УДК 616.711.1-003.8-092-073.432.19-053.7 https://doi.org/10.37436/2308-5274-2021-4-15

# ПРОМЕНЕВА ДІАГНОСТИКА НЕСТАБІЛЬНОСТІ ХРЕБЕТНО-РУХОВОГО СЕГМЕНТА ШИЙНОГО І ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛІВ ХРЕБТА

Проф. І. О. ВОРОНЖЕВ[1], проф. В. П. СТАРЕНЬКИЙ[2], проф. О. М. СУХІНА[2], проф. Т. М. КОЗАРЕНКО[3], д-р мед. наук А. В. СВИНАРЕНКО[2], доц. О. М. ОСТАП'ЄВА[2]

*[1] Харківська медична академія післядипломної освіти,*
*[2] Харківський національний медичний університет,*
*[3] Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, Київ, Україна*

**Подано літературні дані про особливості променевих методів дослідження в діагностиці нестабільності хребетно-рухового сегмента шийного і поперекового відділів хребта. Проведено порівняльну оцінку результатів функціональної рентгенографії та ультрасонографії у діагностиці сагітальної нестабільності хребців, а також нестабільності атланто-аксіального зчленування.**

*Ключові слова: нестабільність хребетно-рухових сегментів, функціональна рентгенографія, ультрасонографія, магнітно-резонансна томографія.*

www.imj.kh.ua

Хребет — складна біомеханічна система з подвійною підтримкою і функцією захисту, він може адаптуватися до різних навантажень, які відбуваються в певних позах або повсякденній діяльності людини. Функція хребетно-рухового сегмента (ХРС) залежить від особливостей будови хребців і міжхребцевого диска, механічної міцності структур, що забезпечують стабільність у цьому відділі. У шийному відділі одна половина всіх рухів здійснюється в атланто-аксіальному й атланто-окципітальному зчленуваннях, а інша — в нижньо-шийному відділі [1, 2].

Стабільність хребта — це здатність підтримувати такі співвідношення між хребцями, які оберігають хребет від деформації і болю в умовах дії фізіологічного навантаження. Основними стабілізуючими елементами хребта є фіброзне кільце (ФК) і пульпозне ядро (ПЯ) міжхребцевого диска (МХД), його зв'язки та капсула міжхребцевих суглобів. ПЯ в нормі м'яке, має гелієву структуру, що легко деформується. Разом із ФК воно підтримує певний гідростатичний тиск. МХД забезпечують велику частину внутрішньої стабільності хребта за рахунок опору малим рухам [3]. У стабільному ХРС зберігаються нормальні співвідношення між хребцями, що запобігає їх деформації і болю в умовах звичайного фізіологічного навантаження. Стабільність ХРС важлива також для захисту спинного мозку, нервових корінців і мінімізації витрат енергії.

Нестабільність ХРС виявляється в його патологічній рухливості, етіологічним чинником якої є пошкодження основних структурних елементів, що призводить до збільшення амплітуди звичайних рухів. Аномальні рухи можуть включати кутове обертання в ХРС [4]. Серед різних причин нестабільності ХРС провідне місце займають дегенеративні зміни в дисках, міжхребцевих суглобах і м'язово-зв'язковому апараті, повторювані мікротравми, пов'язані з професійною діяльністю пацієнта, запальні процеси, аномалії розвитку, генетичні захворювання тощо.

Тривале існування нестабільності ХРС призводить до рефлекторного роздратування або ж здавлення корінців спинномозкових нервів, спинного мозку [5, 6]. Як відомо, дегенеративні зміни в МХД розпочинаються ще в юнацькому віці [7]. З розвитком дегенеративного процесу ПЯ стає зневодненим, фіброзним і жорстким, і тим самим зменшується амортизуючий ефект. Результатами цього є підвищення осьового навантаження на хребет унаслідок ремоделювання морфології замикальної пластинки довкола дегенерованого диска. Пошкодження замикальної пластинки або підтримуючої трабекули також можуть сигналізувати про погіршення дегенеративного процесу в дисках. Надалі до дегенеративних змін залучаються фасеткові суглоби, що призводить до зміни механічної функції диска, і зрештою з'являється нестабільність хребта з відповідними клінічними симптомами [8].

