

УДК 616.711.6—071—089.84

## Особенности современной лучевой диагностики стеноза позвоночного канала

Педаченко Е.Г., Рогожин В.А.

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова АМН Украины, г. Киев, Украина  
Научно-практический центр АМН Украины “Здоров’я літніх людей”, г. Киев, Украина

**Ключевые слова:** *позвоночный канал, стеноз, лучевая диагностика.*

Стеноз позвоночного канала (узкий позвоночный канал, узкий спинномозговой канал, сужение позвоночного канала) как отдельная нозологическая форма патологии детально описан Н. Verbiest в 50-х годах XX ст. Классическим в оценке проявлений поясничного стеноза признан синдром нейрогенной перемежающейся хромоты, а шейного стеноза — миелопатический или миелорадикулопатический синдром.

Стеноз позвоночного канала наблюдается у 11,5—13% больных с неврологическими проявлениями остеохондроза.

Диагностика стеноза позвоночного канала во всех случаях базируется на применении лучевых методов визуализации [1, 2]. В последние десятилетия в Украине внедряются такие новые, неинвазивные и высокоинформативные технологии, как компьютерная томография (КТ), спиральная компьютерная томография (СКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ).

К сожалению, многие клиницисты рассматривают их как некую “диагностическую панацею”, тем самым незаслуженно вытесняя из диагностического процесса традиционные рентгенологические методы.

Одновременно в работе радиологов преобладают схемы качественного анализа и практически не уделяется внимания вопросам рентгенограмметрии, КТ и МРТ — морфометрии.

Еще в конце 19 ст. лорд Кельвин писал: “Если исследователь может измерить объект, который изучает, и представить его в цифрах, то он уже о нем кое-что знает, если же нет, то знания его скудны и неудовлетворительны”. Это высказывание прямо относится к лучевой диагностике стеноза позвоночного канала, поскольку обязательным условием его определения является знание физиологических показателей, получаемых при использовании различных методов визуализации.

В литературе известны различные класси-

фикации стеноза. С точки зрения радиологов, наиболее удобной для практической работы является классификация M.S. Huckman [6].

Согласно ей стеноз позвоночного канала подразделяется на первичный и вторичный. Первичный стеноз возникает в связи с идиопатическим сужением канала, его изменением при ахондроплазии и остеопорозе.

В свою очередь, вторичный стеноз подразделяется на дегенеративный (центральный, латеральный и сочетанный), комбинированный (дегенеративные изменения на фоне врожденного сужения), ятрогенный (после оперативных вмешательств), посттравматический и симптоматический (как проявление различных заболеваний — спондилоартрит, болезнь Педжета, флюороз, акромегалия, субдуральные и эпидуральные эмпиемы, гематомы и пр.).

МРТ является “золотым стандартом” в диагностике всех видов стеноза позвоночного канала. Однако и этот метод не лишен своих недостатков. Примерно в 6—8% случаев МРТ не может быть проведена из-за наличия противопоказаний либо клаустрофобии пациента. Имеются определенные трудности в изучении состояния костных элементов, а наличие массивных обызвествлений мягких тканей нередко приводит к невозможности осуществления полноценной морфометрии.

В связи с этим необходимо в полном объеме использовать возможности широко доступных методов рентгенографии и КТ.

В мировой радиологической практике используется большое число методик измерений на основе различных методов визуализации. В развитых странах многие из них приняты в качестве стандартов и в обязательном порядке используются радиологами в диагностическом процессе стеноза позвоночного канала. К наиболее широко применяемым относятся следующие методики.

1. Рентгенограмметрия сагиттального размера позвоночного канала шейного отдела [13].

2. Рентгенограмметрическое определение отношения сагиттального размера позвоночного канала шейного отдела к переднезаднему размеру тела соответствующего позвонка [3, 9, 10].

3. Рентгенограмметрия сагиттального размера поясничного отдела позвоночного канала [4].

4. Рентгенограмметрия межпозвоночных отверстий [1].

5. КТ — морфометрия площади нижнего грудного и поясничного отделов позвоночного канала [12].

6. КТ-морфометрия глубины латеральных карманов пояснично-крестцовой области [7].

7. МРТ-морфометрия площади позвоночного канала и дурального мешка на уровне шейного отдела [8].

8. МРТ-морфометрия сагиттального размера дурального мешка на уровне грудного отдела [5].

9. МРТ-морфометрия сагиттального размера позвоночного канала на уровне поясничного отдела [11].

Обязательным условием рентгенограмметрии сагиттального размера шейного отдела является соблюдение четких правил рентгенографии с использованием фокусного расстояния не менее 180 см и расстояния стол — решетка (пленка) — 4,5 см. При этих условиях проекционное увеличение минимально и полученные рентгенограмметрические показатели практически соответствуют истинным. Сагиттальный размер измеряют на уровне  $C_{III}$ — $C_{VI}$  от контура задней поверхности тела позвонка до основания остистого отростка. Результаты рентгенограмметрических

**Таблица 1. Рентгенограмметрические показатели сагиттального размера позвоночного канала на уровне шейного отдела ( $C_{III}$ — $C_{VI}$ ) в норме**

Уровень	Мужчины	Женщины
	Диапазон, мм	
$C_{III}$	13,7—23,5	13,3—20,0
$C_{IV}$	14,3—23,5	13,7—20,0
$C_V$	14,7—23,5	14,8—19,6
$C_{VI}$	15,0—23,5	15,2—20,1
$C_{III}$ — $C_{VI}$ (среднее)	13,7—23,5	13,3—20,4

показателей сагиттального размера шейного отдела канала в норме представлены в табл. 1.

