



**Проф. С.В. Федьків<sup>1</sup>, проф. А.Г. Опарін<sup>3</sup>,  
проф. І.Б. Зеленецький<sup>2</sup>, доц. Н.С. Лисенко<sup>3</sup>,  
Н.О. Оборина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика

<sup>2</sup>КНПХОР «Обласна клінічна травматологічна лікарня»

<sup>3</sup>Харківський національний медичний університет

## Роль ультрасонографії у діагностиці стенозу хребетного каналу

Поперековий хребетний стеноз — це клініко-морфологічний стан, при якому хребетний канал звужується та стискає нерви та кровоносні судини на рівні поперекових хребців. Незважаючи на високу поширеність стенозу поперекового відділу хребта у світі, наразі не існує загальноприйнятого визначення та загальноприйнятих радіологічних діагностичних критеріїв для цього стану [1].

Поперековий хребетний стеноз може спричинити біль у попереку або сідницях, аномальні відчуття та відсутність чутливості (оніміння) в ногах, стегнах, стопах або сідницях, або втрату контролю над сечовим міхуром та кишечником. Точна причина поперекового спинномозкового стенозу неясна. Звуження структур спинного мозку, таких як центральний канал, бічні кишені або міжхребцевий отвір (отвір, через який проходить корінець спинномозкового нерва), має бути присутнім, але цього недостатньо для виникнення поперекового спинномозкового стенозу [2]. У багатьох людей, які проходять МРТ, виявляються такі зміни, але симптоми відсутні. Ці зміни часто спостерігаються у людей з дегенерацією міжхребцевого диска, наприклад, частіше за наявності грижі міжхребцевого диска.

Центральний стеноз виникає внаслідок гіпертрофії передньої жовтої зв'язки, посиленої випинання заднього міжхребцевого диска. Цей стан частіше зустрічається лише на рівні L4–L5, ніж інших сегментах хребта. У той же час стеноз латерального каналу виникає внаслідок артропатії фасеткових суглобів та утворення остеофітів, що здавлюють

нерв до його виходу з міжхребцевого отвору. Форамінальний стеноз обумовлений зменшенням висоти диска, протрузією форамінального диска або утворенням остеофітів. Ці зміни здавлюють нервовий корінець усередині міжхребцевого отвору. Екстрафорамінальний стеноз зазвичай обумовлений задньобоковою грижею диска. Цей стан здавлює нервовий корінець після виходу з міжхребцевого отвору латерально [3]. Стеноз поперекового відділу хребта є значною причиною інвалідності у людей похилого віку та поширеним показанням до хірургічного втручання на хребті у цих пацієнтів [4-6].

Тривалі повторювані навантаження на хребет, ослаблення аксіальної мускулатури спричиняють дегідратацію диска, а це призводить до зміщення осевого навантаження тіла назад. Звуження каналу виникає внаслідок наступної фасеткової артропатії, утворення синовіальних кіст та остеофітів, гіпертрофії зв'язок та їх прогину. Переднезадній діаметр кісткового каналу хребця L5 у чоловіків та хребця L4 у жінок є найбільш значущим фактором ризику розвитку дегенеративного стенозу поперекового відділу хребта. Відносним та абсолютним параметром стенозу поперекового хребетного каналу вважають сагітальний розмір не більше 12 мм та 10 мм, відповідно. У той же час при таких розмірах хребетного каналу який завжди з'являються клінічні симптоми [7].

Відсутність загальноприйнятого визначення поперекового спинномозкового стенозу ускладнює визначення епідеміології цього захворювання. За

даними різних дослідників, наявність клінічних симптомів при діаметрі хребетного каналу менше 10 мм варіює в межах 1,9–19,4% [8]. Деякі дослідники вважають, що генетичні фактори також схильні до розвитку синдрому стенозу поперекового хребетного каналу. Ці автори повідомляють, що аберантні гени сприяють патологічним процесам, що викликають проліферацію остеофітів тіл хребців та фасеткових суглобів, гіпертрофію жовтої зв'язки та дегенерацію міжхребцевих дисків [9].

