

Критерії відбору хворих із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, ускладнених стенозом хребтового каналу

Т. А. Ксензов¹*, М. В. Хижняк², А. Ю. Ксензов¹, В. О. Тищенко³

¹КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна, ²ДУ «Інститут нейрохірургії імені академіка А. П. Ромоданова НАМН України», м. Київ, ³Запорізький національний університет, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Ключові слова:

грижа міжхребцевого диска, стеноз хребтового каналу, клініко-інструментальна кореляція, площа хребтового каналу.

Запорізький медичний журнал. 2021. Т. 23, № 6(129). С. 828-833

*E-mail:

ksenzovtimur@gmail.com

Мета роботи – виконати клініко-інструментальну кореляцію (дані МРТ) у хворих із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, ускладнених стенозом хребтового каналу, для оптимізації показань до диференційованого хірургічного лікування.

Матеріали та методи. Ретроспективно проаналізували клініко-неврологічні прояви та дані МРТ-дослідження 80 хворих (36 чоловіків, 44 жінки) віком від 27 до 72 років із діагнозом грижа міжхребцевого диска, що ускладнена стенозом хребтового каналу. Залежно від розмірів хребтового каналу умовно виділили 2 групи: перша – з відносним стенозом хребтового каналу (СХК, n = 20) – 75–100 мм², друга – з абсолютним (n = 60) – менше ніж 75 мм². Встановили кореляції клініко-неврологічної картини та даних МРТ.

Результати. Ретроспективний аналіз показав: до першої групи належали здебільшого молодші пацієнти (46 років), середній розмір грижі міжхребцевого диска (ГМХД) у них – 8,35 мм; до другої – старші пацієнти (51,7 року), середній розмір ГМХД – 7,3 мм. У групі відносного СХК переважали хворі з синдромом радикулопатії (70 %) та болем в одній нижній кінцівці (85 %). Синдром радикулошемії (50 %), біль в обох нижніх кінцівках (33 %), синдром нейрогенної переміжної кульгавості (46,6 %), порушення колінного рефлексу (58,3 %), функції тазових органів (11,6 %) переважали у другій групі пацієнтів. Найбільшу тривалість захворювання (понад 24 місяці) визначили у другій групі. Встановили залежність больового синдрому (за даними ВАШ), сили м'язів, тривалості захворювання від площі хребтового каналу.

Висновки. Кореляція клініко-інструментальних методів обстеження у хворих із грижами міжхребцевих дисків, що ускладнені стенозом хребтового каналу, дає змогу оптимізувати показання до диференційованого хірургічного втручання.

Key words:

intervertebral disc herniation, spinal stenosis, clinical and instrumental correlation, spinal canal.

Zaporozhye medical journal 2021; 23 (6), 828-833

Criteria for selection of patients with lumbar intervertebral disc herniation complicated by spinal canal stenosis

T. A. Ksenzov, M. V. Khyzhniak, A. Yu. Ksenzov, V. O. Tyshchenko

Aim – to evaluate clinical and instrumental correlation (MRI data) in patients with lumbar intervertebral disc herniation complicated by spinal canal stenosis for optimizing the indications for differentiated surgical treatment.

Materials and methods. Clinical and neurological manifestations and MRI data in 80 patients (men – 36, women – 44), aged 27 to 72 years with a diagnosis of intervertebral disc herniation complicated by spinal canal stenosis were retrospectively analyzed. Depending on the size of the spinal canal, there were 2 groups: the first – with relative spinal canal stenosis (n = 20) – 75–100 mm², and the second group – with absolute spinal canal stenosis (n = 60) – less than 75 mm². We examined the correlation between the clinical and neurological presentations and MRI findings.

Results. Our retrospective analysis has found that the first group consisted mainly of younger patients (46 years) and with a mean intervertebral disc herniation of 8.35 mm, while the second group included older patients (51.7 years) and the mean size of intervertebral disc herniation was 7.3 mm. The group of relative spinal canal stenosis was dominated by patients with radiculopathy syndrome (70 %) and pain in one lower limb (85 %). Radiculosis syndrome (50 %), pain in both lower extremities (33 %), neurogenic intermittent claudication syndrome (46.6 %), knee reflex disorders (58.3 %), pelvic organ dysfunction (11.6 %) were more common in the second group of patients. In addition, the longest disease duration (more than 24 months) was observed among patients of this group. We have found a relationship between pain syndrome (according to VAS), muscle strength, the disease duration and the spinal canal area.

Conclusions. The correlation of clinical and instrumental methods of examination in patients with intervertebral disc herniation complicated by spinal canal stenosis allows the indications for differentiated surgery to be optimized.

