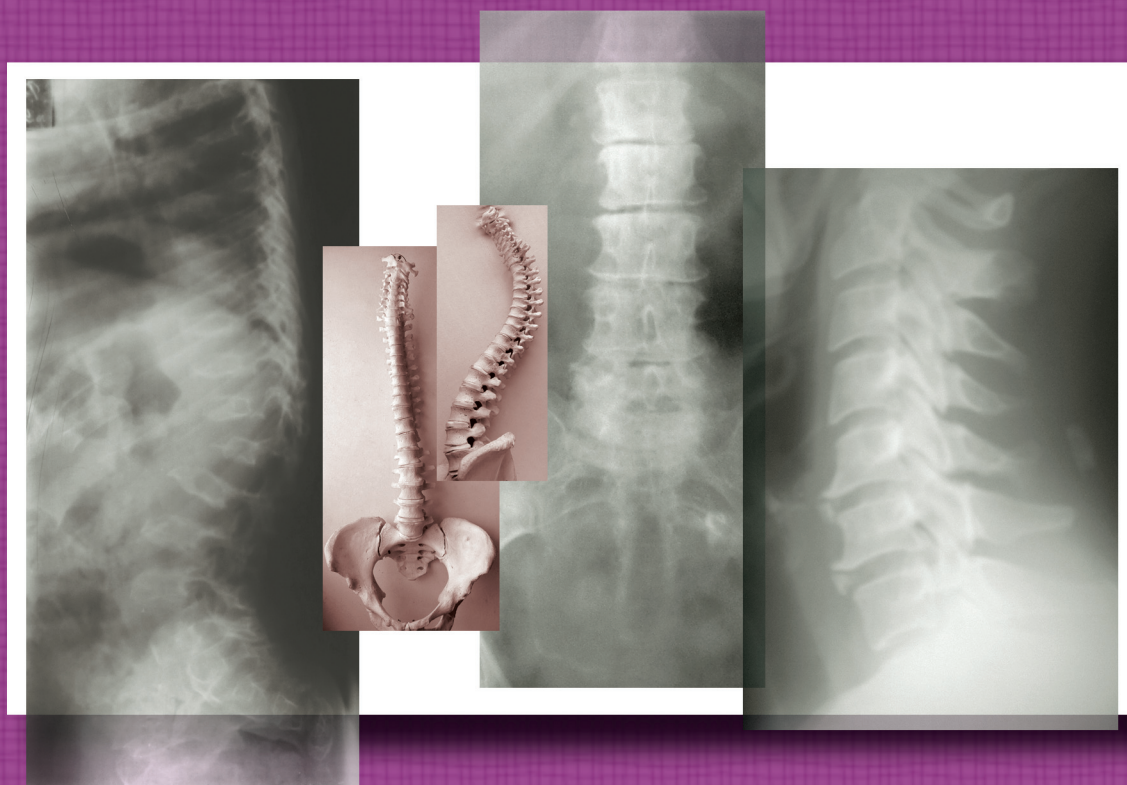


А.М. Орел

Рентгенодиагностика ПОЗВОНОЧНИКА для мануальных терапевтов

II



ВИДАР

А.М. Орел

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПОЗВОНОЧНИКА для мануальных терапевтов

II

**Рентгеноанатомия позвоночника.
Наследственные системные заболевания,
проявляющиеся изменениями в позвоночнике.
Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника.
Системные концепции функционирования,
развития и изменения позвоночника**

**МОСКВА
ВИДАР
2009**

ББК 53.6
УДК 616.711–073.75(07)
615.828
О 63

Орел Александр Михайлович

Врач-рентгенолог, мануальный терапевт, остеопат, доктор медицинских наук, профессор, доктор остеопатии Европы

Орел А.М.

