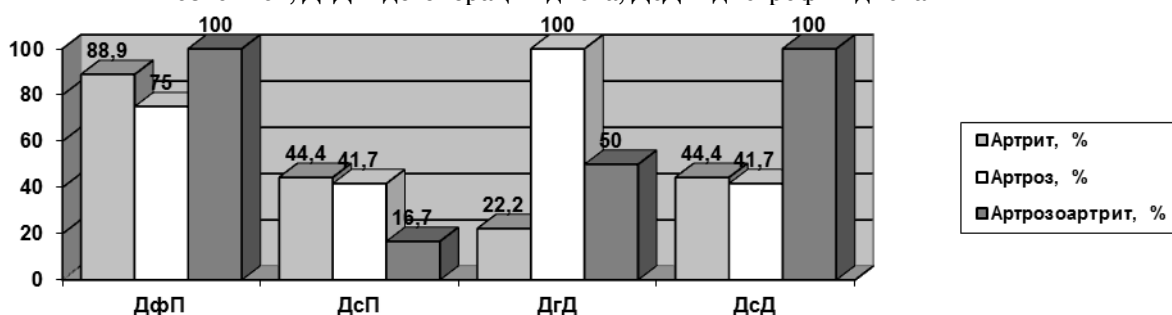


Рис. 7. Корреляция артритов и артрозов в дугоотростчатых суставах с дегенеративными и дистрофическими изменениями в позвонках и дисках в подгруппе «В»

Корреляция воспалительных и деформирующих изменений в ДОС с дегенеративными и дистрофическими изменениями позвонков и межпозвонковых дисков может объясняться следующим механизмом. Изменение соотношений между позвонками в результате уменьшения высоты дисков, а в части случаев и высоты отдельных позвонков, приводит в итоге к изменениям взаимоотношений между суставными отростками ДОС.

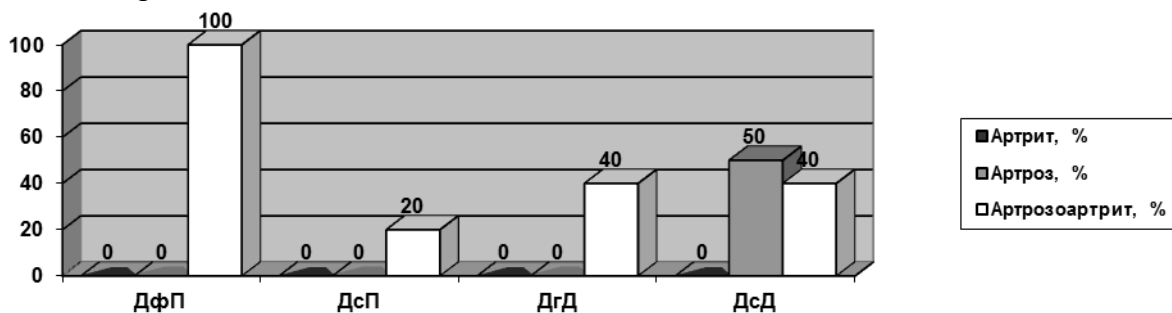


Рис. 8. Корреляция артритов и артрозов в дугоотростчатых суставах с дегенеративными и дистрофическими изменениями в позвонках и дисках в подгруппе «С»

Деформация суставных взаимоотношений влечет в свою очередь напряженность суставов, микротравматизацию периартикулярных структур, обуславливающую в конечном итоге развитие артритического процесса. Данная концепция согласуется с моделью напряженной целостности в ПДС, высказанной Р.Д. Фуллером (Fuller) [5].

### Выводы.

1. Возникновение протрузий определяется длительными биомеханическими нарушениями в поясничном отделе позвоночника и повышенной несбалансированной нагрузкой на отдельные позвоночно-двигательные сегменты. При этом позвоночно-двигательный сегмент, позиционирующийся выше протрузии, испытывает большую нагрузку.

2. Образование грыжи в наибольшей степени связано с острой травматической ситуацией на фоне дегенеративного процесса в межпозвонковом диске, обуславливающей потерю его эластичности.