Критерии отбора больных с грыжами межпозвоноковых дисков поясничного отдела позвоночника, осложненных стенозом позвоночного канала

Т. А. Ксензов, М. В. Хижняк, А. Ю. Ксензов, В. А. Тищенко

Цель работы – провести клиничко-інструментальную кореляцію (данні МРТ) у больних с грыжами межпозвоноковых дисков поясничного отдела позвоночника, осложненными стенозом позвоночного канала, для оптимізації показаний к дифференцированному хирургическому лечению.

Материалы и методы. Ретроспективно проанализировали клиничко-неврологические проявления и данные МРТ-исследования у 80 больных (36 мужчин, 44 женщины) в возрасте от 27 до 72 лет с диагнозом грыжа межпозвонокового диска,

осложненная стенозом позвоночного канала. В зависимости от размеров позвоночного канала условно выделили 2 группы: первая – с относительным стенозом позвоночного канала (СПК, $n = 20$) – 75–100 мм², вторая – с абсолютным ($n = 60$) – менее 75 мм². Установили корреляции клинико-неврологической картины и данных МРТ.

Результаты. Ретроспективный анализ показал, что к первой группе относились преимущественно пациенты более молодого возраста (46 лет), средний размер грыжи межпозвоночного диска (ГМПД) у них – 8,35 мм; ко второй – пациенты старшего возраста (51,7 года), средний размер ГМПД – 7,3 мм. В группе относительного СПК преобладали больные с синдромом радикулопатии (70 %) и болью в одной нижней конечности (85 %). Синдром радикулоишемии (50 %), боль в обеих нижних конечностях (33 %), синдром нейрогенной перемежающейся хромоты (46,6 %), нарушение коленного рефлекса (58,3 %), функции тазовых органов (11,6 %) преобладали во второй группе пациентов. Самая длительная продолжительность заболевания (более 24 месяцев) отмечена у пациентов второй группы. Установлена зависимость болевого синдрома (по данным ВАШ), силы мышц, длительности заболевания от площади позвоночного канала.

Выводы. Корреляция клинико-инструментальных методов обследования у больных с грыжами межпозвоночных дисков, осложненных стенозом позвоночного канала, позволяет оптимизировать показания к дифференцированному хирургическому вмешательству.

Ключевые слова: грыжа межпозвоночного диска, стеноз позвоночного канала, клинико-инструментальная корреляция, площадь позвоночного канала.

Запорожский медицинский журнал. 2021. Т. 23, № 6(129). С. 828-833

Правильне оцінювання змін на МРТ зі здійсненням клінічної кореляції – ключовий компонент, який необхідно враховувати у процесі вибору хірургічного втручання при патології поперекового відділу хребта [3]. Відомі випадки, коли МРТ-картина стенозу хребтового каналу показує процес, який у 20 % випадків має безсимптомний перебіг або супроводжується мінімальним болем у попереку без розвитку переміжної кульгавості [4,5]. Дегенеративний процес призводить до втрати висоти та протруї міжхребцевого диска, потовщення жовтої зв'язки, гіпертрофії дуговідросткових суглобів, утворення остеофітів, потовщення суглобової капсули, створюючи морфологічний субстрат дегенеративного стенозу [2,12].

Прогресування стенозу з грижею міжхребцевого диска на шийному та грудному рівнях може призвести до незворотних ушкоджень, але на поперековому рівні внаслідок анатомічних особливостей (відсутність спинного мозку нижче за рівень L1) призводить до вираженого спондилозу, а отже тяжких неврологічних порушень [9,14].

У світовій фаховій літературі не наведені чіткі показання до визначення тактики оперативного лікування гриж міжхребцевих дисків, ускладнених стенозом хребтового каналу; це може спричинити розвиток так званого синдрому невдало оперованого хребта (Failed Back Surgery Syndrome) [1,15]. Один із його передопераційних етіологічних факторів – неправильний вибір тактики хірургічного лікування, наприклад недостатня декомпресія за наявності болю, що виникає переважно при осьовому навантаженні, або багаторівневе ураження хребта.

Мета роботи

Виконати клініко-інструментальну кореляцію (дані МРТ) у хворих із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, ускладнених стенозом хребтового каналу, для оптимізації показань до диференційованого хірургічного лікування.

Матеріали і методи дослідження

Ретроспективно проаналізували клініко-неврологічні прояви та дані МРТ-дослідження 80 хворих із діагнозом грижа міжхребцевого диска, що ускладнена стенозом хребтового каналу. Пацієнтів прооперували в умовах нейрохірургічного відділення КНП «Запорізька обласна

клінічна лікарня» ЗОР у період з 2016 по 2020 р. Вік пацієнтів – від 27 до 72 років (середній вік – 50,3 року), 45 % ($n = 36$) – чоловіки, 55 % ($n = 44$) – жінки. Усім пацієнтам здійснили МРТ 1.5 Т (Hitachi Echelon, серійний номер V 711, код УКТ ЗЕД. ТН ЗЕД 9018, фірма та країна виробник – Hitachi Medical Corporation, 4-14-1 Coto-Kanda, Chiyoda-ku Tokyo, 101-0021, Japan).