О 63 Рентгенодиагностика позвоночника для мануальных терапевтов. Том II: Рентгеноанатомия позвоночника. Наследственные системные заболевания, проявляющиеся изменениями в позвоночнике. Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника. Системные концепции функционирования, развития и изменения позвоночника. – М.: Издательский дом Видар-М, 2009. – 388 с., ил.
ISBN 978-5-88429-125-6

В книге с новых системных позиций приведены данные о рентгеноанатомии позвоночника. Ключом к пониманию формы и строения позвонка и отдела позвоночника служит его функция. Описаны системные заболевания скелета, сопровождающиеся изменениями в позвоночнике. Представлена рентгеносемиотика основных форм дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника. Отстаивается принцип, что процессы, лежащие в основе развития и изменения позвоночника ребенка, в дальнейшем могут привести к возникновению дегенеративно-дистрофических заболеваний у взрослых. Вниманию читателей предлагается новый взгляд на функционирование позвоночника с позиций концепции напряженной целостности – tensegrity.

Книга предназначена для мануальных терапевтов, остеопатов, рентгенологов, специалистов лучевой диагностики, вертебрологов, неврологов, ортопедов, травматологов, врачей восстановительной медицины, студентов медицинских, биологических и физкультурных вузов, специалистов в области биомеханики и системотехники.

ББК 53.6
УДК 616.711–073.75(07)
615.828

ISBN 978-5-88429-125-6

© Орел А.М., 2009
© Издательский дом Видар–М, 2009

Оглавление

Введение	7
Глава 1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ ПОЗВОНОЧНИКА	11
Введение	11
1.1. Рентгеноанатомия позвоночника: общие положения	13
1.2. Функции, характерные для всех отделов позвоночника	24
1.3. Методики рентгенологического исследования позвоночника	28
1.4. Рентгеноанатомия шейного отдела позвоночника	36
1.5. Рентгеноанатомия грудного отдела позвоночника	54
1.6. Рентгеноанатомия поясничного отдела позвоночника	71
1.7. Рентгеноанатомия крестца и копчика	80
1.8. Возможности системного анализа рентгенограмм в исследовании анатомических особенностей позвоночника пациента	92
Заключение	109
Литература	110
Глава 2. КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НАСЛЕДСТВЕННЫХ СИСТЕМНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СКЕЛЕТА, ПРОЯВЛЯЮЩИХСЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ПОЗВОНОЧНИКЕ	115
Введение	115
2.1. Рентгеноанатомическая классификация наследственных системных заболеваний скелета	118
2.2. Эпифизарные дисплазии	120
2.3. Физарные дисплазии	125
2.4. Спондилоэпиметафизарные дисплазии	127
2.5. Диафизарная дисплазия	132
2.6. Дизостозы	135
2.7. Мукополисахаридозы	136
2.8. Этапы развития системных заболеваний скелета	138
Заключение	144
Литература	145

Глава 3. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА147

Введение	147
3.1. Общие положения	148
3.2. Дегенеративно-дистрофические поражения межпозвонковых дисков	153
3.3. Рентгенодиагностика деформирующего спондилеза	201
3.4. Рентгенодиагностика фиксирующего гиперостоза Форестье ...	210
3.5. Рентгенодиагностика деформирующего артроза суставов позвоночника	225
3.6. Рентгенодиагностика грыж Шморля, обызвествления пульпозного ядра и фиброзного кольца межпозвонкового диска	251
3.7. Рентгенодиагностика лигаментоза и тендиноза позвоночника .	266
3.8. Рентгенодиагностика остеопороза	276
3.9. Роль системного анализа рентгенограмм в исследовании пациентов с дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника	294
Заключение	297
Литература	302

Глава 4. СИСТЕМНАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА ЧЕЛОВЕКА307

Введение	307
4.1. Развитие позвоночника в эмбриональный период	308
4.2. Рентгенологическая картина позвоночника новорожденного ...	312
4.3. Три этапа постнатального развития позвоночника ребенка	313
4.4. Морфологические проявления возникновения костной ткани	327
4.5. Формы проявлений дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника	328
4.6. Возможности метода системного анализа рентгенограмм позвоночника в исследовании биомеханических сил, действующих на позвоночник	347
Заключение	359
Литература	360