Радіологічна поширеність помірною та тяжкого стенозу у пацієнтів старше 40 років може сягати 80% та 40% відповідно. Цей стан вражає майже 11% людей похилого віку в США, причому радіологічні ознаки стенозу поперекового відділу хребта спостерігаються у 20% людей старше 60 років. Як не парадоксально, 80% цих осіб є безсимптомними [10]. Систематичний огляд оцінив загальну поширеність стенозу поперекового відділу хребта в 11% серед загальної популяції та від 25% до 39% у клінічних умовах. Стеноз поперекового відділу хребта також є значним фактором, що сприяє хірургічному втручанням в хребті в США, оскільки 5,9 на 100 пацієнтів переносять поперековий спондилодез протягом 1 року з моменту встановлення діагнозу поперекової дегенерації [11].

Гіпертрофія жовтої зв'язки, викликана механічним напруженням, є ще однією важливою патологічною змінною [12]. Потовщення та гіпертрофія жовтої зв'язки виникають через мультиспектральні ефекти фіброзу, хондрійної метаплазії та відкладення амілоїду [13]. Такі зміни, як дегенерація еластичних волокон, збільшення вмісту колагену, фіброз, рубцювання та кальцифікація, були відзначені в жовтій зв'язці при стенозі поперекового відділу хребта [14].

Вважається, що неврологічні симптоми поперекового спинального стенозу обумовлені компресією нервових корінців та ішемією. Теорія ішемічного чи венозного застою крові може пояснювати аксіальний біль у спині та неврологічну кульгавість. Латеральний канал і форамінальний стеноз, що виникають внаслідок пролапсу диска, фасеткової артропатії, гіпертрофії зв'язок та утворення синовіальної кісти, призводять до радикального болю. Компресія нервових корінців може виникати внаслідок прямого механічного здавлення або підвищення інтрадурального тиску внаслідок звуження спинномозкового каналу. Запалення нервових корінців також є можливим, але менш можливим механізмом розвитку неврологічних симптомів при синдромі поперекового хряща [15].

Зазвичай поперековий стеноз хребта проявляється аксіальним болем у попереку, радикулопатією або неврологічною кульгавістю, що посилюється під час пересування та розгинання попереку. Нейрогенна кульгавість є важливою ознакою стенозу поперекового відділу хребта. Симптоми, як правило, двосторонні, але зазвичай асиметричні. Біль у попереку, оніміння та поколювання присутні у більшості пацієнтів. Оніміння та поколювання при стенозі поперекового відділу хребта зазвичай охоплює всю ногу і рідко

зачіпає лише один нервовий корінець. Приблизно 43% уражених людей відчувають слабкість.

Пацієнти також можуть повідомляти, що підніматися сходами легше, ніж вниз, оскільки спина зігнута вперед під час підйому сходами. Також описано «симптом візка для покупок», коли згинання вперед, ніби штовхання візка для покупок, полегшує біль у спині. Ноцицептивний аксіальний біль у спині зумовлений фасетковою артропатією. «Мавпяча стійка», що характеризується ходьбою з легким зігнутим тулубом і колінами, може спостерігатися, оскільки пацієнти відчувають полегшення болю в такій позі.

Центральний стеноз проявляється неврологічною кульгавістю. Латеральний альвеолярний та форамінальний стеноз проявляються радикулопатією. Ірадіючий біль у нозі, що посилюється при ходьбі, є найчутливішим клінічним маркером. Легкий стеноз поперекового відділу хребта здебільшого протікає безсимптомно. Помірний стеноз поперекового відділу хребта визначається як зменшення розмірів центрального каналу або кореневого каналу нерва до 50% при здатності сидіти без болю протягом 50 хвилин та пройти 15 метрів або більше. Важкі випадки проявляються руховою слабкістю, порушенням ходи та аномальним постуральним коливанням [16].

Усі пацієнти з підозрою на стеноз поперекового відділу хребта повинні пройти ретельне фізичне обстеження, звертаючи особливу увагу на неврологічні ознаки. Односторонній радикулярний біль від форамінального стенозу може виникати при пасивному та активному розгинанні поперекового відділу хребта, що призводить до так званого симптому Кемпа. Атрофія двосторонніх м'язів-розгиначів пальців є ще одним клінічним маркером стенозу поперекового відділу хребта [17].