Залежно від ступеня тяжкості стенозу хребтового каналу (СХК), який оцінювали за площею хребтного каналу (Р. Guigui, 2002), пацієнтів поділили на 2 групи: перша – відносного СХК 25 % ($n = 20$), де площа хребтового каналу становила 75–100 мм²; друга – абсолютного СХК 75 % ($n = 60$) із площею менше ніж 75 мм². Проаналізували вік, неврологічні прояви, розмір і варіант розташування грижі міжхребцевого диска, рівень і вид стенозу хребтового каналу, тривалість захворювання, дані за шкалою оцінювання сили м'язів Британського дослідницького комітету та ВАШ.

Статистичний аналіз даних виконали у програмі Statistica 13 (ліцензійний № JPZ804I382130ARCN10-J). Нормальність розподілу даних перевіряли за критерієм Шапіро–Вілка. Дані наведено як $M \pm m$ (вибіркове середнє \pm стандартна похибка середнього) або n (%) (абсолютне значення та відсоток). Для всіх даних розраховували коефіцієнти лінійної кореляції Пірсона та побудували рівняння регресії. Якісні дані порівнювали за критерієм χ^2 (хі-квадрат).

Протягом дослідження дотримані правила безпеки пацієнтів, збережені права та канони людської гідності, а також морально-етичні норми відповідно до основних положень GSP (1996 р.), конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи здійснення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2008 рр.) і наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. (зі змінами, внесеними згідно з наказом МОЗ України № 523 від 12.07.2012 р.), етичного кодексу вченого України (2009 р.).

Усі пацієнти дали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Результати

Ретроспективний аналіз показав, що до першої групи належали переважно молодші пацієнти ($46,00 \pm 3,01$ року) з більшим середнім розміром грижі міжхребцевого диска (ГМХД) – 8,35 мм; до другої – старші

Таблиця 1. Радіологічні дані

Показники	Група I		Група II		Загалом	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Варіант розташування грижі						
Медіанно-парамедіанна	11	55	24	40	35	43,75
Парамедіанна	4	20	17	28,3	21	26,25
Парамедіанно-форамінальна	4	20	9	15	13	16,25
Медіанна	1	5	7	11,6	8	10
Інтрафорамінальна	–		3	5	3	3,75
Рівень стенозу						
L4-L5	8	40	23	38,3	31	38,75
L5-S1	6	30	12	20	18	22,5
L3-L4	1	5	6	10	7	8,75
Багаторівневий стеноз	5	25	19	32	24	30

Таблиця 2. Клінічні прояви захворювання у групах дослідження

Показники	Група I		Група II		Загалом		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Клінічні синдроми							
Радикулопатія	14	70	28	47	42	52,5	
Радикулоішемія (нейротрофічний синдром)	6	30	30	50	36	45	
Люмбалгія	20	100	59	98,3	79	98,75	
Симптоми							
Біль у нижніх кінцівках	1 кінцівка	17	85	38	63,3	55	68,75
	2 кінцівки	3	15	20	33,3	23	28,75
Судоми в нижніх кінцівках	6	30	12	20	18	22,5	
Синдром переміжної кульгавості	5	25	28	46,6	33	37,9	
Порушення колінного рефлексу	11	55	35	58,3	46	57,5	
Порушення ахіллового рефлексу	18	90	57	95	75	93,7	
Порушення органів таза	1	5	7	11,6	8	10	
Парастезії	8	40	29	48,3	37	46,25	
Гіпестезії	19	95	48	80	67	83,75	
М'язова слабкість (середній бал)	4,5		3,5		8		

Таблиця 3. Тривалість перебігу захворювання

Тривалість захворювання	Група I		Група II		Загалом	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
≤2 місяці	12	60	20	33,3	32	40
3–6 місяців	2	10	19	31,6	21	26,25
7–12 місяців	4	20	7	11,6	11	13,75
13–24 місяці	1	5	3	5	4	5
Понад 24 місяці	1	5	11	18,3	12	15

пацієнти ($51,75 \pm 1,40$ року) з меншим середнім розміром ГМХД – 7,3 мм. Незначна протрузія міжхребцевого диска (МХД) (≤ 5 мм) у комбінації зі СХК призводила до виникнення або погіршення неврологічної симптоматики.

Під час наступного етапу дослідження здійснили розподіл за варіантом розташування ГМХД у пацієнтів: медіанно-парамедіанний варіант становив 43,75 %, парамедіанний – 26,25 %, парамедіанно-форамінальний – 16,25 %, медіанний – 10,00 %, інтрафорамінальний – 3,75 % (табл. 1).