Глава 5. ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ НАПРЯЖЕННОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ (TENSEGRITY) ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА ЧЕЛОВЕКА	363
Введение	363
5.1. Основные свойства моделей напряженной целостности	365
5.2. Напряженная целостность в биологии и строении тела человека	366
5.3. Повреждение структур напряженной целостности	367
5.4. Модели напряженной целостности	368
5.5. Применение моделей напряженной целостности для объяснения функционирования позвоночника	372
5.6. Применение концепции напряженной целостности для объяснения возникновения дистрофических заболеваний позвоночника	377
5.7. Собственные исследования, подтверждающие функционирование позвоночника как целостности	380
Заключение	387
Литература	387

Сокращения

КТ	– компьютерная томография
МРТ	– магнитно-резонансная томография
ПДС	– позвоночный двигательный сегмент
САРП	– системный анализ рентгенограмм позвоночника
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ФРИ	– функциональное рентгенологическое исследование
SD	– стандартное отклонение

ВВЕДЕНИЕ

Исследование позвоночника с точки зрения мануальной терапии заставило искать новые методологические подходы и изменить само мышление лучевого диагноста. Взамен поиска локального патоморфологического субстрата на повестку дня встала новая задача – отразить особенности пространственного положения и одновременно морфологического состояния позвоночника больного до, во время и после окончания лечения. Задача не простая хотя бы потому, что результат мануального лечения не столь очевиден, как результат хирургического вмешательства. Мануальный терапевт своим воздействием не преобразует имеющуюся структуру тела больного. Область его интересов лежит в плоскости восстановления пространственных взаимоотношений отдельных частей и одновременно всех элементов позвоночника.

Работа руками кажется загадочной, а результат по эффективности решения функциональных расстройств непостижимым. Завесу тайны позволяет приоткрыть знание основ философской концепции остеопатии, которая впервые была сформулирована в работах ее основателя А.Т. Still (1828–1917). В книге «Остеопатия: исследование и практика», изданной в 1910 г. и переизданной в 1992 г., он писал: «Врач должен знать философию остеопатии и понимать ее значение, так как предназначена она для одной единственной цели – упростить знания о причине и лечении излечиваемых заболеваний».

А.Т. Still выдвинул ряд постулатов, послуживших основой и руководящими принципами остеопатического учения: «Организм – это единое целое»; «Человеческое тело функционирует не в отдельных частях, а как гармоничное целое»; «Болезнь – это результат анатомического нарушения, следствием которого становится физиологическое противоречие. Для излечения болезни нарушенные части должны быть приведены в нормальное состояние...»; «Структура определяет функцию, но функция способна оказать влияние на структуру»; «Мышечно-скелетная система: кости, связки, мышцы, фасции, образуют структуру, которая, если она нарушена, может изменить функцию всех других частей тела. Такое следствие может быть вызвано через раздражение и аномальные ответы нервов, а затем передано с кровью во все другие органы тела»; «Все структуры тела человека находятся в постоянном движении»; «В организме человека врач остеопат ищет здоровье».

Эти постулаты явились теоретической базой, основой для изучения рентгенологической картины позвоночника.

Рентгенологический метод привлекает внимание всех специалистов, работающих с позвоночником, и прежде всего мануальных терапевтов. И это не случайно. Объективность и наглядность рентгенологического изображения позволяют рассчитывать на достоверность получаемой информации, которая в данном случае дает возможность не только удостовериться в отсутствии патологических изменений, но и становится важным источником целенаправленного поиска способов помощи пациенту. Рентгенологический метод позволяет провести функциональное исследование в условиях, отражающих истинное пространственное положение позвонков во время прямохождения и стояния. Он способен охватить сразу целый отдел позвоночника или даже весь позвоночник одновременно.

Для мануального терапевта или остеопата необходимо целостное, системное исследование всего тела человека и в том числе всего позвоночника. Как и любой другой целостный способ решения научных и практических задач, такой подход формирует новый взгляд на лучевую диагностику и, в частности, на рентгенологическую анатомию позвоночника. Приоритетными для изучения становятся не только выраженные нарушения, но и детали, поскольку тщательная регистрация даже мелких особенностей проливает свет на всю биомеханику позвоночника, его статику и мобильность.