Деякі пацієнти зі стенозом поперекового відділу хребта можуть бути безсимптомними та мати нормальні неврологічні результати. Інші особи з безсимптомним стенозом поперекового відділу хребта можуть мати неврологічний дефіцит через накладену поперекову радикулопатію. Проба Вальсальви часто не посилює корінцевий біль, пов'язаний зі стенозом поперекового відділу хребта, як це відбувається при пролапсі IV диска. Лише 10% пацієнтів мають позитивний результат тесту підняття прямої ноги. Пульс на педалях також слід перевіряти під час фізикального огляду, щоб виключити судинну клаудикацію. Пацієнт, який може виконати тест «сідати-вставати» з п'яти повторень за 10,4 секунди, може вважатися таким, що не має функціональних порушень [18, 19].

Консенсусу щодо визначення стенозу поперекового відділу хребта та радіологічних діагностичних критеріїв бракує. Однак нейровізуалізація показана при оцінці болю в попереку за наявності симптомів червоного прапорця, а також при підозрі на попереково-крижову радикулопатію або стеноз хребта. Звичайна рентгенографія надає важливу інформацію щодо впливу аксіального навантаження на біомеханіку хребта. Типові знахідки включають утворення

остеофітів та зменшення висоти диска. Нижня межа нормального діапазону АТ поперекового спинномозкового каналу на рентгенівському знімку становить 15 мм. Розмір міжшарового простору на звичайних рентгенограмах може допомогти передбачити стеноз хребта поперекового відділу хребта. Динамічна візуалізація має вирішальне значення для виключення нестабільності та необхідності фіксації та декомпресії хребта [20].

Площа поперечного перерізу спинномозкових мішків за даними комп'ютерної томографії (КТ) менше 75 мм<sup>2</sup> та 100 мм<sup>2</sup> свідчить про абсолютний та відносний стеноз поперекового відділу хребта відповідно. Стеноз латерального заглиблення ймовірний, якщо вимірювання передньозаднього відділу хребта

менше 4 мм. Висота менше 15 мм зазвичай викликає форамінальний стеноз і може проявлятися болем у сідницях. Аксиальна візуалізація показує вигляд трилисника або конюшини. Сагітальні вимірювання самі по собі недооцінюють латеральний стеноз і пов'язані з поганими оперативними результатами. Безконтрастна магнітно-резонансна томографія попереково-крижового відділу хребта є методом вибору при стенозі поперекового хребта. Цей метод візуалізації має кращу роздільну здатність м'яких тканин, ніж КТ, і тому є більш чутливим у виявленні уражень спинномозкових нервів [21, 22]. Тим не менш, КТ-мієлографія є варіантом, коли МРТ протипоказана, оскільки цей метод може виявити стеноз (Рис. 1–3).

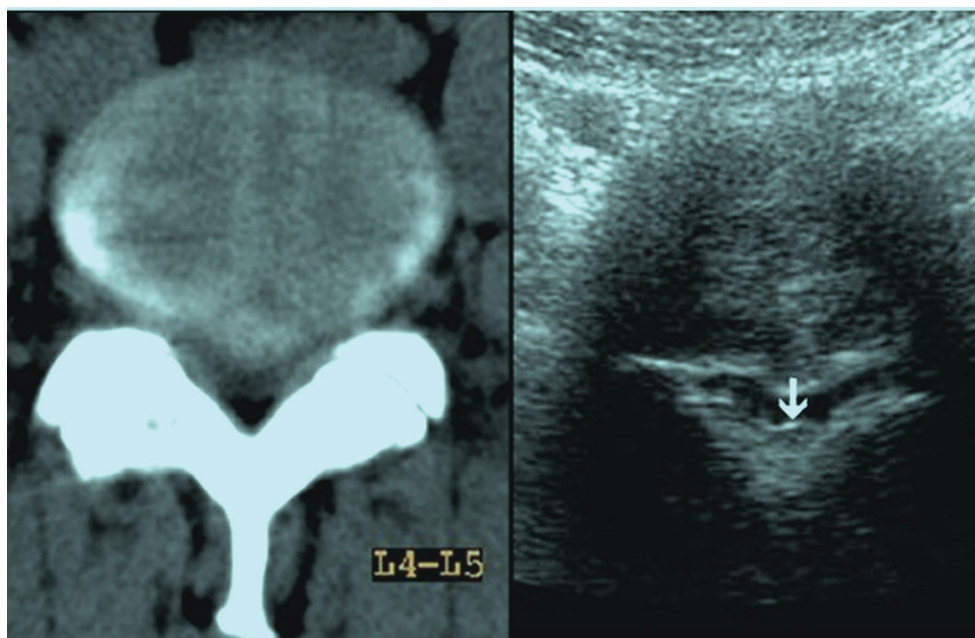


Рис. 1. Аксиальний розріз. КТ та ультразвукове зображення великої серединної грижі з помірно вираженим стенозом поперекового відділу спинномозкового каналу на рівні L4-L5. На ультразвуковій роботі візуалізується гіпертрофована жовта зв'язка (стрілка)