Медіанно-парамедіанний варіант ГМХД переважав в усіх групах. Парамедіанно-форамінальний (20 %) частіше виявляли в першій групі. Парамедіанна (28,3 %), медіанна (11,6 %) та інтрафорамінальна (5,0 %) ГМХД переважали в групі абсолютного СХК. Але

статистично значущу різницю між групами не виявили ($p > 0,05$).

За даними нашого дослідження, частота виявлення комбінації грижі міжхребцевого диска та стенозу хребтового каналу переважала на рівні L4-L5, що становило 38,75 % від усіх випадків (табл. 1). Ураження рівнів L5-S1 і L3-L4 – 22,50 % і 8,75 % відповідно. Багаторівневий стеноз зафіксували в 30 % з усіх випадків. Частота випадків багаторівневого стенозу переважала у другій групі – 32 %, у першій – 25 %, але статистично значущої різниці між ними не виявили ($p > 0,05$).

За частотою розвитку клінічних проявів проаналізували 3 синдроми: радикулопатію, котру діагностували в 52,50 % випадків, радикулоішемію (нейротрофічний синдром) – 45,00 %, люмбалгію – 98,75 % (табл. 2). У групі відносного СХК переважала радикулопатія (70 %) ($p = 0,037$ за однобічним критерієм), прояви радикулоішемії переважали в групі абсолютного СХК (50 %), але ця тенденція не набула статистичної значущості ($p > 0,05$). Люмбалгію виявляли у групах із майже однаковою частотою (у середньому – 98,75 %), що характерно для проявів СХК.

3-поміж неврологічних симптомів найпоширенішим був біль в одній нижній кінцівці (68,75 %) (табл. 2). У першій групі переважав симптом монорадикулопатії (85 %), що статистично вірогідно більше, ніж у другій групі ($p = 0,035$ за однобічним критерієм); встановили наявність судом (30 %) і гіпалгезії (95 %), що характерно для дискогенних проявів.

Біль в обох нижніх кінцівках підтверджено в 28,75 % хворих із переважанням у групі абсолютного СХК (33,3 %), але різниця не набула статистичної значущості ($p > 0,05$). М'язова слабкість (3,5 %), переміжна кульгавість (46,6 %), порушення колінного рефлексу (58,3 %), порушення тазових органів (11,6 %) та парастезії (48,3 %) більш виражені у другій групі. Переміжну кульгавість (46,6 %) у другій групі фіксували вірогідно частіше, ніж у першій ($p = 0,045$ за однобічним критерієм). Встановили також майже однакову високу частоту порушення ахіллового рефлексу для обох груп.

Тривалість захворювання до 2 місяців визначили у 40 % пацієнтів, залучених у дослідження. Найменша тривалість захворювання (до 2 місяців) зафіксована у 60 % хворих першої групи, найбільша (понад 24 місяці) – у 18,3 % пацієнтів з абсолютним СХК (табл. 3). Статистично значуща різниця між групами встановлена для термінів до 2 місяців (60,0 % у першій групі проти 33,3 % у другій, $p = 0,017$ за однобічним критерієм) та від 3 до 6 місяців (10,0 % у першій групі проти 31,6 % у другій, $p = 0,029$ за однобічним критерієм).

За допомогою коефіцієнтів лінійної парної кореляції визначили пряму середньої сили залежність сили м'язів від площі хребтового каналу. Зворотний зв'язок виявили між площею каналу та тривалістю захворювання, а також між тривалістю захворювання та ВАШ (рис. 1, 2).

Для сили м'язів і ВАШ склали рівняння регресії: для сили м'язів: $y = 2,23 + 0,03 \times \text{Скан} - 0,02 \times \text{Тзахв}$ ($p < 0,001$);

для ВАШ: $y = 6,64 + 0,30\text{Fm} - 0,02 \times \text{Тзахв}$ ($p < 0,01$).

Моделі є статистично значущими, що дає підстави використовувати їх для інтерпретації впливу площі каналу та тривалості захворювання на силу м'язів, а також сили м'язів і тривалості захворювання на ВАШ.

1

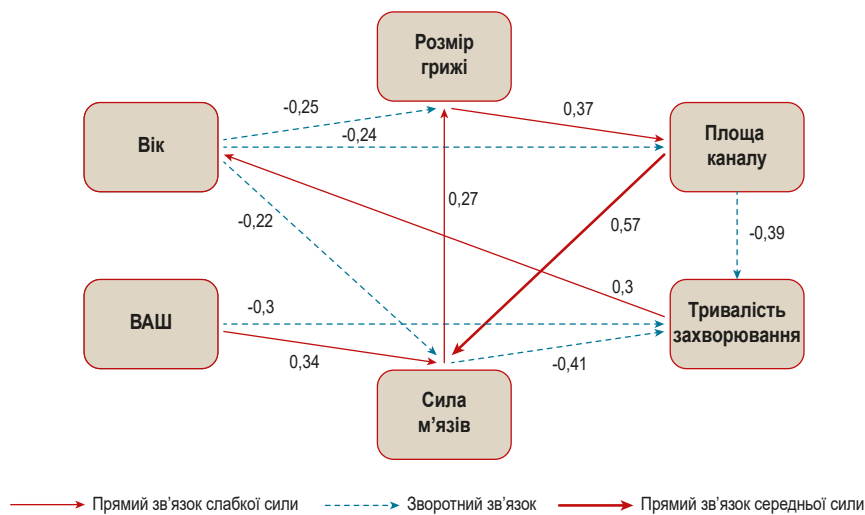


Рис. 1. Схема клініко-інструментальної кореляції хворих при грижах міжхребцевих дисків, що ускладнені стенозом хребтового каналу.

