

ДЕГЕНЕРАТИВНАЯ БОЛЕЗНЬ ДИСКОВ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА. МЕТОДЫ МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Проф. Р. Я. АБДУЛЛАЕВ, К. Н. ИБРАГИМОВА, И. Г. МАМЕДОВ, Р. Р. АБДУЛЛАЕВ

Харьковская медицинская академия последипломного образования, Украина

Показаны этиологические факторы, патогенетические механизмы развития дегенеративной болезни дисков, диагностические возможности методов медицинской визуализации, в частности ультрасонографии, на ранних стадиях, а также в формировании протрузии и грыжи шейных и поясничных межпозвоночных дисков у лиц молодого возраста.

Ключевые слова: дегенеративная болезнь дисков, ультрасонография, шейные и поясничные межпозвоночные диски.

Межпозвоночный диск (МПД) представляет собой фиброзно-хрящевую структуру, основной функцией которой является смягчение сжимаемой нагрузки между телами позвонков, а также обеспечение гибкости. МПД имеет три основные структуры: хрящевую замыкательную пластину (ЗП), пульпозное ядро (ПЯ) и фиброзное кольцо (ФК) [1]. От других соединительных тканей в организме МПД отличается тем, что в нем возрастные изменения (старение) возникают в более раннем возрасте. Возрастные изменения в МПД, указывающие на начало дегенерации, наблюдаются уже в возрасте 11 лет, о чем свидетельствуют гистологические исследования [2]. ЗП отличается пониженной проницаемостью и кровоснабжением, в связи с чем происходят раннее нарушение микроциркуляции и ускоренный катаболизм. Общее содержание протеогликана в МПД уменьшается с возрастом, что приводит к снижению их гидрофильности, изменению биомеханического свойства волокон. Коллаген типа II заменяется волокнами коллагена типа I внутри ФК и ПЯ. В ПЯ начинает накапливаться желтая пигментация, что делает его менее отличимым от ФК. По данным МРТ, дегидратация ПЯ, снижение интенсивности сигналов — частое явление среди молодых лиц без клинической симптоматики [3].

Дегенеративные изменения МПД — очень сложный процесс, обусловленный взаимодействием множества факторов: генетических, экологических, физических нагрузок. Аномалии строения позвонков создают предпосылки для перегрузки позвоночного двигательного сегмента (ПДС), что способствует распространению дистрофических поражений и повышает риск травматизации позвоночника [4].

Дегенерация диска и снижение кровоснабжения являются взаимозависимыми процессами. Недостаточное питание МПД приводит к снижению концентрации кислорода, подавлению способности диска отвечать на увеличенную нагрузку. В развитии дегенеративной болезни диска (ДБД) большую роль может играть генетика. Проведенные

исследования в этом направлении показали, что на долю генетических особенностей приходится до 70% риска развития дегенерации диска [5].

Наиболее важным ранним изменением МПД является повышенная дегградация агрегирующих протеогликанов. Это биохимическое изменение ведет к потере гидратации диска, что изменяет биомеханику IVD, обуславливая накопление с течением времени структурного повреждения МПД. Снижение гидратации ПЯ оказывает давление на ФК, сопротивление которого к силам сжатия повышается его жесткость и уменьшает эластичность. Чрезмерное напряжение снижает гомеостаз МПД. Дисбаланс в анаболическом и катаболическом путях часто вызывает воспалительную реакцию, которая далее способствует дегенеративному процессу [6].

Для моделирования дегенерации диска были разработаны различные механизмы воздействия на экспериментальных животных. Модели, используемые у животных, не могут точно воспроизвести дегенерацию МПД человека по разным причинам, но помогают глубже понять данный процесс. Среди изученных моделей дегенеративных изменений в дисках только у коз и овец они ближе к тем, что возникают у человека [7].

ДБД — одна из частых причин появления болей в спине [8]. Процесс дегенерации начинается еще в юношеском возрасте, и у взрослых нередко приобретает распространенный характер с преобладанием той или другой локализации. При разной преимущественной локализации ДБД у пациента может быть соответствующая клиническая симптоматика. Часто она имеет смешанный характер, требует дифференциальной диагностики с другими заболеваниями. Ранняя диагностика остеохондроза позволяет разработать профилактические и лечебные меры. Способы медицинской визуализации занимают важное место в диагностике патологий опорно-двигательного аппарата [9].