Названные положения заставили пересмотреть хорошо известные данные и по-новому расставить акценты в изучении нормальной рентгеноанатомии позвоночника человека, чему посвящена глава 1 данной книги. В ходе работы над главой сложилось представление об единстве функций, выполняемых позвоночником и реализуемых в конкретном отделе с учетом приоритетных задач. Изучение рентгеноанатомии позволит врачу ориентироваться в рентгенологической картине позвоночника, различать виды пространственного положения крестца и формы грудного отдела. В главе освещены основные методические приемы, позволяющие отчетливо распознать все элементы рентгеноанатомической картины тел и дужек позвонков, что необходимо для уверенной диагностики их аномалий и вариантов развития. Описаны методы и критерии диагностики физиологических искривлений позвоночника.

Глава 2 посвящена описанию клинко-рентгенологических проявлений изменений позвоночника при наследственных системных заболеваниях скелета. Существует целый ряд генетически обусловленных заболеваний, мануальная терапия при которых малоэффективна или, более того, опасна. Мануальные терапевты должны знать об этих заболеваниях, чтобы при малейших подозрениях направить пациента на рентгенологическое исследование и медико-генетическое консультирование. Наследственные системные заболевания скелета нередко проявляются уже в детском возрасте. Описаны методики сбора анамнеза и клинического осмотра пациентов и классификация наследственных системных заболеваний скелета. Даны клиническое описание и рентгенологическая картина основных групп нас-

ледственных системных заболеваний, проявляющихся поражением позвоночника. Отражены этапы развития системных заболеваний скелета и даны рекомендации относительно лечения этой группы пациентов.

В главе 3 подробно описана рентгенодиагностика дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника. Помимо обобщения литературных данных и развернутого описания рентгенологической картины, в ней представлены результаты собственных исследований, демонстрирующих частоту возникновения, нарастания и присутствия рентгенологических проявлений дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника в зависимости от возраста пациентов. Исследование проведено на базе данных рентгенологического исследования позвоночника пациентов, обращавшихся к мануальным терапевтам по поводу дорсопатий. Показаны возможности метода системного анализа рентгенограмм позвоночника для описания патоморфологической картины и пространственного положения позвонков при дегенеративно-дистрофических заболеваниях.

Использование принципов остеопатии на практике заставило пересмотреть привычные взгляды на позвоночник. Мы рассматриваем его как целостность. И целостность не только в узком смысле, как совокупность частей позвоночника человека, пришедшего на прием. Но и в широком смысле, когда весь путь позвоночника пациента от его возникновения во внутриутробном периоде и до нынешнего состояния тоже представляется как целостность. И в этом плане критическому переосмыслению подверглась концепция возникновения дегенеративно-дистрофических заболеваний. С нашей точки зрения, их возникновение является естественным продолжением онтогенетического развития, подобным постнатальному развитию позвоночника ребенка, но в условиях полностью завершенного остеогенеза. В главе 4 приводятся этапы эмбрионального и детского развития позвоночника, обобщаются основные процессы, происходящие в позвоночнике в этот период, проводится сравнение рентгенологической картины позвоночника детей и дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника взрослых. Показаны возможности метода системного анализа рентгенограмм в исследовании биомеханических сил, действующих на позвоночник.

Глава 5 посвящена описанию функционирования позвоночника человека с позиций концепции напряженной целостности – *tensegrity*. Наблюдение за дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника вызывает противоречивые вопросы об их возникновении и распространении. Неоднозначность результатов лучевого исследования, отсутствие параллелизма дистрофических поражений и болевого синдрома свидетельствуют о том, что позвоночник человека обладает системой многократной защиты от действия повреждающих механических факторов со стороны внешней и внутренней среды. Если бы это было не так, возрастная динамика дистрофического перерождения была бы катастрофична, и жизнь человека намного раньше становилась бы постоянной борьбой с болью. Понимание позвоночника как целостности позволяет предположить, что он обладает системными свойствами перераспределения приходящей нагрузки

равномерно на все его элементы. И наоборот, сопротивление этой нагрузке происходит от всех элементов позвоночника сразу. Концепция напряженной целостности – tensegrity дает наиболее логичное и адекватное объяснение функционирования самовосстанавливающихся систем. В главе представлено описание основных свойств систем напряженной целостности. Показан механизм повреждения структур напряженной целостности. Описаны известные модели напряженной целостности и приведены примеры использования этих моделей в природе, биологии и медицине. Показаны возможности применения моделей напряженной целостности для объяснения функционирования позвоночника. Главу завершает описание результатов собственных исследований, подтверждающих функционирование позвоночника как целостности. Построены системные статистические модели, продемонстрировавшие зависимость изменений пространственных положений позвонков от прогрессирования дегенеративно-дистрофического поражения межпозвонкового диска шейного и поясничного отделов.