Існує взаємозв'язок між мірою нестабільності ХРС і вираженістю дегенеративного процесу в дисках. Розрізняють три стадії розвитку дегенеративних змін в ХРС. На першій відбувається дегенерація ПЯ, клінічні прояви нестабільності ХРС зазвичай малопомітні. На другій стадії відзначаються: нерівномірне зниження висоти диска, стоншення його в задніх відділах, зменшення пружності задньої поздовжньої зв'язки, товщини хряща фасеткових суглобів. Усі ці зміни збільшують рухливість ХРС. Третя стадія характеризується рестабілізацією ХРС через розвиток фіброзу капсульно-зв'язкового апарату, розростання остеофітів, гіпертрофію жовтої зв'язки, все це призводить до обмеження рухів у сегменті.



© І. О. ВОРОНЖЕВ, В. П. СТАРЕНЬКИЙ, О. М. СУХІНА... 2021

На відміну від дегенеративної нестабільності, при травматичній нестабільності хребта спостерігається найкраща кореляція між результатами променевої діагностики і клінічними симптомами ХРС [9]. Найчастіша знахідка при посттравматичній нестабільності хребта — це пошкодження задньої поздовжньої зв'язки [10, 11].

Слід зазначити, що поняття «зсув хребця» і «нестабільність ХРС» не одне і те саме. Зсув хребця не завжди супроводжується клінічною симптоматикою, а нестабільність ХРС завжди має клінічну симптоматику, яка дуже різноманітна і зумовлена особливістю рухової активності пацієнта. Наприклад, у шийному відділі хребта (ШВХ) клінічна симптоматика може виявлятися корінцевим синдромом, дискалгією, синдромом хребетної артерії. Нестабільність ШВХ є одним із проявів дисплазії сполучної тканини, яка часто спостерігається у пацієнтів підліткового віку. Найбільш часті скарги у підлітків із цервікальною нестабільністю — загальна слабкість за відсутності статико-фізичного перевантаження, швидка стомлюваність і головний біль. У них часто виявляють надлишкову рухливість голови назад, обмеження нахилу голови до грудної клітки, гіперлордоз і хрускіт у ШВХ при повороті голови, локальний біль при пальпації у проєкції остистих відростків шийних хребців. У підлітків із диспластичною нестабільністю ШВХ спостерігається характерний певний фенотип, який може використовуватися як рання ознака зазначеної патології. Вивчення рентгенологічної картини при нестабільності ШВХ у дітей і підлітків показало, що диспластичні зміни тіл хребців і зв'язок ведуть до порушення стійкості ХРС. Зі зростанням дитини ці зміни посилюються, ускладнюються дегенеративно-дистрофічними змінами суглобів (остеохондроз), призводять до роздратування судинно-нервових пучків із відповідною клінічною симптоматикою [12].

Відносно поперекового відділу термін «нестабільність хребта» клініцистами і рентгенологами трактується по-різному. З біомеханічної точки зору нестабільність визначається як втрата жорсткості рухів сегмента, унаслідок чого застосування сили до нього призводить до виникнення патологічної рухливості. Вона з'являється через пошкодження утримуючих структур, таких як фасеткові суглоби, МХД, задня поздовжня зв'язка, спінальні м'язи [13]. Однією з важливих механічних функцій поперекового відділу хребта є підтримка верхньої частини тіла за допомогою розподілу стискаючих і зрушувальних сил у нижчих відділах ХРС (L4–L5, L5–S1). Нестабільність ХРС може виявлятися зміщенням хребця в сагітальній, корональній площині або ж порушенням ротації довкола осей. Зсув у сагітальній площині буває у вигляді антелістеза або ретролістеза, в корональній площині — вправо або вліво. Зсуви в сагітальній площині легко визначаються при рентгенографії з використанням функціональних проб, а в осьовій площині обчислюються за допомогою комп'ютерної томографії (КТ) або магнітно-резонансної томографії (МРТ)[14].