Развитие ДБД проходит в несколько этапов: вначале возникает дегидратация ПЯ, повышение его плотности и смещение кзади к ФК; на втором этапе истончается ФК, развивается его лучистое

повреждение с формированием трещины. При этом ФК вместе с содержимым выпячивается в сторону центрального позвоночного канала или же канала спинномозговых нервов, в зависимости от локализации наибольшего истончения ФК. Таким образом формируется протрузия диска. На третьей стадии после разрыва ФК содержимое МПД выпячивается наружу через разорванный участок [10].

Дегенеративные изменения в МПД нередко выявляются у молодых лиц без клинических симптомов. В одном исследовании сообщается, что среди 558 пациентов в возрасте 20–22 лет дегенерация диска была обнаружена у 47%. При оценке когорты SpondyloArthritis Caught Early (SPACE) (большая группа молодых пациентов в возрастном диапазоне 16–46 лет с хронической болью в спине короткой продолжительности) были выявлены несколько пациентов с дегенеративными изменениями в МПД шейного отдела позвоночника диффузного типа [11].

Дегенеративные изменения встречаются у большинства пожилых лиц, в то время как грыжи диска чаще развиваются уже в молодом возрасте. Морфологические изменения в некоторой степени коррелируют с симптомами у молодых людей, а у пожилых — нет [12]. Исследователи Л. В. Кузнецова и А. П. Скоромец [13], которые осматривали 593 детей с клиническими проявлениями дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника, показали, что ДБД шейного отдела у них встречается значительно чаще, чем диагностируется. Церебральные симптомы шейного остеохондроза опережают по времени развитие вертебральных [13].

Существует заметная разница в распределении потери сигнала МПД в шейном отделе позвоночника по сравнению с поясничным. В поясничном отделе позвоночника дегенерация диска сконцентрирована в его нижней части (диски L4–L5 и L5–S1) и с гораздо более широкой распространенностью вторичных признаков, в то время как результаты текущего и других исследований показывают, что умеренная потеря интенсивности сигнала дисков в шейном отделе позвоночника распределяется более равномерно, с небольшими вторичными изменениями [14].

Внедрение современных методов визуализации даст возможность повысить эффективность лучевой диагностики остеохондроза, что улучшит качество диагностики и уменьшит социально-экономические потери от временной и стойкой нетрудоспособности, включая затраты на проведение лечебных и медицинских реабилитационных мероприятий [15]. Исследования L. T. Moll et al. [16] показали высокую степень воспроизводимости и надежности магниторезонансной томографии (МРТ) при диагностике ДБД шейного отдела позвоночника по степени совпадения полученных результатов как одним, так и двумя специалистами [16]. В исследованиях E. Mann et al. [17] в диагностике ДБД шейного отдела позвоночника

была хорошая межисследовательская корреляция (K 0,43–0,65) при интерпретации снимков МРТ.

Эффективность ультразвукового исследования (УЗИ) позвоночника в качестве диагностического инструмента при диагностике нервно-мышечных заболеваний еще недостаточно изучено [18]. Несмотря на отсутствие убедительных доказательств, позволяющих обобщить использование УЗИ в клинической вертебрологии, метод широко используется в диагностике и даже реабилитации пациентов с болями в спине. Большое количество исследований, посвященных роли ультразвука в диагностике пациентов с болями в спине, были сфокусированы на диаметре позвоночного канала. УЗИ выполнено в основном для оценки роли абдоминальных и параспинальных мышц в стабильности позвоночного столба [19].

Цель данного исследования — показать роль ультрасонографии в диагностике дегенеративных изменений МПД у лиц молодого возраста.

Нами была изучена ультразвуковая семиотика изменений в МПД у 147 пациентов в возрасте 18–27 лет с клиничко-неврологическими признаками ДБД: у 78 — шейного, у 69 — поясничного отдела позвоночника. Оценивалась эхоструктура ПЯ и ФК, определялось состояние центрального позвоночного канала (ЦПК) и канала спинномозговых нервов (КСМН). Сравнительную группу составили 27 здоровых молодых лиц того же возраста с нормальным неврологическим статусом.

