

# Клинико-лучевые корреляции при стенозах позвоночного канала

В.И. Шмырев, С.П. Морозов, Д.А. Войнов

ФГУ «Учебно-научный центр» УД Президента РФ, ФГУ ЦКБ с поликлиникой УД Президента РФ

В статье рассмотрена проблема сопоставлений клинических проявлений стеноза позвоночного канала и данных лучевой диагностики. Работа представляет собой обзор литературы по теме стеноза позвоночного канала, представлена историческая справка, подробно изложены клинические проявления, современные возможности диагностики, в частности нейровизуализационных технологий.

**Ключевые слова:** стеноз позвоночного канала, нейровизуализационные технологии.

The article touches the problem of comparisons of clinical manifestations and findings of radial therapy in spinal canal stenoses. This review on spinal canal stenosis gives a historical analysis, thorough description of clinical manifestations, possibilities of modern diagnostics, namely, of neurovisualization technologies.

**Key words:** spinal canal stenosis, neurovisualization technologies.

Проблема сопоставлений клинических проявлений стеноза позвоночного канала и данных лучевой диагностики многие годы интересует врачей разных специальностей: неврологов, нейрохирургов, специалистов лучевой диагностики, травматологов-ортопедов. После описания Portal сужения позвоночного канала вследствие рахита и венерических болезней в 1803 году, через 100 лет – в 1911 году Dejerine описал «перемежающуюся хромоту спинальной природы». Начиная с 1949 года Н. Verbiest опубликовал большую серию работ по изучению поясничного стеноза. В своих работах автор определил связь степени сужения позвоночного канала с клиникой поражения корешков конского хвоста, применяя спондилometriю. Он ввел понятия «абсолютного» и «относительного» стеноза позвоночного канала. Эти понятия применяются и поныне. Также автор разработал функциональную диагностику поясничного стеноза. Большое количество последующих исследований было проведено для выяснения «нормальных» размеров позвоночного канала, а также степени сужения вместилищ сосудисто-нервных структур, которые определяют клинические проявления дегенеративного поражения позвоночника [6, 9, 17].

С появлением рентгеновской компьютерной томографии стали формироваться представления о недискогенных компрессионных радикулопатиях [14].

Сегодня мультиспиральная компьютерная и магнитно-резонансная томография (МСКТ и МРТ) позволяют дифференцировать генез заболевания позвоночника, оценить взаимоотношения его элементов и выполнить спондилometriю практически любой анатомической структуры позвоночника у конкретного больного.

Спондилometriя – измерение метрических и угловых показателей, характеризующих состояние позвоночника [15].

## Клинические проявления стеноза позвоночного канала

Клинические проявления дегенеративного стеноза центральной части позвоночного канала описаны многими исследователями [3, 4, 5, 9, 10, 13, 14, 24,]. Они возникают обычно в возрасте 50-60 лет. Среди больных преобладают мужчины. Многие годы единственным признаком стеноза центральной части позвоночного канала могут быть субъективные симптомы онемения, парестезии при нагрузке при слабой выраженности или отсутствии

объективных данных поражения нервной системы. Наиболее типична нейрогенная перемежающаяся хромота, описанная Н. Verbiest. Этот термин подразумевает появление болей, онемения и слабости в ногах, возникающих при ходьбе. Боли и онемение нечетко локализованы [4, 9]. Неприятные ощущения регрессируют при наклоне вперед, в положении сидя «на корточках» [5, 10, 14, 23]. У больных со стенозом шейного отдела позвоночного канала нейрогенная перемежающаяся хромота может быть предвестником или одним из проявлений миелопатии. При этом слабость и онемение не сочетаются с нарушениями чувствительности, симптомы в начале течения заболевания могут быть односторонними. При прогрессировании заболевания развивается шейная миелопатия, проявляющаяся спастическим тетрапарезом либо синдромом Броун-Секара [13, 22].

Нейрогенная перемежающаяся хромота – самый частый (80% больных) признак торакальной миелопатии. У больных с поясничным стенозом перемежающаяся хромота – каудогенная, так как вызвана компрессией корешков спинного мозга. В начале заболевания характерна односторонняя локализация болей и парестезий.