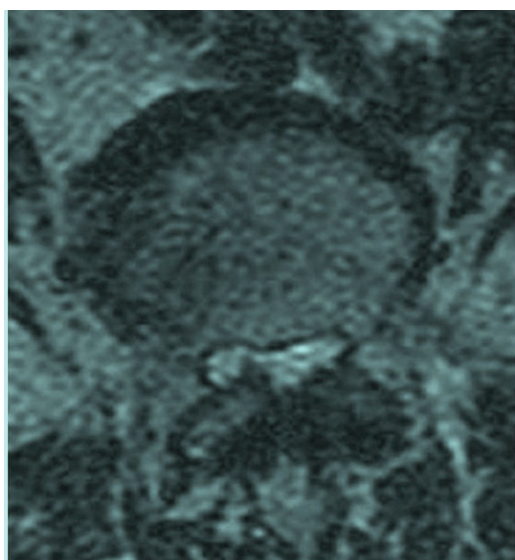


Рис. 2. Аксиальний розріз. МРТ-зображення помірно тяжкого поперекового спінального стенозу на рівні L4-L5, спричиненого правою парамедіанною грижею диска та тяжкою гіпертрофією жовтої зв'язки

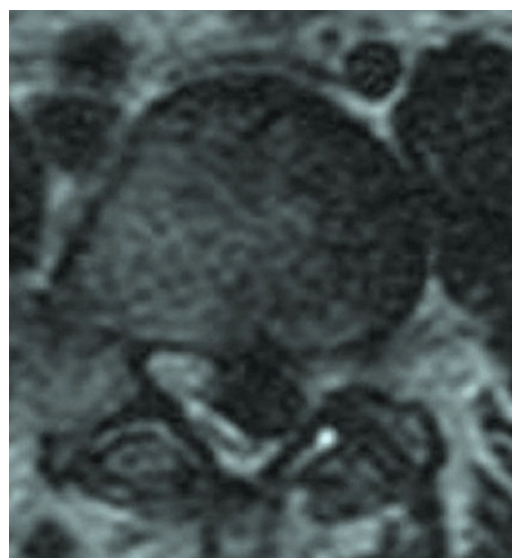


Рис. 3. Аксиальний розріз. МРТ великої серединної секвеструючої грижі з тяжким стенозом поперекового відділу хребетного каналу на рівні L3-L4

Ультразвукове дослідження зазвичай найефективніше для тканин з високим вмістом колагену, таких як сухожилля, зв'язки, суглобові капсули та фасції. Ультрасонографія хребта використовувалася для дослідження дегенеративних захворювань дисків, щоб визначити, чи є біль у спині наслідком тріщини або грижі желатинових дисків, що розділяють хребці. Ультразвукове дослідження хребта також використовувалося для оцінки пошкоджень параспинальних зв'язок після переломів хребта. Хоча ультразвукове дослідження має обмежену здатність виявляти кістки та тканини, що оточують кістки, його вивчали

як засіб оцінки заднього зв'язкового комплексу, що сприяє підтримці стабільності хребта [23, 24].

Серединні грижі спричиняють максимальне зменшення сагітального розміру дурального мішка. При круговій грижі дисків спостерігається одночасне звуження дурального мішка та латеральних каналів, яке частіше зустрічається на поперековому рівні. Поеднання серединної та парамедіанної грижі з гіпертрофією жовтої зв'язки збільшує ступінь стенозу спинного мозку. Тяжкий стеноз хребетного каналу спостерігався при секвеструючих грижах (Рис. 4-7).