2

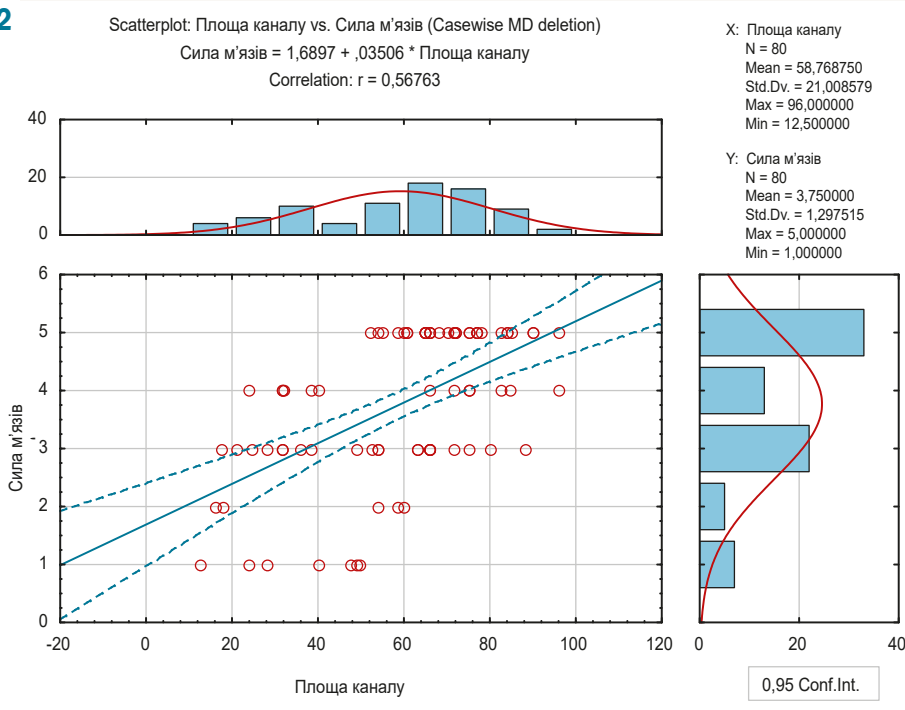


Рис. 2. Кореляційний зв'язок сили м'язів від площі хребтового каналу.

Обговорення

Проблему вертеброгенної патології доволі детально вивчали, але низка конкретних методичних питань залишається мало розробленою. Незважаючи на чималий обсяг досліджень, ще багато аспектів діагностики і тактики хірургічного лікування потребують додаткового обговорення.

МРТ – дослідження першої лінії в діагностиці дегенеративних захворювань хребта. Завдяки цьому методу стали можливими діагностика, візуалізація положення грижі МХД та оцінювання локалізації та ступеня стенозичного ураження [3,5]. Незважаючи на очевидну користь МРТ, рентгенологічні ознаки стенозу хребтового каналу можуть неповною мірою корелювати з клінічною картиною [8]. Головний недолік цього методу,

на думку M. Zileli et al., – відсутність повної кореляції між симптомами і ступенем стенозу [17]. Kreiner D. et al. також стверджують про недостатність доказів наявності кореляції між клінічними симптомами і звуженням хребтного каналу на МРТ, КТ-мієлографії або КТ [7]. Інші вчені припустили, що передньо-задній розмір хребтного каналу не має значущого діагностичного значення [6]. Ми вважаємо, що важливу роль у клінічній картині при дегенеративних змінах суглобових відростків і парамедіанному варіанті розташування грижі МХД відіграє аксіальний і форамінальний розміри хребтового каналу.

Під час нашого дослідження використовували площу хребтового каналу, оскільки вона враховувала не тільки сагітальний та аксіальний розміри ХК, але й наявність грижі МХД. На нашу думку та думку деяких авторів, ці показники – більш значущі під час діагностики

стенозу хребтового каналу [10]. Steurer J. et al. оцінюють площу хребтового каналу при стенозі ≤ 70 мм² [13]. За результатами нашого дослідження, в пацієнтів із площею хребтового каналу ≤ 75 мм² спостерігали тяжчу симптоматику, але вірогідних ознак повної кореляції між клінічними симптомами та рентгенологічною картиною МРТ при грижі міжхребцевого диска, що ускладнена стенозом хребтового каналу, не виявили. Статистично значущий кореляційний зв'язок встановили лише між площею хребтового каналу та м'язовою слабкістю. Такі висновки зробили і Hadi Majidi et al. Так, автори встановили чітку кореляцію між нейрогенною переміжною кульгавістю та результатами МРТ, що підтверджено в нашій роботі [10]. Отже, синдром нейрогенної переміжної кульгавості можна вважати патогномічним проявом стенозу хребтового каналу.