С течением времени неврологический дефицит нарастает и приобретает постоянный характер.

Расстройства функции тазовых органов характерны для поясничного стеноза. Иногда они могут быть первым проявлением стеноза позвоночного канала. Перемежающаяся хромота при стенозе поясничного отдела позвоночника называется каудогенной хромотой.

В исходе течения стеноза центральной части позвоночного канала на любом уровне развивается миелопатия. Скорость ее проявления зависит от степени компенсации кровотока в зонах смежного кровообращения. Возможны варианты хронического, подострого и острого ее развития [13]. Острое развитие миелопатии – спинальный инсульт – состояние, требующее интенсивного лечения, в некоторых случаях с применением оперативных методов.

При латеральном стенозе развивается синдром радикулярной перемежающейся хромоты [9]. Симптомы – онемение, парестезии, парезы, нарушения чувствительности – ограничены зоной иннервации пораженным корешком. По мере прогрессирования заболевания нарастает степень выраженности неврологического дефицита: появляются парезы мышц соответствующих миотомов, нарушения в рефлексорной сфере.

Течение заболевания примерно в 80% случаев медленно прогрессирующее. Со временем присоединяются гипотрофии мышц, гипорефлексия, гипестезия полирадикулярного или псевдополиневритического типа.

#### Лучевая диагностика стеноза позвоночного канала

Так как при стенозе позвоночного канала развивается компрессия сосудисто-нервных структур, то целесообразно было определить нормальные размеры костных каналов и границы патологического их сужения.

Размеры костных вместилищ спинного мозга и периферических корешков можно определять по прямой и боковой рентгенограммам. Так как мягкотканые образования внутри каналов на рентгенограмме позвоночника сложно дифференцировать, то определение этих

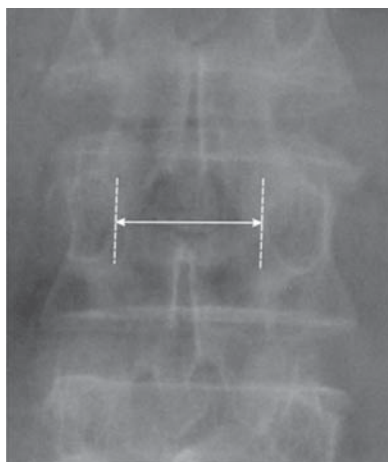


Рис. 1. Определение интрапедикулярного (поперечного) размера позвоночного канала по прямой рентгенограмме.

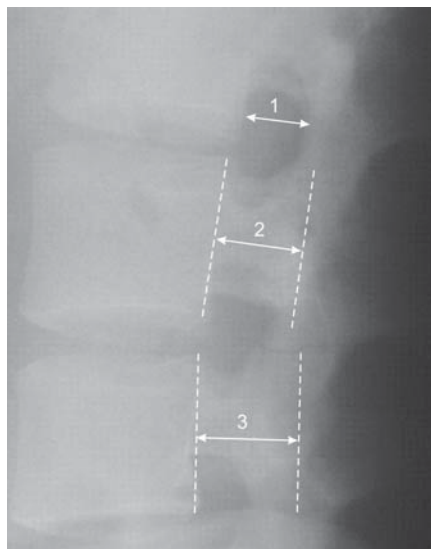


Рис. 2. Определение сагиттальных размеров позвоночного канала и межпозвоночного отверстия по боковой рентгенограмме. 1 – метод Epstein – определение фораминального размера: наибольший передне-задний размер межпозвоночного отверстия. 2 – метод Eisenstein – позволяет оценить сагиттальный размер каналов нервных корешков (латерального кармана). Определяется наименьшее расстояние между серединой задней поверхности тела позвонка и линией, проведенной через середины верхнего и нижнего межпозвоночных суставов. 3 – по методу Hinck оценивают среднесагиттальный диаметр позвоночного канала. Находят наименьшее расстояние между задней поверхностью тела позвонка и внутренней поверхностью дуги у основания остистого отростка.

размеров носит ориентировочный характер. Основные размеры и способы их определения представлены на рисунках 1 и 2.