Благодарности

Хочу выразить благодарность моим коллегам, чей неустанный интерес, внимание, помощь и поддержка оказались стимулирующими факторами при написании этой книги. Особенно хочу поблагодарить О.Л. Нечволодову за помощь в написании, любезном предоставлении иллюстративных материалов главы 2 и бескомпромиссную оценку всей работы, что помогло сделать ее более наглядной и доступной для понимания. Хочу поблагодарить моих близких, чья неустанная помощь сделала возможным осуществление этого проекта. Самые теплые слова благодарности хочу выразить сотрудникам Издательского дома «Видар-М» Л.С. Родионовой, Т.И. Луковской, А.И. Морозовой, чей огромный труд по редактированию текста и рисунков, благожелательное внимание и настойчивость позволили сделать эту книгу реальностью.

А.М. Орел

Заключение

На основании изложенного выше можно сказать, что возрастные изменения в позвоночнике отличаются одновременным существованием процессов дистрофии (как проявлений локальных морфологических нарушений статики и схемы движения) и дегенерации – процессов старения и угасания механизмов поддержания позвоночника в рабочем состоянии. Таким образом, термин «дегенеративно-дистрофические» изменения наиболее адекватно отражает процессы, происходящие в нем.

Целостное рассмотрение позвоночника заставляет отказаться от гипотезы исключительно локального характера возникновения деформирующего артроза, остеохондроза, деформирующего спондилеза или других дегенеративно-дистрофических заболеваний. Более того, различая эти отдельные формы с точки зрения биомеханики повреждения, мануальный терапевт должен учитывать весь объем таких нарушений, видя в них преемственность развития повреждающих факторов.

Модели напряженной целостности – удивительный и важный ресурс, объясняющий функционирование позвоночника. Они существуют реально, взаимодействуя и поддерживая друг друга. Поэтому появление дистрофических изменений может свидетельствовать о далеко зашедших процессах дезадаптации. И регулярная тренировка позвоночника адекватной нагрузкой является залогом активности и долголетия.

Литература

1. Афонин Д.Н., Афонин П.Н. Конечно-элементное моделирование напряжений в позвоночнике при спондилитах // Вестн. нов. мед. технологий. – 2002. – №4. – С. 87–89.
2. Биллар Ж.П. Остеопатический подход к птозам различных органов// Рос. остеопат. журн. – 2007. – № 1. – С. 36–43.
3. Википедия, русская энциклопедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/Tensegrity> Tensegrity
4. Гусаков А.А. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь / Под ред. А.А.Гусакова. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 1999.
5. Мохов Д.Е., Егорова И.А., Трофимова Т.Н. Принципы остеопатии. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2004.
6. Орел А.М. Рентгенодиагностика позвоночника для мануальных терапевтов. Том I: Системный анализ рентгенограмм позвоночника. Рентгенодиагностика аномалий развития позвоночника. – М.: Издательский дом Видар-М, 2006.
7. Орел А.М. Аномалии и пороки развития позвоночника // Межд. неврол. журн. – 2007. – № 2(12). – С. 159–162.
8. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология): Руководство для врачей. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2003.
9. Рохлин Д.Г. Рентгенодиагностика заболеваний суставов. – Л., 1939. –Ч.1. – 1940. – Ч.2.
10. Саблин А.А., Семенова Л.К. Возрастные преобразования структуры и упруговязких свойств межпозвонковых дисков человека // Остеохондроз позвоночника: Тезисы докладов III Всероссийской конференции по проблеме остеохондроза позвоночника 29.V – 1.VI 1973 г. часть первая / Под ред. проф. А.И. Осны. – Новокузнецк, 1973. – С. 59–63.