Відсутність повної кореляції клінічної картини та результатів стандартного МРТ у деяких випадках зумовлена відсутністю статичного навантаження, тому впровадження МРТ у вертикальному положенні хворого дасть змогу отримати точніші дані. Цю теорію підтверджує дослідження Z. Zhou et al., які стверджують: розмір дурального мішка на МРТ значно зменшується в вертикальному положенні на відміну від горизонтального (лежачи на спині). МРТ стоячи та зміни DCSA вірогідно корелювали з нейрогенною кульгавістю та оцінкою болю в ногах за шкалою ВАШ у пацієнтів із LSS [16]. У дослідженні С. L. Nordberg et al. показано динамічне зміщення гриж МХД у положенні стоячи (за даними МРТ), що призводило до більш вираженого ступеня компресії нервових корінців у пацієнтів із дискогенною патологією [11]. Отже, позиційна МРТ на відміну від стандартної дає більше радіологічної інформації, що корелює з клінічними симптомами у пацієнтів з LSS [4, 16]. Статистичний аналіз площі хребтового каналу та тривалості захворювання показав зворотний кореляційний зв'язок, даючи підстави стверджувати, що здійснення хірургічного втручання в ранні терміни запобігатиме виникненню тяжчих та іноді незворотних клінічних ускладнень у хворих із цією патологією.

Отже, на вибір тактики хірургічного лікування впливають розташування міжхребцевої грижі, клінічна картина та площа хребтового каналу. Питання про стабілізацію хребтно-рухового сегмента потрібно вирішувати на підставі даних рентгенографії поперекового відділу хребта з функціональними пробами у вертикальному положенні або залежно від обсягу хірургічної декомпресії.

Висновки

1. У разі комбінації грижі міжхребцевого диска та стенозу хребтового каналу в 98,75 % випадків діагностують люмбалгію.
2. Радиклопатія переважає в пацієнтів із легкою формою стенозу хребтового каналу з більшим середнім розміром грижі МХД (8,35 мм).
3. Радиклоішемію та тяжчі клінічні прояви виявляють у пацієнтів групи абсолютного СХК при меншому середньому розмірі грижі МХД (7,3 мм).
4. Протрузія МХД (≤ 5 мм) є клінічно значущою у групі абсолютного СХК.

5. Тяжчі неврологічні прояви (зниження сили м'язів і розвиток нейрогенної переміжної кульгавості) переважають в пацієнтів із більшою тривалістю захворювання (понад 24 місяці).

6. Кореляція клініко-інструментальних методів обстеження в пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків, що ускладнені стенозом хребтового каналу, дає змогу оптимізувати показання до диференційного хірургічного втручання.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: author has no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 15.06.2021

Після доопрацювання / Revised: 01.07.2021

Прийнято до друку / Accepted: 13.07.2021

Відомості про авторів:

Ксензов Т. А., лікар-нейрохірург відділення нейрохірургії, КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-8305-8563](https://orcid.org/0000-0001-8305-8563)

Хижняк М. В., д-р мед. наук, професор, відділення малоінвазивної та лазерної спінальної нейрохірургії, ДУ «Інститут нейрохірургії імені академіка А. П. Ромоданова НАМН України», м. Київ.

ORCID ID: [0000-0002-6632-4206](https://orcid.org/0000-0002-6632-4206)

Ксензов А. Ю., лікар-нейрохірург вищої категорії, відділення нейрохірургії, КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-4019-8184](https://orcid.org/0000-0002-4019-8184)

Тищенко В. О., д-р наук з фіз. виховання і спорту, професор, каф. фізичної терапії та ерготерапії, Запорізький національний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-9540-9612](https://orcid.org/0000-0002-9540-9612)

Information about authors:

Ksenzov T. A., MD, Doctor Neurosurgeon of the Department of Neurosurgery, Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital, Ukraine.

Khyzhniak M. V., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Minimally Invasive and Laser Spinal Neurosurgery, SI "Romodanov Neurosurgery Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv.

Ksenzov A. Yu., MD, Doctor Neurosurgeon of the highest category, Department of Neurosurgery, Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital, Ukraine.

Tyshchenko V. O., PhD, DSc, Professor of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Zaporizhzhia National University, Ukraine.