Ориентировочные размеры среднесагиттального диаметра шейного отдела позвоночного канала без пересчета на эффект увеличения при фокусном расстоянии рентгеновской трубки 150 см указано в таблице 1 [цит. по 15].

Таблица 1

Диапазон среднесагиттального размера позвоночного канала шейного отдела позвоночника у взрослых в мм

Уровень	Диапазон, мм
C <sub>I</sub>	16-30
C <sub>II</sub>	16-28
C <sub>III</sub>	14-25
C <sub>V</sub>	14-25
C <sub>VII</sub>	13-24

Таблица 2

Диапазон среднесагиттального размера позвоночного канала поясничного отдела позвоночника у взрослых (цит. по [7])

Уровень	Диапазон, мм
L <sub>I</sub>	16-27
L <sub>II</sub>	16-27
L <sub>III</sub>	17-26
L <sub>IV</sub>	17-26
L <sub>V</sub>	16-27

В таблице 2 представлены среднесагиттальные размеры поясничного отдела позвоночного канала при фокусном расстоянии трубки 101,6 см [цит. по 15].

Интерпедикулярное расстояние по длине позвоночника в шейном отделе позвоночника колеблется от 24 до 33 мм, в грудном – от 14 до 28 мм, в поясничном – от 21 до 37 мм.

Рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томографии стали единственным методом визуализации структур позвоночного канала и межпозвоночных отверстий как костных, так и мягкотканых. Благодаря поперечным срезам МСКТ и МРТ стало возможным точно измерить глубину латерального кармана и межпозвоночное отверстие – место, где может подвергаться компрессии корешок. Также по цифровым изображениям возможно определение площади поперечного сечения каналов (рисунки 3, 4, 5).

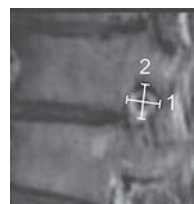
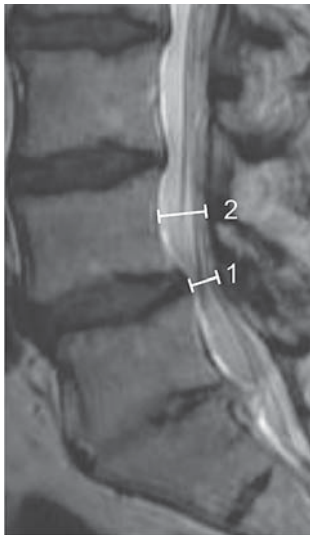


Рис. 3. Определение размеров межпозвоночного отверстия по парасагиттальным срезам МРТ: 1 – передне-заднего; 2 – вертикального.

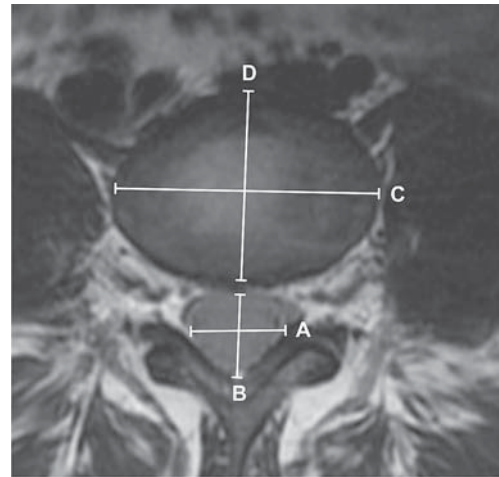


**Рис. 4. Определение размеров центральной части позвоночного канала по центральным сагиттальным срезам МРТ: 1 – на уровне его сужения грыжей межпозвоночного диска; 2 – на уровне тела позвонка**

После публикаций Н. Verbiest большое количество работ в зарубежье было посвящено клинико-морфологическим и клинико-рентгенологическим сопоставлениям. Были попытки связать размер грыжевого выпячивания с выраженностью клинических проявлений [1, 6, 8, 16, 17, 18, 21]. Однако все авторы в разной степени отмечают несоответствие клинических проявлений рентгенологическим как по степени выраженности [6], так и по месту их выявления [17]. Также до конца не решен вопрос нормы и патологии. Имеются многочисленные сведения о наличии грыж межпозвоночных дисков, секвестров и других признаков дегенеративного поражения позвоночника у лиц, не предъявляющих жалобы на боли в позвоночнике.