Метод рентгенограмметрического определения отношения сагиттального размера позвоночного канала шейного отдела к переднезаднему размеру тела соответствующего позвон-

ка разработан и широко используется радиологами в связи с тем, что во многих случаях рентгенограммы производятся без учета необходимости проведения измерений и возникающие проекционные увеличения могут достигать 2 мм и более. При отсутствии информации об условиях рентгенографии относительные показатели более точны. При подсчете показателя величину сагиттального размера канала делят на величину переднезаднего размера соответствующего позвонка по его срединной линии. В табл. 2 представлены эти относительные показатели для шейного отдела в норме.

**Таблица 2. Показатели отношения сагиттального размера шейного отдела позвоночного канала к переднезаднему размеру тела позвонка в норме**

Уровень	Мужчины	Женщины
	Диапазон, абсолютное число	
$C_{III}$	0,69—1,27	0,81—1,25
$C_{IV}$	0,76—1,19	0,85—1,18
$C_V$	0,80—1,17	0,89—1,15
$C_{VI}$	0,80—1,23	0,87—1,26
$C_{III}$ — $C_{VI}$ (среднее)	0,98 (0,69—1,27)	1,02 (0,81—1,26)

В отличие от рентгенографии шейного отдела позвоночника, где большое фокусное расстояние не имеет существенного значения для получения качественных снимков, исследования поясничного отдела должно проводиться с фокусного расстояния 100 см. Это расстояние обеспечивает умеренное увеличение при высоком качестве рентгенограмм. В табл. 3 представлены рентгенограмметрические показатели сагиттального размера позвоночного канала на поясничном уровне в норме.

Рентгенограмметрию межпозвоночных от-

**Таблица 3. Рентгенограмметрические показатели сагиттального размера позвоночного канала на поясничном уровне в норме.**

Уровень	Диапазон (мм)	Мужчины	Женщины
		Среднее±СД, мм	
$L_I$	16,0—27,0	22,2±3,1	21,3±2,3
$L_{II}$	16,4—27,0	22,3±2,7	21,2±2,1
$L_{III}$	17,0—26,0	21,7±2,4	21,3±2,1
$L_{IV}$	17,0—26,0	21,8±2,4	21,3±1,9
$L_V$	16,0—27,0	22,6±2,7	20,4±2,4

верстий пояснично-крестцовой отдела проводят по боковым рентгенограммам с фокусным расстоянием 100 см. Горизонтальный размер определяют от нижнего края тела позвонка до нижнего суставного отростка и в норме он составляет 13—15 мм. Вертикальный размер оп-

ределяется между основаниями дужек и в норме он составляет 20—25 мм.

Обязательным условием КТ-морфометрии площади нижнегрудного и поясничного отделов позвоночного канала является ее проведение при уровне окна в режиме “костная ткань”. В табл. 4 представлены физиологические показатели площади позвоночного канала в нижнем грудном и поясничном отделах.

**Таблица 4. Площадь позвоночного канала на уровне нижнего грудного и поясничного отделов по данным КТ-морфометрии в норме**

Уровень	Диапазон площади канала, см <sup>2</sup>
Th <sub>XII</sub>	2,2—2,5
L <sub>I</sub>	2,5—3,0
L <sub>II</sub>	2,3—3,3
L <sub>III</sub>	2,3—2,8
L <sub>IV</sub>	2,2—3,0
L <sub>V</sub>	2,6—4,5

В норме глубина латеральных карманов пояснично-крестцовой области уменьшается от L<sub>II</sub> к S<sub>I</sub>. КТ-морфометрию проводили в режиме “костного окна”. Показатели глубины боковых карманов представлены в табл. 5.

**Таблица 5. Показатели глубины боковых карманов по данным КТ-морфометрии в норме**

Уровень	Диапазон глубины, мм
L <sub>II</sub>	13,0—15,0
L <sub>III</sub>	12,0—13,0
L <sub>IV</sub>	11,0—12,0
L <sub>V</sub>	8,0—10,0
S <sub>I</sub>	6,0—7,0

Немаловажными для клиницистов являются и такие показатели, как площадь позвоночного канала и дурального мешка на уровне шейного отдела, полученные по данным МРТ-морфометрии. В табл. 6 представлены эти показатели в норме.

**Таблица 6. Показатели площади позвоночного канала и дурального мешка на шейном уровне в норме**

Уровень	Площадь дурального мешка, мм <sup>2</sup>	Площадь позвоночного канала, мм <sup>2</sup>
C <sub>III</sub>	200,0±25,4	248,9±30
C <sub>IV</sub>	193,0±21,6	236,1±29
C <sub>V</sub>	188,0±21,2	238,8±30
C <sub>VI</sub>	191,7±25,2	248,5±30
C <sub>VII</sub>	196,5±24,4	254,8±32

Показатели сагиттального размера дурального мешка в норме на уровне шейного и грудного отделов по данным МРТ морфометрии представлены в табл. 7.