Сведения об авторах:

Ксензов Т. А., врач-нейрохирург, отделение нейрохирургии, КНП «Запорожская областная клиническая больница» ЗОС, Украина.

Хижняк М. В., д-р мед. наук, профессор, отделение малоинвазивной и лазерной спинальной нейрохирургии, ГУ «Институт нейрохирургии имени академика А. П. Ромоданова НАМН Украины», г. Киев.

Ксензов А. Ю., врач высшей категории, отделение нейрохирургии, КНП «Запорожская областная клиническая больница» ЗОС, Украина.

Тищенко В. О., д-р наук по физ. воспитанию и спорту, профессор, каф. физической терапии и эрготерапии, Запорожский национальный университет, Украина.

Список літератури

- [1] Baber Z., Erdek M. A. Failed back surgery syndrome: current perspectives. *Journal of Pain Research*. 2016. Vol. 9. P. 979-987. <https://doi.org/10.2147/JPR.S92776>
- [2] The influence of employment social support for risk and prognosis in nonspecific back pain: a systematic review and critical synthesis

- / P. Campbell, G. Wynne-Jones, S. Muller, K. M. Dunn. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2013. Vol. 86. Issue 2. P. 119-137. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0804-2>
- [3] Cowley P. Neuroimaging of Spinal Canal Stenosis. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*. 2016. Vol. 24. Issue 3. P. 523-539. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2016.04.009>
- [4] Hartman J., Granville M., Jacobson R. E. Radiologic Evaluation Of Lumbar Spinal Stenosis: The Integration Of Sagittal And Axial Views In Decision Making For Minimally Invasive Surgical Procedures. *Cureus*. 2019. Vol. 11. Issue 3. P. e4268. <https://doi.org/10.7759/cureus.4268>
- [5] Hennemann S., de Abreu M. R. Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2021. Vol. 56. Issue 1. P. 9-17. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712490>
- [6] Hughes A., Makirov S. K., Osadchiy V. Measuring spinal canal size in lumbar spinal stenosis: description of method and preliminary results. *International Journal of Spine Surgery*. 2015. Vol. 9. P. 8. <https://doi.org/10.14444/2008>
- [7] An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update) / D. S. Kreiner et al. *The Spine Journal*. 2013. Issue 7. P. 734-743. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.11.059>
- [8] Lafian A. M., Torralba K. D. Lumbar Spinal Stenosis in Older Adults. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*. 2018. Vol. 44. Issue 3. P. 501-512. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2018.03.008>
- [9] Lumbar Stenosis: A Recent Update by Review of Literature / S. Y. Lee et al. *Asian Spine Journal*. 2015. Vol. 9. Issue 5. P. 818-828. <https://doi.org/10.4184/asj.2015.9.5.818>
- [10] Relationship Between Magnetic Resonance Imaging Findings and Clinical Symptoms in Patients with Suspected Lumbar Spinal Canal Stenosis: a Case-control Study / H. Majidi et al. *Acta Informatica Medica*. 2019. Vol. 27. Issue 4. P. 229-233. <https://doi.org/10.5455/aim.2019.27.229-233>
- [11] Positional changes in lumbar disc herniation during standing or lumbar extension: a cross-sectional weight-bearing MRI study / C. L. Nordberg et al. *European Radiology*. 2021. Vol. 31. Issue 2. P. 804-812. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07132-w>
- [12] O'Dell M. C. et al. Degenerative Disease of the Spine and Other Spondyloarthropathies. *Imaging of the Pelvis, Musculoskeletal System, and Special Applications to CAD* / ed. L. Saba. CRC Press, 2016. P. 179-203. <https://doi.org/10.1201/b19531-9>
- [13] Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review / J. Steurer, S. Roner, R. Gnannt, J. Hodler. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011. Vol. 12. P. 175. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-175>
- [14] A comparison study of posterior cervical percutaneous endoscopic ventral bony decompression and simple dorsal decompression treatment in cervical spondylotic radiculopathy caused by cervical foraminal and/or lateral spinal stenosis: a clinical retrospective study / Y. Tong et al. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020. Vol. 21. P. 290. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03313-2>
- [15] The dimensions of «failed back surgery syndrome»: what is behind a label? / R. Weigel, H. H. Capelle, S. Al-Afif, J. K. Krauss. *Acta Neurochirurgica*. 2021. Vol. 163. Issue 1. P. 245-250. <https://doi.org/10.1007/s00701-020-04548-7>
- [16] Correlation Between Dural Sac Size in Dynamic Magnetic Resonance Imaging and Clinical Symptoms in Patients with Lumbar Spinal Stenosis / Z. Zhou et al. *World Neurosurgery*. 2020. Vol. 134. P. e866-e873. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.11.011>
- [17] Natural Course and Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis: WFNS Spine Committee Recommendations / M. Zileli et al. *World Neurosurgery: X*. 2020. Vol. 7. P. 100073. <https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2020.100073>