Изменения в пределах ПЯ в виде повышения его эхогенности и смещения кзади в сторону ПК, размытости границы ПЯ и ФК в шейных МПД регистрировались в 53 (67,9±5,3%) случаях, в поясничных МПД — в 45 (65,2±5,7%) (I стадия ДБД). Истончение ФК, выпячивание его в сторону ЦПК или КСМН без разрыва последнего наблюдались у 19 (24,4±4,8%) пациентов в шейных МПД и у 16 (23,2±5,1%) — в поясничных. Подобные изменения в МПД интерпретировались как протрузия (II стадия ДБД). У 6 (7,7±3,0%) пациентов с болями в шее регистрировались прерывистость изображения ФК и выпячивание содержимого диска в просвет ЦПК или КСМН, что деформировало переднее дуральное пространство. Среди пациентов с болями в поясничной области такие изменения наблюдались в 8 (11,6±3,8%) случаях. Известно, что на уровне L2–L3 спинной мозг сужается, за что получил название конского хвоста, при этом его оболочка перестает визуализироваться. Наличие прерывистости изображения ФК с провисанием содержимого диска наружу от него свидетельствует о развитии грыжи (III стадия ДБД).

На уровне шейных и поясничных МПД I стадия ДБД регистрировалась с высокой достоверностью ($p < 0,001$) чаще, чем II и III стадии. Достоверность различия между II и III стадиями ДБД внутри каждой группы была минимальной ($p < 0,05$).

У 1 (1,3±1,3%) пациента протрузия диска локализовалась на уровне C2–C3, у 2 (2,6±1,8%) —

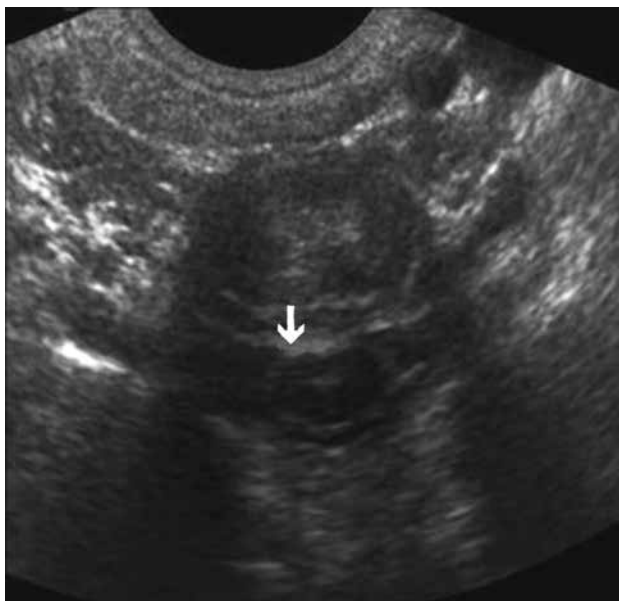


Рис. 1. Медианная протрузия С4–С5. Стрелка указывает на медианное выпячивание диска с сохранением целостности фиброзного кольца. Отсутствие визуализации переднего дурального пространства



Рис. 2. Левосторонняя парамедианная протрузия L3–L4. Верхняя стрелка указывает на повышение эхогенности и смещение пульпозного ядра кзади в сторону фиброзного кольца. Левая стрелка указывает на истончение фиброзного кольца, правая стрелка – на левостороннее выпячивание (протрузию) диска

С3–С4, у 9 (11,5±3,5%) – С4–С5, у 5 (6,4±2,8%) – С5–С6, у 2 (2,6±1,8%) – С6–С7. Протрузия диска на уровне С4–С5 регистрировалась достоверно ($p < 0,05$) чаще, чем на остальных уровнях МПД (рис. 1). Грыжа диска у 4 (5,1±2,5%) лиц располагалась на уровне С4–С5 и у 2 (2,6±1,8%) – на уровне С5–С6.

Среди пациентов с болями в пояснице протрузия диска локализовалась на уровне L4–L5 в 9 (13,0±4,0%) случаях, L3–L4 – в 3 (4,3±2,4%), L5–S1 – в 4 (5,8±2,8%). Протрузия диска на уровне L4–L5 регистрировалась достоверно ($p < 0,05$) чаще, чем на остальных уровнях МПД (рис. 2). Грыжа диска у 3 (4,3±2,4%) пациентов располагалась на уровне L4–L5 и у 5 (7,2±3,1%) – на уровне L5–S1. Наличие грыжи дисков шейного и поясничного отделов позвоночника во всех случаях совпало с результатами МРТ, а протрузии – в 35 (91,4%).