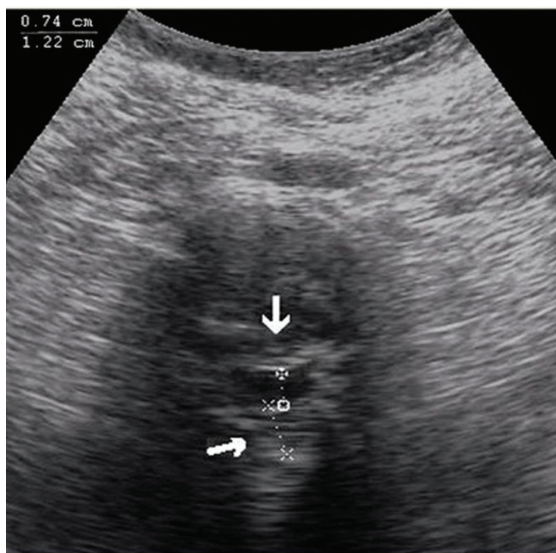


Рис. 4. Аксіальний розріз. Помірний стеноз поперекового відділу хребта на рівні L4-L5 внаслідок протрузії диска (верхня стрілка) та вираженої гіпертрофії жовтої зв'язки (нижня стрілка)

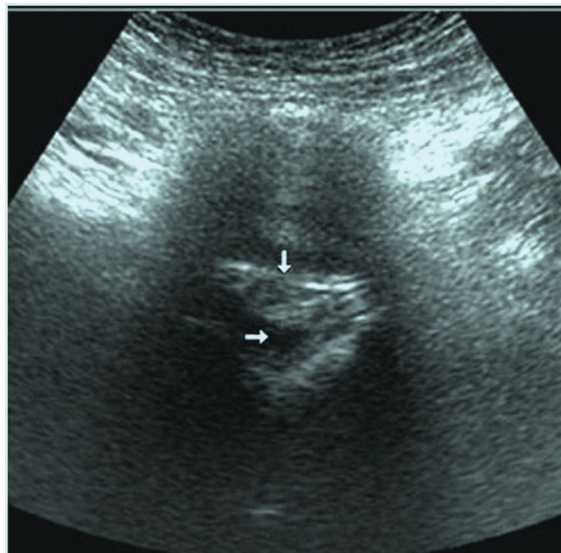


Рис. 5. Аксіальний розріз. Помірно тяжкий стеноз поперекового відділу хребта (нижня стрілка) на рівні L4-L5 внаслідок великої серединної грижі (верхня стрілка)

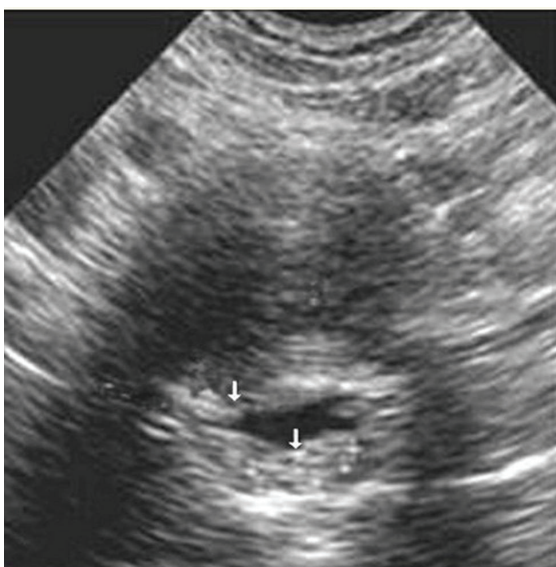


Рис. 6. Аксіальний розріз. Помірно тяжкий поперековий стеноз хребтового каналу на рівні L4-L5 внаслідок правої парамедіанної грижі диска (верхня стрілка) та тяжкої гіпертрофії жовтої зв'язки (нижня стрілка)

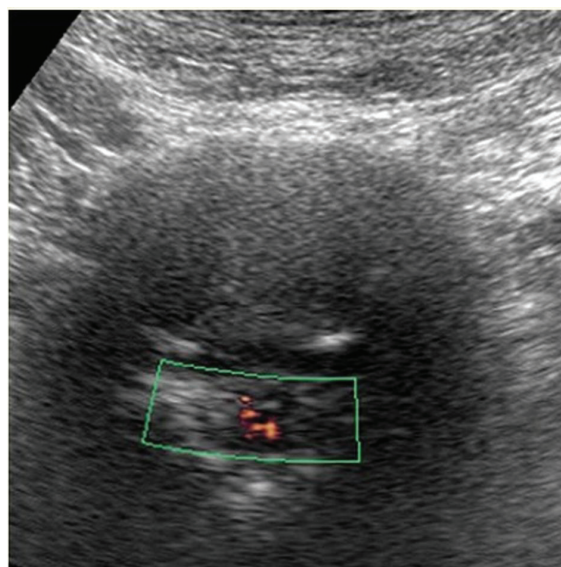


Рис. 7. Аксіальний розріз. Ультразвукове зображення великої серединної секвеструючої грижі з тяжким стенозом поперекового відділу спинномозкового каналу на рівні L3-L4. У режимі кольорового доплера візуалізуються епідуральні судини в центрі спинномозкового каналу, які відтісняються секвеструючою грижею