На основі клініко-рентгенологічної картини було описано три клінічні критерії нестабільності попереково-крижового сегмента: 1) неможливість повернутися у вертикальне положення із похилого через напад різкого болю або так званого «прострілу»; 2) поява гострого болю при спробі опустити підняту випрямлену ногу; 3) постійна тривожність, побоювання пацієнта, що невдалий рух або положення може спричинити гострий біль. Деякі автори, окрім клінічної, розрізняють ще механічну нестабільність, яка передбачає нездатність ХРС адекватно переносити навантаження, тоді як поняття клінічної нестабільності включає появу неврологічного дефіциту і больового синдрому. T. Iguchi et al. (2011) провели вимірювання сегментарної нестабільності на рівні диска L4–L5 за допомогою трьох бічних рентгенограм у нейтральному положенні, в положенні розгинання і згинання. У дослідження було включено 447 пацієнтів: 268 чоловіків і 179 жінок у віковому діапазоні від 10 до 86 років (у середньому 53,0±19,8 року), усім пацієнтам проводили МРТ для оцінки висоти диска і ступеня дегенеративних змін хребта. У цьому дослідженні було показано прямий зв'язок між нестабільністю і віком хворого, а також визначено основні рентгенологічні критерії нестабільності: ангуляція ≥ 10° і ковзання ≥ 3 мм в різних вікових категоріях [15].

У хворих із яскравими клінічними симптомами нестабільності поперекового відділу ХРС дегенеративні зміни в МХД можуть бути менш вираженими, ніж у пацієнтів, в яких настає фаза стабілізації. В останніх товщина диска значно зменшена, фіброзні зміни з кальцифікацією ФК більшою мірою розвинені. Крім того, у хворих зі стабілізацією ХРС при рентгенологічному дослідженні часто знаходять дзьобоподібні остеофіти в апофізарних зонах. Завдяки цим змінам знижується рухливість ХРС. Природжена особливість поперекових хребців також впливає на стабільність ХРС. Зазвичай хребець L5 має довші поперечні відростки, ніж L4. Такі поперечні відростки L5 розташовані нижче лінії, що сполучає клубові кістки, додають стабільності попереково-крижовому відділу, тоді як сегмент L4– L5 переймає на себе значну частину ротаційного навантаження. Коли лінія, що сполучає клубові кістки, проходить через хребець L5 або знаходиться на рівні диска L5–S1, а поперечні відростки L5 короткі, то збільшується навантаження на попереково-крижовий сегмент. Таке пояснення розвитку нестабільності сегмента L5–S1 розділяють не всі дослідники.

Найпоширенішим методом променевої діагностики нестабільності ХРС є функціональна рентгенографія в сагітальній площині, оскільки вона проста у виконанні та має низьку вартість. Дослідження може бути виконане або в проєкції зі згинанням і розгинанням, або з пасивною осьовою тракцією і компресією. Порівняння результатів

www.imj.kh.ua

рентгенографії з пробами згинання-розгинання в сагітальній і бічних проєкціях у пацієнтів із клінічною підозрою на нестабільність показали, що отримані дані мають сумнівну цінність в діагностиці нестабільності поперекового відділу. Одним із чинників, що роблять сумнівними результати рентгенографії, є неможливість точного виконання рентгенологічного обстеження у деяких пацієнтів, а також допустимі погрішності вимірювання до 10–15° при невеликій зміні в положенні хворого або в напрямі пучка рентгенівського випромінювання [16]. Останніми роками для діагностики причин нестабільності ХРС почали використовувати мультиспіральну КТ і МРТ [17]. МРТ вважається найбільш точним методом діагностики дегенеративних патологій хребта, вона ж часто використовується як діагностичний метод вибору для пацієнтів із хронічними болями у спині. Виявлення у пацієнтів дегенеративних змін у ХРС при МРТ є показанням до функціональної рентгенографії. Дегенеративні зміни можна виявити на замикальних пластинах, що обмежують МХД [18, 19]. Функціональна рентгенографія зазвичай використовується для визначення сегментарної нестабільності, демонструючи діапазон рухів, що змінюються, у відповідних сегментах. Асинхронність рухів спостерігається на протилежних крайніх точках при максимальному розгинанні та згинанні. Рівень дисоціації усередині сегмента, відповідального за нестабільність, може бути частковим або повним. Часткові дисоціації бувають двох типів: передні і задні, вони називаються передніми або задніми стійкими ураженнями [20, 21].