3. Развитие артритов и артрозоартритов дугоотростчатых суставов обусловлено дегенеративно-дистрофическими процессами в позвонках и межпозвонковых дисках, выступающих в качестве первичных, пусковых механизмов в развитии патоморфоза данных артритов.

### Литература

1. Ахадов, Т.А. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника/ Ахадов, Т.А., Панов, В.О., Айххофф, У. // М.: 2000.-748с.
2. Берснев, В.П. Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов/ Берснев, В.П., Давыдов, Е.А., Кондаков, Е.Н. // СПб.: «Специальная литература», 1998.-368с.
3. Зиняков, Н.Т. К вопросу о классификации и терминологии грыж межпозвонковых дисков/ Зиняков, Н.Т., Зиняков, Н.Н. // Ж. «Мануальная терапия». 2007.-№3 (27). -22-28.
4. Мангал, Р. Магнитно-резонансная томография при травматических и дистрофических поражениях позвоночника. Автореф. дисс... канд. мед. наук. М.: 1999. -16с.
5. Орел, А.М. Модели напряженной целостности (tensegrity-модели) в биомеханике позвоночника/ Орел, А.М. // Ж. «Мануальная медицина». 2009.-№4 (36).-С.84-96.
6. Ситель, А.Б. Мануальная терапия в комплексном лечении больных с компрессионными синдромами поясничного отдела позвоночника в зависимости от пространственного расположения грыж межпозвонковых дисков/ Ситель, А.Б., Никонов, С.В., Кузьминов, К.О. // Ж. «Мануальная терапия». 2007.- №4 (28).-С.24-36.
7. Хабилов, Ф.А. Клиническая неврология позвоночника/ Хабилов, Ф.А. // Казань: 2001.-472с.
8. Холин, А.В. Магнитная резонансная томография при заболеваниях центральной нервной системы/ Холин, А.В. // СПб.: «Гиппократ», 2000.-192с.
9. Boyce, R.H. Evaluation of neck pain, radiculopathy, and myelopathy: imaging, conservative treatment, and surgical indications/ Boyce, R.H., Wang, J.C. // Instr.Course Lect. - 2003. - №52. - P.489-495.
10. Brant-Zawadzki, M.N. Imaging Corner: Spinal Nomenclature. Inter- and intra-observer variability in interpretation of lumbar disc abnormalities: A comparison of two nomenclatures/ Brant-Zawadzki, M.N., Jensen, M.C. // Spine. 1995; 20: 388-90.
11. Frank P. Rontgenologcle Diagnose und differentialdiadnose von Verletzungen der obegen Halswirbelsaule // Rontgenblatter. - 1980. - Bd. 33, N 2., p. 67-76.
12. Gutmann, G. X-Ray diagnosis of spinal dysfunction/ Gutmann, G. //J. «Man.Med». 1970.-№8.-P. 73-76.
13. Kaiser, M. MRT of the spine/ Kaiser, M., Ramos, L. // Stuttgart: 1990.-211 p.
14. Kramer, J. Intervertebral disk diseases/ Kramer, J. // Stuttgart. G., Tieme Verlag: 1990. -312 p.
15. Modic, M.T. Imaging of degenerative disk disease/ Modic, M.T., Masaryk, T.J., Ross, J.S., Carter, J.R. // Radiology. - 1988. - Vol.168. - P.177-186.

## PATHOBIOMECHANICAL DISTURBANCES IN VERTEBRAE IN CASES OF PROTRUSIONS AND VERTEBRAL HERNIAS

**S.V. NOVOSELTSEV**  
**E.L. MALINOVSKY<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> *St. Petersburg institution  
of osteopathy, St. Petersburg*

<sup>2)</sup> *Public corporation  
“Rehabilitation center, Obninsk”*

*e-mail: melich@mail.ru*

In the article on the basis of magnetic-resonance tomography research of intervertebral lumbar hernias and stages of dystrophy processes has been provided.

The difference between pathobiomechanics in hernias of vertebral segments and protrusions in zones of their localization and in adjacent vertebral segments were revealed. The study of influence on frequency of hernias formation and protrusions of vertebral joints arthritis, classified X-ray diagnostics as «spondyloarthritis» was conducted.

Key word: protrusion of intervertebral disk, degenerative-dystrophic changes in vertebrae and vertebral disks, arthritis of vertebrae joints.