## Список використаної літератури

- Lurie J, Tomkins-Lane C. (January 2016). "Management of lumbar spinal stenosis". *BMJ*. 352 h6234. doi:10.1136/bmj.h6234
- Bagley C., MacAllister M., Dosselman L., Moreno J., Aoun S.G., El Ahmadieh T.Y. Current concepts and recent advances in understanding and managing lumbar spine stenosis. *F1000Res*. 2019;8
- Abbas J, Yousef M, Peled N, Hershkovitz I, Hamoud K. Predictive factors for degenerative lumbar spinal stenosis: a model obtained from a machine learning algorithm technique. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Mar 23;24(1):218.
- Zaina F, Tomkins-Lane C, Carragee E, Negrini S. Surgical Versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Spinal Stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Jul 15;41(14):E857-E868.
- Lee SH, Choi HH, Chang MC. The Effectiveness of Facet Joint Injection with Steroid and Botulinum Toxin in Severe Lumbar Central Spinal Stenosis: A Randomized Controlled Trial. *Toxins (Basel)*. 2022 Dec 23;15(1) 6.
- Laiwalla AN, Ratnaparkhi A, Zarrin D, Cook K, Li I, Wilson B, Florence TJ, Yoo B, Salehi B, Gaonkar B, Beckett J, Macyszyn L. Lumbar Spinal Canal Segmentation in Cases with Lumbar Stenosis Using Deep-U-Net Ensembles. *World Neurosurg*. 2023 Oct;178:e135-e140.
- Deer TR, Grider JS, Pope JE, Lamer TJ, Wahezi SE, Hagedorn JM, Falowski S, Tolba R, Shah JM, Strand N, Escobar A, Malinowski M, Bux A, Jassal N, Hah J, Weisbein J, Tomycz ND, Jameson J, Petersen EA, Sayed D. Best Practices for Minimally Invasive Lumbar Spinal Stenosis Treatment 2.0 (MIST): Consensus Guidance from the American Society of Pain and Neuroscience (ASPEN). *J Pain Res*. 2022;15:1325-1354.
- Diwan S, Sayed D, Deer TR, Salomons A, Liang K. An Algorithmic Approach to Treating Lumbar Spinal Stenosis: An Evidenced-Based Approach. *Pain Med*. 2019 Dec 01;20 (Suppl 2):S23-S31.
- Xu J, Si H, Zeng Y, Wu Y, Zhang S, Shen B. Transcriptome-wide association study reveals candidate causal genes for lumbar spinal stenosis. *Bone Joint Res*. 2023 Jun 26;12(6):387-396.
- Walter KL, O'Toole JE. Lumbar Spinal Stenosis. *JAMA*. 2022 Jul 19;328(3):310. [PubMed]
- Buser Z, Ortega B, D'Oro A, Pannell W, Cohen JR, Wang J, Golish R, Reed M, Wang JC. Spine Degenerative Conditions and Their Treatments: National Trends in the United States of America. *Global Spine J*. 2018 Feb;8(1):57-67.
- Wang S, Qu Y, Fang X, Ding Q, Zhao H, Yu X, Xu T, Lu R, Jing S, Liu C, Wu H, Liu Y. Decorin: a potential therapeutic candidate for ligamentum flavum hypertrophy by antagonizing TGF- $\beta$ 1. *Exp Mol Med*. 2023 Jul;55(7):1413-1423.
- Yabe Y, Hagiwara Y, Tsuchiya M, Minowa T, Takemura T, Hattori S, Yoshida S, Onoki T, Ishikawa K. Comparative proteome analysis of the ligamentum flavum of patients with lumbar spinal canal stenosis. *JOR Spine*. 2022 Dec;5(4):e1210.
- Jain M, Sable M, Tirpude AP, Sahu RN, Samanta SK, Das G. Histological difference in ligament flavum between degenerative lumbar canal stenosis and non-stenotic group: A prospective, comparative study. *World J Orthop*. 2022 Sep 18;13(9):791-801.
- Altun S, Alkan A, Altun İ. LSS-VGG16: Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis With Deep Learning. *Clin Spine Surg*. 2023 Jun 01;36(5):E180-E190.
- Ujigo S, Kamei N, Yamada K, Nakamae T, Imada H, Adachi N, Fujimoto Y. Balancing ability of patients with lumbar spinal canal stenosis. *Eur Spine J*. 2023 Dec;32(12):4174-4183.
- Munakomi S, Kumar BM. Wasting of Extensor Digitorum Brevis as a Decisive Preoperative Clinical Indicator of Lumbar Canal Stenosis: A Single-center Prospective Cohort Study. *Ann Med Health Sci Res*. 2016 Sep-Oct;6(5):296-300.
- Staartjes VE, Schröder ML. The five-repetition sit-to-stand test: evaluation of a simple and objective tool for the assessment of degenerative pathologies of the lumbar spine. *J Neurosurg Spine*. 2018 Oct;29(4):380-387.
- Oskouie IM, Rostami M, Moosavi M, Zarei M, Jouibari MF, Ataie H, Jafarieh A, Moghadam N, Kordi R, Khadivi M, Mazloumi A. Translation, cross-cultural adaptation and validation of the Persian version of selected PROMIS measures for use in lumbar canal stenosis patients. *J Educ Health Promot*. 2023;12:99.
- Wang Y, Zhang P, Yan X, Wang J, Zhu M, Teng H. The correlation between lumbar interlaminar space size on plain radiograph and spinal stenosis. *Eur Spine J*. 2023 May;32(5):1721-1728.
- Pant YR, Paudel S, Lakhey RB, Pokharel RK. Nerve Root Sedimentation Sign among Lumbar Canal Stenosis Patients Visiting the Department of Orthopaedics in a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2022 Dec 01;60(256):1030-1032.
- Ahn DY, Park HJ, Yi JW, Kim JN. To Assess Whether Lee's Grading System for Central Lumbar Spinal Stenosis Can Be Used as a Decision-Making Tool for Surgical Treatment. *Taehan Yongsang Uihakhoe Chi*. 2022 Jan;83(1):102-111.
- Abdullaiev R.Ya, Kulikova F.I., Alla G. Kyruchenko, Baibakov V., Dihtiar V. A. Ultrasonic Imaging of Lumbar Degenerative Disc Disease. *Journal of Spinal Diseases and Research* . 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.31579/26415143/Jdsdr/2019/012>