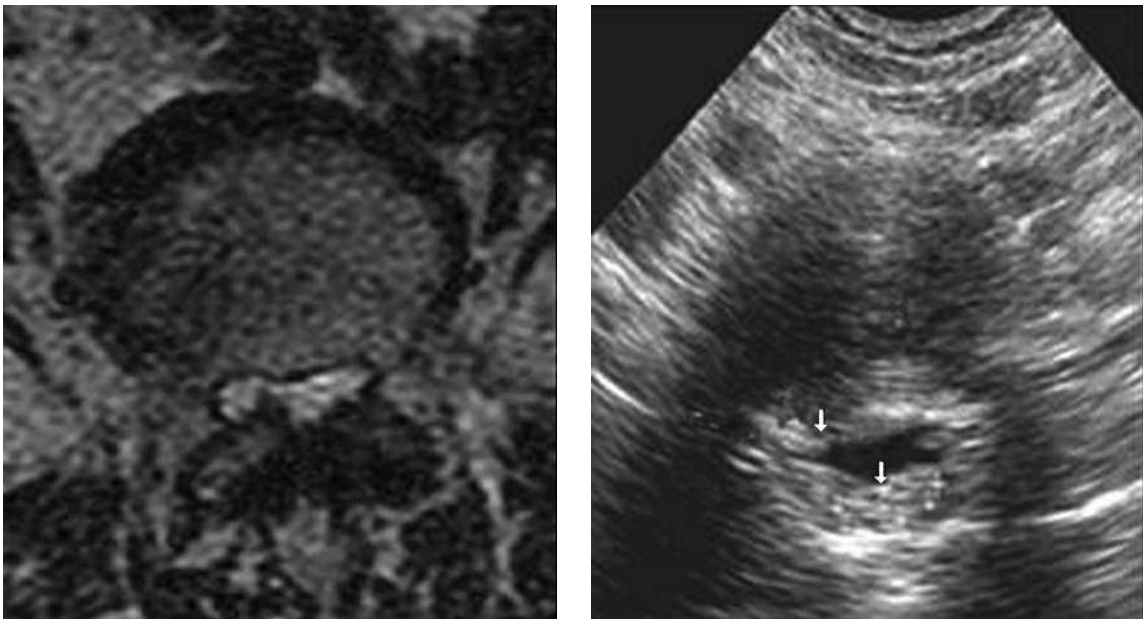
J. M. Muthuuri et al. (2015) продемонстрували динамічні знімки попереково-крижової ділянки у 201 пацієнта з хронічним болем у попереку. Знімки були зроблені з передньої та бічної проєкцій із максимально допустимим розгинанням і згинанням, в положенні пацієнта стоячи. Для порівняння були відібрані 88 пацієнтів із дегенерацією попереково-крижового переходу. Дегенерація виявлялася в зменшенні висоти міжхребетного простору, фасетковою артропатією, наявністю остеофітів в апофізарних зонах. Виміри для визначення кутів розгинання і згинання були виконані на цих плівках із використанням методу Кобба. Різниця між кутом розгинання і згинання бралася за дугу згинання (діапазон максимального руху). Потім усім 88 пацієнтам було проведено МРТ, при якій ретельно проаналізовано зміни на предмет непрямих ознак нестабільності, таких як дегенерація диска (кільцеподібні тріщини), ознака вакууму, тракційні шпори, остеоартрит фасеткових суглобів. Статистичних відмінностей у віковому і гендерному складі не було. У пацієнтів із хронічним болем у попереку, окрім добре відомих парадоксальних рухів, динамічні плівки в патологічно зміненому сегменті показували великий кут розгинання (> 30°) зі зменшеним діапазоном рухів (< 5°). У результаті досліджень автори дійшли висновку, що МРТ як самостійний метод не може однозначно підтвердити або спростувати сегментарну нестабільність [22]. Результати досліджень E. I. Cruz-Medina et al. (2017) щодо визначення сегментарної нестабільності ХРС показали відсутність високої кореляції між даними рентгенографії, типами і інтенсивністю клінічних симптомів. Нестабільність спостерігається в обох площинах, але частіше в сагітальній, ніж у фронтальній. Вона спостерігається також у безсимптомних пацієнтів. Рентгенологічна оцінка нестабільності хребта повинна враховувати клінічну симптоматику і характер структурних змін у ХРС [23]. На думку С. К. Тернової і співавт. (2020), у 11–25 % випадків виникають труднощі діагностики нестабільності ШВХ при функціональній рентгенографії. Використання функціональної мультиспіральної КТ дає змогу точно поставити діагноз на підставі визначення амплітуди рухливості ХРС, виявити гіпо- і гіпермобільні сегменти ШВХ. Цей метод можна використовувати як для первинної діагностики патології, так і для післяопераційного контролю хірургічного лікування [24]. Вживання ультразвуку в діагностиці патологій суглобів кінцівок і м'яких тканин є загальновизнаним. Останніми роками діапазон використання ультразвуку в діагностиці патологій опорно-рухового апарату, зокрема ХРС, почав прогресивно розширюватися [25–28].