- [6] Hughes, A., Makirov, S. K., & Osadchiy, V. (2015). Measuring spinal canal size in lumbar spinal stenosis: description of method and preliminary results. *International Journal of Spine Surgery*, 9, Article 8. <https://doi.org/10.14444/2008>
- [7] Kreiner, D. S., Shaffer, W. O., Baisden, J. L., Gilbert, T. J., Summers, J. T., Toton, J. F., Hwang, S. W., Mendel, R. C., Reitman, C. A., & North American Spine Society. (2013). An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *The Spine Journal*, 13(7), 734-743. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.11.059>
- [8] Lafian, A. M., & Torralba, K. D. (2018). Lumbar Spinal Stenosis in Older Adults. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 44(3), 501-512. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2018.03.008>
- [9] Lee, S. Y., Kim, T. H., Oh, J. K., Lee, S. J., & Park, M. S. (2015). Lumbar Stenosis: A Recent Update by Review of Literature. *Asian Spine Journal*, 9(5), 818-828. <https://doi.org/10.4184/asj.2015.9.5.818>
- [10] Majidi, H., Shafizad, M., Niksolat, F., Mahmudi, M., Ehteshami, S., Poorali, M., & Mardanshahi, Z. (2019). Relationship Between Magnetic Resonance Imaging Findings and Clinical Symptoms in Patients with Suspected Lumbar Spinal Canal Stenosis: a Case-control Study. *Acta Informatica Medica*, 27(4), 229-233. <https://doi.org/10.5455/aim.2019.27.229-233>
- [11] Nordberg, C. L., Boesen, M., Fournier, G. L., Bliddal, H., Hansen, P., & Hansen, B. B. (2021). Positional changes in lumbar disc herniation during standing or lumbar extension: a cross-sectional weight-bearing MRI study. *European Radiology*, 31(2), 804-812. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07132-w>
- [12] O'Dell, M. C., Kohler, N. J., Harshman, B. K., Messina, S. A., Wasyluk, C. W., Felsberg, G., & Bancroft, L. W. (2016). Degenerative Disease of the Spine and Other Spondyloarthropathies. In L. Saba (Ed.), *Imaging of the Pelvis, Musculoskeletal System, and Special Applications to CAD* (pp. 179-203). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b19531-9>
- [13] Steurer, J., Roner, S., Gnannt, R., & Hodler, J. (2011). Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12, Article 175. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-175>
- [14] Tong, Y., Huang, Z., Hu, C., Fan, Z., Bian, F., Yang, F., & Zhao, C. (2020). A comparison study of posterior cervical percutaneous endoscopic ventral bony decompression and simple dorsal decompression treatment in cervical spondylotic radiculopathy caused by cervical foraminal and/or lateral spinal stenosis: a clinical retrospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21, Article 290. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03313-2>
- [15] Weigel, R., Capelle, H. H., Al-Afif, S., & Krauss, J. K. (2021). The dimensions of «failed back surgery syndrome»: what is behind a label? *Acta Neurochirurgica*, 163(1), 245-250. <https://doi.org/10.1007/s00701-020-04548-7>
- [16] Zhou, Z., Jin, Z., Zhang, P., Shan, B., Zhou, Z., Zhang, Y., Deng, Y., & Zhou, X. (2020). Correlation Between Dural Sac Size in Dynamic Magnetic Resonance Imaging and Clinical Symptoms in Patients with Lumbar Spinal Stenosis. *World Neurosurgery*, 134, e866-e873. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.11.011>
- [17] Zileli, M., Crostelli, M., Grimaldi, M., Mazza, O., Anania, C., Fornari, M., & Costa, F. (2020). Natural Course and Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis: WFNS Spine Committee Recommendations. *World Neurosurgery: X*, 7, Article 100073. <https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2020.100073>

References

- [1] Baber, Z., & Erdek, M. A. (2016). Failed back surgery syndrome: current perspectives. *Journal of Pain Research*, 9, 979-987. <https://doi.org/10.2147/JPR.S92776>
- [2] Campbell, P., Wynne-Jones, G., Muller, S., & Dunn, K. M. (2013). The influence of employment social support for risk and prognosis in nonspecific back pain: a systematic review and critical synthesis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 86(2), 119-137. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0804-2>
- [3] Cowley, P. (2016). Neuroimaging of Spinal Canal Stenosis. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 24(3), 523-539. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2016.04.009>
- [4] Hartman, J., Granville, M., & Jacobson, R. E. (2019). Radiologic Evaluation Of Lumbar Spinal Stenosis: The Integration Of Sagittal And Axial Views In Decision Making For Minimally Invasive Surgical Procedures. *Cureus*, 11(3), Article e4268. <https://doi.org/10.7759/cureus.4268>
- [5] Hennemann, S., & de Abreu, M. R. (2021). Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 56(1), 9-17. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712490>