## Роль ультрасонографії у діагностиці стенозу хребетного каналу

Проф. С.В. Федьків<sup>1</sup>, проф. А.Г. Опарін<sup>3</sup>, проф. І.Б. Зеленецький<sup>2</sup>, доц. Н.С. Лисенко<sup>3</sup>, Н.О. Оборина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупика

<sup>2</sup>КНПХОП «Обласна клінічна травматологічна лікарня»

<sup>3</sup>Харківський національний медичний університет

У статті представлені дані про стеноз поперекового відділу хребетного каналу, клінічні прояви компресії спинномозкових нервів у різних стадіях стенозу, методів діагностики стенозу.

**Ключові слова:** грижа поперекових дисків, ультрасонографія, поперековий хребетний стеноз, магнітно-резонансна томографія.

## The role of ultrasonography in the diagnosis of spinal stenosis

Prof. S.V. Fedkiv<sup>1</sup>, prof. A.G. Oparin<sup>3</sup>, prof. I.B. Zelenetskyi<sup>2</sup>, assoc. prof. N.S. Lysenko<sup>3</sup>,  
N.O. Oborina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Shupyk National Healthcare University of Ukraine

<sup>2</sup>Kharkiv Regional Clinical Traumatology Hospital

<sup>4</sup>Kharkiv National Medical University

The article presents data on lumbar spinal canal stenosis, clinical manifestations of spinal nerve compression at various stages of stenosis, and methods for diagnosing stenosis.

**Key words:** lumbar disc herniation, ultrasonography, lumbar spinal stenosis, magnetic resonance imaging.

Контактна інформація: Федьків Світлана Володимирівна —  
професор, доктор медичних наук,  
Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л.Шупика.  
Email: fedkiv@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 08.12.2025 р.