Нами порівнювалися результати комплексного дослідження 59 пацієнтів із клінічними проявами нестабільності ХРС у віковому діапазоні 21–47 років. Серед них у 35 пацієнтів (59,3 %) нестабільність ХРС зосереджувалася в шийному, в 24 (40,7 %) у поперековому відділі хребта. Всім пацієнтам проводилися рентгенологічне і ультразвукове дослідження з функціональними пробами, а МРТ виконувалася лише 38 пацієнтам — з них 21 шийного і 17 поперекового відділів. При рентгенологічному дослідженні атланто-аксіальна нестабільність відзначалася в 11 (31,4 %) з 35 хворих, а за даними УЗД — у 12 (34,3 %), сагітальна нестабільність шийних хребців (частіше С3 або С4) — у 24 (68,6 %) і у 23 (65,7 %) пацієнтів відповідно (рис. 1, *а*, *б*). Атланто-аксіальна нестабільність виявлялася зсувом зубоподібного відростка від центрального положення у бік бічних мас вліво або вправо більш ніж на 15 %. Дегенеративні зміни в МХД за даними рентгенографії були виявлені в 32 пацієнтів (54,2 %), із них у шийному відділі у 14 випадках (23,7 %) і у 18 (30,5 %) — в поперековому відділі у вигляді зниження висоти міжхребцевого простору. За даними МРТ зміни в дисках визначено у 36 хворих (94,7 %), із них у 20 (52,6 %) — в шийному і у 16 (42,1 %) — у поперековому відділах. При УЗД зміни в дисках реєструвалися в 56 (94,9 %) спостереженнях, з них у 29 (49,1 %) — в шийному і у 27 (45,8 %) — в поперековому відділах. При МРТ і УЗД дегенеративні зміни в дисках виявлялися у межах ПЯ та у ФК

www.imj.kh.ua

*а* *б*

Рис. 1. Пацієнтка М., 35 років. Функціональна спондилографія: ознаки нестабільності в сегментах С2–С3–С4–С5. Аномалія Кіммерлі



*а* *б*

Рис. 2. Пацієнт С., 37 років. Клінічні ознаки нестабільності хребцевого рухового сегмента нижньо-поперекового відділу: магнітно-резонансна томографія (а) та ультразвукове дослідження (б) — аксіальний зріз. Правостороння парамедіанна грижа L4–L5. Гіпертрофія жовтої зв'язки

www.imj.kh.ua

зі збереженням його цілісності та порушенням цілісності ФК при формуванні грижі (рис. 2 *а*, *б*). Результати МРТ і УЗД збігалися в 35 (92,1 %) з 38 випадків. Зміни лише в межах ПЯ при МРТ зафіксовано в 7 (18,4 %), протрузію дисків — у 20 (52,6 %), грижу — у 8 (21,1 %) випадках, а при УЗД — у 9 (23,7 %), 19 (50,0 %) і 7 (18,4 %) пацієнтів відповідно. Як відомо, рентгенографія є найбільш поширеним методом діагностики патологій кісткових структур, зокрема хребців, завдяки доступності й малій вартості досліджень [12, 13, 16]. Проте метод не дає змогу візуалізувати м'якотканинні структури, а саме МХД, зв'язковий апарат. При оцінці нестабільності хребців результати двох доступних і недорогих методів — рентгенографії і УЗД між собою достовірно не відрізняються. За оцінкою ступеня дегенеративних змін у міжхребцевих дисках методи МРТ і УЗД також

не мають достовірних переваг один перед іншим. На відміну від МРТ, УЗД у допплерівському режимі може оцінити гемодинаміку в хребетних артеріях при нестабільності ШВХ [26].