Что касается метрических характеристик позвоночного канала, то для центрального канала имеются довольно четкие критерии стеноза: норма – более 15 мм, относительный стеноз – от 14 до 11(12) мм и абсолютный – менее 11 мм [19]. При относительном стенозе клинических проявлений может не быть, но при этом минимальная протрузия межпозвоночного диска может вызвать выраженный неврологический дефицит [14], то есть повышается вероятность развития миелопатии [13].

Для стандартизации числовых данных были проведены попытки оценить площадь поперечного сечения позвоночного канала. Ее можно определить по данным КТ или МРТ. При расчетах площадь поперечного сечения равна половине произведения сагиттального и поперечного размеров. Так, нормальной площадью считается 250 мм<sup>2</sup>, при относительном стенозе – уменьшение площади – до 100 мм<sup>2</sup>, а при абсолютном – до 70 – 75 мм<sup>2</sup> и менее [24]. Также для числовой диагностики стеноза позвоночного канала на поясничном уровне используется отношение Джонс-Томсона (Jones-Thomson), которое вычисляется по формуле:  $A \times B / C \times D$ , где А – поперечный размер позвоночного канала, В – среднесагиттальный размер позвоночного канала, С – поперечный размер тела позвонка на этом же уровне и D – среднесагиттальный размер тела позвонка (рисунок 5). В норме этот коэффициент составляет от 1/2 до 1/4,5. При знаменателе больше



**Рис. 5. Определение размеров по аксиальным срезам МРТ.**

4,5 диагностируется поясничный стеноз.

Нормальным размером латерального кармана считался 4–5 мм и более [10, 11, 19]. Выделяется «переходный» размер от 3 до 5 мм и патологически измененный – менее 3 мм [4].

По сагиттальным срезам МРТ определяется вертикальный, а по аксиальным – передне-задний размеры корешкового канала. У условно здоровых лиц эти размеры составляют 18–22 и 7–12 мм соответственно [12]. Приблизительно от 1/3 до 1/4 пространства занимают спинномозговые корешки с сосудами. Критическим сужением считается уменьшение высоты межпозвоночного отверстия до 15 мм, а передне-заднего размера – до 8 мм. Критическая площадь поперечного сечения составляет 40–60 мм<sup>2</sup> [11].

Для оценки наличия стеноза корешкового канала предложен индекс резервного пространства. Вычисляют отношение площади корешкового канала к площади корешка. При результате менее 1,22 диагностируют стеноз [7].

В настоящее время до конца не изучены параметры латерального стеноза, так как компрессия корешка может развиваться как в латеральном кармане, так и в корешковом канале, противоречивы данные о компрессии спинного мозга и его корешков грыжей межпозвоночного диска [2, 11]. Также не найдены корреляции между степенью выраженности клинических проявлений, оцениваемых по шкалам со степенью стенозирования позвоночного канала [20, 23, 24].

Нами проведено обследование 60 больных с различной патологией поясничного отдела позвоночника, вызывающей стенозирование внутренних пространств позвоночника. У больных с проявлениями миелопатии усредненный сагиттальный размер центральной части позвоночного канала составлял  $10,4 \pm 0,7$  мм (при уровне значимости 0,05). У этих же больных отмечалось уменьшение размеров латерального кармана и межпозвоночного отверстия. Также и у больных с радикулопатиями на поясничном уровне и люмбоишалгиями на фоне критического латерального стеноза отмечается относительный стеноз центральной части позвоночного канала.

В свете выше сказанного целесообразно вспомнить о роли лучевой диагностики. Обнаружение тех или иных

патологических изменений дегенеративного характера еще не значит того, что мы нашли причину страданий больного. Несмотря на степень выраженности рентгенологических проявлений стеноза позвоночного канала, тактика ведения больного всегда определяется клиническими проявлениями.