11. Сперанский А.Д. Основополагающая теория медицины. – М.: Медгиз, 1950.
12. Стецула В.И., Мороз Н.Ф. Системная концепция патогенеза дегенеративно-дистрофических поражений суставов // Диагностика и лечение дегенеративно-дистрофических поражений суставов / Под ред. И.В. Шумады. – Киев: Здоровья, 1990.
13. Тагер И.Л., Мазо И.С. Рентгенодиагностика смещений поясничных позвонков. – М., Медицина, 1979.
14. Фениш Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры / При участии В. Даубера: Пер. с англ. С.Л.Кабак, В.В.Руденок. Под ред. С.Д.Денисова. – 4-е изд. стереотип. – Минск: Высшая школа, 2001.
15. Цивьян Я.Л., Райхинштейн В.Е. Упругие свойства пульпозного ядра межпозвонковых дисков по данным измерения внутридискового давления в эксперименте и клинике // Биомеханика / Ред. С.Г. Бажанова. – Рига: Изд-во «Циня», 1975. – С.60–63.
16. Brocher J.E .W. Die Wirbelverschiebung in der Lendergegend. 3-е Auflage. – Leipzig, 1958.
17. Chen C.S., Ingber D.E. Tensegrity and mechanoregulation: from skeleton to cytoskeleton // Osteoarthritis and Cartilage. – 1999. – N 7(I). – P. 81–94.
18. Fryette H.H. Principles of osteopathic technique. – Carmel: California: Academy of Applied Osteopathy, 1954.
19. Fuller R.B., Applewhite E.J. Synergetics explorations in the geometry of thinking. – New York: Macmillan, 1975. Online. Available: <http://www.bfi.org/synergetics/index.html>
20. Kapandji I.A. The Physiology of the Joints. – Edinburgh: Churchill Livingstone, 1982.
21. Kazarian L.E. Creep Characteristics of the Human Spinal Column. Orthop // Clin. N. Am. –1975. – N6.
22. Levin S.M. The tensegrity system and pelvic pain syndrome. Online. Available: <http://www.biotensegrity.com/>
23. Myers T. Structural Integration [http:// www.anatomytrains.us/](http://www.anatomytrains.us/)
24. Nachemson A., Evans. Some mechanical properties of the third lumbar inter-laminar ligaments // J. Biomechanics. – 1968. – N 1. – P. 211.
25. Parsons J., Marcer N. Osteopathy Models for Diagnosis, Treatment and Practice. London; New York; Oxford; Philadelphia; St. Louis; Sydney; Toronto: Elsevier. 2005.
26. Roth G. [http:// matrixinstitute. net/](http://matrixinstitute.net/)
27. Senge P. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization. New York: Doubleday, 1990.
28. Snelson K. <http://www.kennethsnelson.net/icons/comp.htm>
29. Stone C. Science in the art of osteopathy. – Cheltenham: Stanley Thornes. 1999.
30. Sutherland W.G. The cranial bowl. A treatise relating to cranial mobility, cranial articular lesions and cranial technique. 1 Ed. – Mankato: Free Press Company. 1939.

Научно-практическое медицинское руководство для врачей

Орел Александр Михайлович

Рентгенодиагностика позвоночника для мануальных терапевтов. Том II

Рентгеноанатомия позвоночника.

Наследственные системные заболевания,
проявляющиеся изменениями в позвоночнике.

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника.

Системные концепции функционирования,
развития и изменения позвоночника

Художник	А.И. Морозова
Верстка	Ю.А. Кушель
Корректор	Т.И. Луковская
Выпускающий редактор	Л.С. Родионова

ООО «Издательский дом Видар-М», 109028 г. Москва, а/я 16,
тел. (495) 589-86-60, тел./факс (495) 912-76-70
Лицензия ИД № 00322 от 27.10.99 в Министерстве РФ
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

Подписано в печать 27.04.2009

Формат 70 × 100 ¹/₁₆

Бумага мелованная

Печать офсетная

Печ. л. 24,5

Тираж 1000

Заказ

ISBN 978-5-88429-125-6