Таким чином, у вивченні нестабільності шийного й поперекового відділів хребта доречно використовувати всі методи променевої діагностики. Рентгенографія поряд із виявленням зміщення хребців може оцінити й інші зміни в них, а МРТ і УЗД краще визначають дегенеративні зміни в дисках, що на другій та третій стадіях остеохондрозу є найчастішою причиною нестабільності ХРС. Поєднання рентгенографії та УЗД у більшості випадків допомагає фахівцям пояснити клінічну симптоматику і виключити необхідність проведення МРТ.

Список літератури


1. Учет морфофункциональных особенностей краниовертебрального перехода в вопросах клиники и реабилитации / Л. А. Кадырова, В. Г. Марченко, Р. Я. Абдуллаев, И. П. Артеменко // Проблеми медичної науки та освіти. 2002. С. 45–48.
2. Biomechanics of the spine. Part II: Spinal instability / R. Izzo, G. Guarnieri, G. Guglielmi, M. Muto // Eur. J. Radiol. 2013. № 82 (1). P. 127–138. doi: https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2012.07.023
3. Errors in neuroradiology / F. Caranciet al. // Radiol. Med. 2015. № 120 (9). P. 795–801.
4. Spinal pain / R. Izzo, T. Popolizio, P. D'Aprile, M. Muto // Eur. J. Radiol. 2015. № 84 (5). P. 746–756. doi: https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2015.01.018
5. *Федотова Е. П.* Основные принципы профилактики развития остеохондроза // Центральный научный вестн. 2016. С. 38–41.
6. *Chernorotov V.* Opportunities of rehabilitation of widespread degenerative process of the cervical spine // J. of Health Sciences. 2014. Vol. 4 (2). P. 39–44.
7. Дегенеративная болезнь дисков у лиц молодого возраста. Методы медицинской визуализации / Р. Я. Абдуллаев, И. Г. Мамедов, К. Н. Ибрагимова, Р. Р. Абдуллаев // Міжнар. медичний журн. 2020. № 1. С. 48–51.
8. Dynamic MRI in the evaluation of the spine: state of the art / G. Michelini et al. // Acta Biomed. 2018. Vol. 89, Suppl. 1. P. 89–101.
9. Biomechanics of the spine. Part I: Spinal stability / R. Izzo, G. Guarnieri, G. Guglielmi, M. Muto // Eur. J. Radiol. 2013. № 82 (1). P. 118–126. doi: https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2012.07.024
10. Does evaluator experience have an impact on the diagnosis of lumbar spine instability in dynamic MRI? Interobserver agreement study / L. Patriarca et al. // Neuroradiol. J. 2015. Vol. 28 (3). P. 341–346. doi: https://doi.org/10.1177/1971400915594508
11. Imaging of post-operative spine in intervertebral disc pathology / A. Splendiani et al. // Musculoskeletal Surg. 2017. Vol. 101. P. 75–84.
12. *Кравченко А. И., Климовицкий Ф. В.* Клинико-рентгенологическая верификация цервикальной нестабильности позвоночника у детей подросткового возраста // Травма. 2015. Т. 16, № 5. С. 95–98.
13. Сегментарная нестабильность поясничного отдела позвоночника. Обзор зарубежной литературы / З. Мураби и др. // Вестн. Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 2017. Т. 9, № 4. С. 59–65.
14. Lumbar spine MRI in upright position for diagnosing acute and chronic low back pain: statistical analysis of morphological changes / U. Tarantino et al. // J. Orthop. Traumatol. 2013. № 14 (1). P. 15–22. doi: https://doi.org/10.1007/s10195-012-0213-z
15. *Iguchi T.* Intimate relationship between instability and degenerative signs at L4–L5 segment examined by flexion-extension radiography // Eur. Spine J. 2011. № 8 (20). С. 1349–1354. doi: https://doi.org/10.1007/s00586-011-1793-7
16. *Oh J. J., Asha S. E.* Utility of flexionextension radiography for the detection of ligamentous cervical spine injury and its current role in the clearance of the cervical spine // Emerg. Med. Australas. 2016. № 28. P. 216–223. doi: https://doi.org/10.1111/1742-6723.12525
17. Применение функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике нестабильности позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника / С. К. Терновой и др. // Кафедра травматологии и ортопедии. 2019. № 1 (35). С. 41–47. doi: https://doi.org/10.21569/2222-7415-2016-6-4-38-43
18. Мультиспиральная компьютерная томография в определении перспективы восстановления функций (реабилитационного потенциала) у больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника / В. А. Черноротов и др. // Таврический медико-биологический вестн. 2016. № 4, Т. 19. С. 106–112.
19. *Абрамов А. С., Терновой С. К., Серова Н. С.* Возможности рентгеновских методов диагностики в оценке нестабильности позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 3. С. 74–79. doi: https://doi.org/10.17513/spno.28811
20. Pain, disability, and diagnostic accuracy of clinical instability and endurance tests in subjects with lumbar spondylolisthesis / S. Ferrari, C. Vanti, R. Piccarreta, M. Monticone // J. Manipulative Physiol. Ther. 2014. № 37 (9). P. 647–659. doi: https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.09.004
21. Lumbar degenerative spondylolisthesis is not always unstable: clinic biomechanical evidence / K. Hasegawa et al. // Spine. 2014. № 39 (26). P. 2127–2135. doi: https://doi.org/10.1097/brs.0000000000000621
22. *Muthuuri J. M.* The evaluation of unstable lumbar-sacral junction with function X-ray films // East African Orthopaedic J. 2015. Vol. 9. P. 44–49.
23. Radiographic segmental instability in patients with symptomatic structural lumbar spine pathologies. Is this