Известно, что наиболее распространенным методом обследования позвоночника является рентгенография, которая, однако, не позволяет визуализировать МПД, спинной мозг, спинномозговые нервы, связочный аппарат [9].

E. de Bruin et al. [3] при проведении МРТ шейного отдела позвоночника обнаруживали изменения в ПЯ в виде снижения интенсивности сигналов у большинства молодых лиц без клини-

ческих симптомов ДБД. В других исследованиях было показано, что интерпретация результатов МРТ у пациентов с протрузией или грыжей шейного отдела позвоночника варьировалась в широком диапазоне [20]. В то же время использование высокочастотного микроконвексного датчика при исследовании шейных МПД у пациентов с клинической симптоматикой позволило получить их высококачественные изображения [21].

В результате исследования были определены эхографические особенности дегенеративных изменений в МПД у молодых лиц. Выяснилось, что на ранних стадиях дегенеративного процесса с высокой достоверностью чаще происходят изменения в ПЯ в виде повышения эхогенности, смещения кзади в сторону ФК. Наиболее часто протрузии дисков наблюдается на уровнях С4–С5 и L3–L4 ($p < 0,05$).

Таким образом, среди средств медицинской визуализации ультразвукография является наиболее доступным и информативным методом диагностики дегенеративных изменений в МПД шейного и поясничного отделов позвоночника. Она позволяет увидеть изменения в пульпозном ядре на ранних стадиях развития дегенеративного процесса, диагностировать протрузии и грыжи дисков, оценить состояние позвоночного канала у пациентов молодого возраста.

Список литературы

1. Notochordal cell-derived therapeutic strategies for discogenic back pain / D. Purmessur et al. // Global

Spine J. 2013. Vol. 3 (3). P. 201–218. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0033-1350053>