МСКТ и МРТ необходимы для дифференциальной диагностики дегенеративного стеноза позвоночного канала с компрессией нервных структур «вторичного генеза». Также ее обязательно проводят при подготовке больного к оперативному лечению для определения уровня и способа вмешательства. Таким образом, высокотехнологичные МСКТ и МРТ не заменяют, а дополняют клиническое обследование больного и рутинные инструментальные и лабораторные методы обследования.

### Литература

1. Алтунбаев Р.А., Богданов Э.И., Данилов В.И., Михайлов М.К. // *Казанский медицинский журнал*. – 2002. – Т 83, № 4. – С. 280 – 285.

2. Жарков П.Л., Бойко Д.В., Сергеев Н.И., Агроскин Л.С. // *Медицинская визуализация*. – 2008. № 6. – С. 94–99.

3. Коновалов А.Н., Корниенко В.Н., Пронин И.Н. *Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии*. Видар. – 1997, – 472 с.

4. Крахан В., Кувишинов К. // *Врач*. – 2002. № 4. – С. 25–28.

5. Кузнецов В.Ф. *Вертеброневрология: Клиника, диагностика, лечение заболеваний позвоночника*. Мн.: Книжный Дом, 2004 г.

6. Мамаев В.В., Маникина И.В., Мусорин О.Н. // *Клинический вестник*. – 1997. № 1. – С. 61–63.

7. Мусалатов Х.А.; Аганесов А.Г.; Тельпухов В.И.; Ченский А.Д.; Сампиев М.Т.; Шахабов И.В.; Пестерева Л.Ф.; Терновой К.С. *Способ диагностики стеноза поясничного межпозвоночного отверстия*. Патент Российской Федерации № 2177348. Дата публикации: 27.12.2001.

8. Марчук В.П., Михайлов А.Н. // *Материалы научно-практической конференции. Новые технологии в медицине: диагностика, лечение, реабилитация*, Минск, 21–22 ноября 2002 года.

9. Орлов Ю.А. Ткач А.И. // *Вопросы нейрохирургии им Н.Н. Бурденко*. – 1987. № 2. – С. 60.

10. Полищук Н.Е., Исаенко А.Л. // *Український медичний часопис*. – 2001. № 02 (22). – С 106–109.

11. Продан А.И., Перепечай О.А., Колесниченко В.А. и др. // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Пирогова*. – 2008. № 3. – С. 77–81.

12. Рогожин А.А. // *Вертеброневрология*. – 2005. №1-2. – С. 76–86.

13. Скоромец А.А. *с соавт. Сосудистые заболевания спинного мозга*. СПб: СОТИС, 2002 г.

14. Смирнов А.Ю. // *Нейрохирургия*. – 1999. № 2. – С. 36–39.

15. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. *Вертеброневрология в терминах, цифрах, рисунках*. Издание 3-е. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2006 г.

16. Худяев А.Т., Щурова Е.Н., Люлин С.В. // *Нейрохирургия*. – 2006. № 2. – С. 33–37.

17. Яхно Н.Н., Зозуль Л.А., Маняхина И.В., Тарасова И.Е. // *Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 1992. № 3. – С. 3–6.

18. Aota Y. et all. // *Spine*. – 2007. – Vol 32(8). – p. 896–903.

19. Moeller T.B., Reif E. *Normal findings in CT and MRI*. Stuttgart-New York 2000.

20. Sirvanci M., Bhatia M., Ganiyusufoglu K.A. и др. // *Eur Spine J*. – 2008. № 17. – P. 679–685.

21. Soo-Jung Choi, Jae Seok Song, Chunghwan Kim, и др. // *Korean Journal of Radiology*. – 2007. Vol. 8(2). – P. 156–163.

22. Strayer A. // *J Neurosci Nurs*. – 2005. – vol. 37(4) – p. 181–193.

23. Thome C., Borm W., Meyer F. *Deutsches Arzteblatt International*. – 2008. –Vol. 105(20). – 373–379.

24. Zeifang F., Schiltenswolf I M., Abel R., Moradi D. // *BMC Musculoskeletal Disorders*. – 2008. № 9. – P. 89–97.