www.imj.kh.ua

an important finding? / E. Cruz-Medina et al. // Rev. Mex. Med. Fis. Rehab. 2017. Vol. 29 (1–2). P. 22–25.
24. Значение функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике нестабильности позвоночно-двигательного сегментов шейного отдела позвоночника / С. К. Терновой, Н. С. Серова, А. С. Абрамов, Т. И. Мискарян // Вестн. рентгенологии и радиологии. 2020. № 101 (5). С. 296–303. doi: https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-296-303
25. Ультразвуковая томография позвоночного двигательного сегмента: учебн. пособие. / Р. Я. Абдуллаев и др. Харків: «Нове слово», 2008. 91 с.
26. Dopplerographic assessment of blood flow parameters of vertebral arteries in patients with cervicogenic headache due to arthrosis and instability of atlanto-axial junction / R. Ya. Abdullaiev et al. // Trends Tech. Sci. Res. 2018. Vol. 1 (5). doi: https://doi.org/10.19080/ttsr.2018.01.555573
27. Ultrasonic Imaging of Lumbar Degenerative Disc Disease / R.Ya. Abdullaiev et al. // J. of Spinal Disease and Research. 2019. doi: http:// dx.doi.org/10.31579/26415143/Jsdr/2019/012
28. Роль ультрасонографии в диагностике грыжи межпозвонковых дисков у молодых лиц / Р. Я. Абдуллаев и др. // АТЈ. 2020. № 2. С. 5–10.

## ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОЗВОНОЧНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ШЕЙНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

И. А. ВОРОНЖЕВ, В. П. СТАРЕНЬКИЙ, Е. Н. СУХИНА, Т. М. КОЗАРЕНКО, А. В. СВИНАРЕНКО, О. Н. ОСТАПЬЕВА

**Представлены литературные данные об особенностях лучевых методов исследования в диагностике нестабильности позвоночно-двигательного сегмента шейного и поясничного отделов позвоночника. Проведена сравнительная оценка результатов функциональной рентгенографии и ультасонографии в диагностике сагиттальной нестабильности позвонков, а также нестабильности атланто-аксиального сочленения.**

*Ключевые слова: нестабильность позвоночно-двигательных сегментов, функциональная рентгенография, ультрасонография, магнитно-резонансная томография.*

## RADIATION DIAGNOSIS OF INSTABILITY IN CERVICAL AND LUMBAR SPINE VERTEBROMOTOR SEGMENTS

I. O. VORONZHEV, V. P. STARENKY, O. M. SUKHINA, T. M. KOZARENKO, A. V. SVYNARENKO, O. M. OSTAPIEVA

**Literature data on the features of radiological research methods when diagnosing an instability of the vertebromotor segments of the cervical and lumbar spine have been presented. The results of functional radiography and ultrasonography in the diagnosis of sagittal instability of the vertebrae, as well as instability of the atlanto-axial joint have been comparatively evaluated.**

*Key words: instability of vertebromotor segments, functional radiography, ultrasonography, magnetic resonance imaging.*

Надійшла 17.05.2021

www.imj.kh.ua