2. *Westrick E., Sowa G., Kang J.* The intervertebral disc: normal, aging, and pathologic. In: H. N. Herkowitz et al., eds. *Rothman-Simeone the Spine*. 6th ed. Saunders; Philadelphia, 2011. P. 97–128. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-1-4160-6726-9.00006-7>
3. Signal intensity loss of the intervertebral discs in the cervical spine of young patients on fluid sensitive sequences / De Bruin F. et al. // *Skeletal Radiol.* 2016. Vol. 45. P. 375–381. doi: <https://doi.org/10.1007/s00256-015-2301-7>
4. *Сак А. Е.* Межпозвонокковий остеохондроз як следствие аномалій розвитку позвоночника у спортсменів різних спеціалізацій // *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2016. № 1. С. 92–94.
5. *Risbud M. V., Shapiro I. M.* Role of cytokines in intervertebral disc degeneration: pain and disc content // *Nat. Rev. Rheumatol.* 2014. Vol. 10 (1). P. 44–56. doi: <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2013.160>
6. *Sakai D., Andersson G. B.* Stem cell therapy for intervertebral disc regeneration: obstacles and solutions // *Nat. Rev. Rheumatol.* 2015. № 11 (4). P. 243–256. doi: <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2015.13>
7. The biological basis of degenerative disc disease: proteomic and biomechanical analysis of the canine intervertebral disc / W. M. Erwin et al. // *Arthritis Res. Ther.* 2015. № 17. P. 240. doi: <https://doi.org/10.1186/s13075-015-0733-z>
8. United States bone and joint initiative. In: Rosemont I. L., ed. *The Burden of Musculoskeletal Diseases in the United States (BMUS)*. 3rd ed. 2014. Available at: <http://www.boneandjointburden.org>. Accessed on July 23, 2016.
9. *Михайлов А. Н., Лукьяненко Т. Н.* Рентгеноденситометрическая характеристика костных структур позвоночных сегментов при шейном остеохондрозе // *Мед. новости*. 2014. № 10. С. 47–50.
10. *Samartzis D., Cheung K. M.* Lumbar intervertebral disk degeneration // *Orthop. Clin. North Am.* 2011. № 42 (4). P. XI–XII. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2011.08.001>
11. Percentage of patients with spondyloarthritis in patients referred because of chronic back pain and performance of classification criteria: experience from the Spondyloarthritis caught early (SPACE) cohort / R. van den Berg et al. // *Rheumatology (Oxford)*. 2013. № 52. P. 1492–1499. doi: [10.1093/rheumatology/ket164](https://doi.org/10.1093/rheumatology/ket164)
12. Morphological Changes in Degenerative Disc Disease on Magnetic Resonance Imaging: Comparison Between Young and Elderly / O. B. Panta et al. // *J. Nepal. Health Res. Counc.* 2015. № 13 (31). P. 209–213.
13. *Кузнецова Л. В., Скоромец А. П.* Клинический полиморфизм дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника у детей // *Нейрохирургия и неврология детского возраста*. 2011. № 1 (27). С. 25–30.
14. Prevalence and distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study / M. Teraguchi et al. // *Osteoarthr. Res. Soc.* 2014. № 22. P. 104–110. doi: [10.1016/j.joca.2013.10.019](https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.10.019)
15. Дегенеративно-дистрофические поражения позвоночника (лучевая диагностика, осложнения после дискэктомии): рук-во для врачей / Т. Е. Рамешвили и др. СПб.: ЭЛБИ, 2011. 218 с.
16. Return to Work in Employees on Sick Leave due to Neck or Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial Comparing Multidisciplinary and Brief Intervention with One-Year Register-Based Follow-Up / L. T. Moll et al. // *J. Occup. Rehabil.* 2017. № 28 (2). P. 346–356. doi: <https://doi.org/10.1007/s10926-017-9727-9>
17. *Mann E., Peterson C. K., Hodler J.* Degenerative marrow (modic) changes on cervical spine magnetic resonance imaging scans: prevalence, inter- and intra-examiner reliability and link to disc herniation // *Spine*. 2011. № 36 (14). P. 1081–1085. doi: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181ef6a1e>
18. American Institute of Ultrasound in Medicine. Official Statement Nonoperative Spinal/Paraspinal Ultrasound in Adults. Apr 2014. Retrieved on August 6, 2019. URL: <http://www.aium.org/soundWaves/article.aspx?aid=773&iid=20140521>
19. The role of ultrasound in diagnosis of the causes of low back pain: a review of the literature / P. Heidari et al. // *Asian. J. Sports Med.* 2015. Vol. 6 (4). e23803.
20. Lumbar spine: Agreement in the interpretation of 1.5T MR images by using the Nordic Modic consensus group classification form / E. Arana et al. // *Radiology*. 2010. № 254. P. 809–817. doi: <https://doi.org/10.1148/radiol.09090706>
21. Ultrasonography of herniated lumbar discs for screening programs in the late childhood and teenage / R. Y. Abdullaiev, R. V. Bubnov, I. G. Mammadov, R. R. Abdullaiev // *EPMA J.* 2013. Vol. 5 (Suppl. 1). A 164. doi: [10.1186/1878-5085-5-S1-A164](https://doi.org/10.1186/1878-5085-5-S1-A164)

ДЕГЕНЕРАТИВНА ХВОРОБА ДИСКІВ В ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ. МЕТОДИ МЕДИЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Р. Я. АБДУЛЛАЄВ, К. М. ІБРАГІМОВА, І. Г. МАМЕДОВ, Р. Р. АБДУЛЛАЄВ

Показано етіологічні чинники, патогенетичні механізми розвитку дегенеративної хвороби дисків, діагностичні можливості методів медичної візуалізації, зокрема ультрасонографії, на ранніх стадіях, а також у формуванні протрузії і грижі шийних і поперекових міжхребцевих дисків в осіб молодого віку.

Ключові слова: дегенеративна хвороба дисків, ультрасонографія, шийні та поперекові міжхребцеві диски.

**DEGENERATIVE DISC DISEASE IN YOUNG PEOPLE.
MEDICAL IMAGING TECHNIQUES**

R. Ya. ABDULLAIEV, K. M. IBRAGIMOVA, I. H. MAMEDOV, R. R. ABDULLAIEV

The etiological factors, pathogenetic mechanisms of development of degenerative disc disease, diagnostic possibilities of medical imaging techniques, in particular, ultrasonography, at the early stages, as well as during the formation of protrusion and hernia of the cervical and lumbar intervertebral discs at young age have been shown.

Key words: degenerative disc disease, ultrasonography, cervical and lumbar intervertebral discs.

Поступила 25.09.2019