**Таблица 7. Показатели сагиттального размера дурального мешка по данным МРТ морфометрии на уровне шейного и грудного отделов в норме**

Уровень	Сагиттальный размер дурального мешка, мм
C <sub>IV</sub>	13,3±1,4
C <sub>V</sub>	13,4±1,5
C <sub>VI</sub>	13,4±1,4
Th <sub>V</sub>	13,4±1,7
Th <sub>VI</sub>	13,2±1,8
Th <sub>XI</sub>	14,5±1,6
Th <sub>XII</sub>	16,0±1,7

Показатели сагиттального размера дурального мешка на уровне поясничного отдела по данным МРТ-морфометрии представлены в табл. 8.

**Таблица 8. Показатели сагиттального размера дурального мешка на уровне поясничного отдела по данным МРТ-морфометрии в норме**

Уровень	Диапазон измерений, мм	Средние данные±СД, мм
L <sub>I</sub>	13,0—21,0	17,0±1,5
L <sub>II</sub>	12,0—20,0	16,0±1,5
L <sub>III</sub>	12,0—20,0	16,0±1,6
L <sub>IV</sub>	12,0—21,0	16,0±2,3
L <sub>V</sub>	13,0—22,0	17,0±2,0

Сопоставление клинических данных и радиологических показателей является необходимым условием для суждения о стенозе позвоночного канала и выработки соответствующей тактики лечения.

#### Список литературы

1. Спужак М.І., Шармазанова О.П. Променева діагностика стенозу хребетного каналу // Укр. радіол. журн. — 1999. — №7. — С.312—315.
2. Продан О.Н. Стеноз поперекового відділу хребетного каналу // Автореф. дис.....д-ра мед. наук. — X., 1994. — 46 с.
3. Bey T., Waer A., Walter T.G. Spinal cord injury with narrow spinal canal: Utilizing Torg's ratio method of analyzing cervical spine radiographs // J. Emerg. Med. — 1998. — V.16. — P.780—782.
4. Hinck V.C., Hopkins C.E., Kark W.M. Sagittal diameter of the lumbar spine canal in children and adults // Radiology. — 1965. — V.85. — P.929—931.

5. *Holsheimer J., der Boek J.A., Struijck J.J., Roseboom A.R.* MR assessment of the normal position of the spinal cord in the spinal canal // *Amer. J. Neuroradiol.* — 1994. — V.15. — P.951—959.
6. *Huckman M.S. (eds. derc. C.H.N., Pettersson H.)* // *Neuroradiology.* — 1992. — P.223—245.
7. *Mikhael M.A., Ciric I., Tarkington J.A., Vicr N.A.* Neuroradiological evaluation of lateral recess syndrome // *Radiology.* — 1981. — V.140. — P.97—107.
8. *Ikada Y., Ikata T., Katoh S., Yamada H.* Morphologic analysis of the cervical spinal cord, dural tube and spinal canal by magnetic resonance imaging in normal adults and patients with cervical spondylotic myelopathy // *Spine.* — 1994. — V.19(20). — P.2331—2335.
9. *Pavlov H., Torg J.S., Robie B., Jahre C.* Cervical spine stenosis: determinatuion with vertebral body ratio method // *Radiology.* — 1987. — V.164. — P.771—775.
10. *Torg J.S., Pavlov H., Geuario S.E.* Neuropraxia of the cervical spinal cord with transient quadriplegia // *J. Bone J. Surg. Am.* — 1986. — V.68. — P.1354—1370.
11. *Ulmer J.L., Elster A.K., Mathews V.P., King J.C.* Kistinction between degenerative and isthmic spondylolisthesis on sagittal MR images: Importance of increased anteroposterior diameter of the spinal canal (“wide canal sign”) // *Amer. J. Roentgenol.* — 1994. — V.163. — P.411—416.
12. *Uirich C.G., Binet E.F., Sanecri M.G., Kieffer S.A.* Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography // *Radiology.* — 1980. — V.134. — P.137—143.
13. *Wolf B.S., Khilnani M., Malis L.* Sagittal diameter of the cervical spinal canal in adults // *J. Mt. Sinai Hosp.* — 1956. — P.283—284.

Особливості сучасної променевої діагностики  
стенозу хребетного каналу

*Педаченко Є.Г., Рогожин В.О.*

В роботі наведено сучасні принципи променевої діагностики стенозу хребетного каналу.

Представлено рентгенологічні, комп'ютернотомографічні та МРТ-морфометричні показники стенозу хребетного каналу на різних його рівнях — шийному, грудному, поперековому.

Radiological diagnosis of narrow spinal canal

*Pedachenko E., Rogozhin V.*

Modern principles of radiological diagnosis of narrow spinal canal are evaluated.

X-ray, CT and MRT quantitative assessment of the normal spinal canal in cervical, thoracic and lumbar spine is done.