

МЕДИЧНІ НАУКИ

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-9-73-52>

УДК 616.728.3-002:615.84

Ждан В.М., Іваницький І.В., Шилкіна Л.М.
Українська медична стоматологічна академія

ПОКАЗНИКИ ЖОРСТКОСТІ МЕНІСКІВ КОЛІННИХ СУГЛОБІВ ЗА ДАНИМИ ЗСУВНОХВИЛЬОВОЇ ЕЛАСТОМЕТРІЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАДІЇ ПЕРВИННОГО ОСТЕОАРТРИТУ

Анотація. Остеоартрит залишається одним із найбільш розповсюджених та інвалідізуючих захворювань сьогодення. Відомо, що колінні суглоби відносяться до місць із найбільшим ризиком розвитку остеоартриту серед інших суглобів організму людини. У той же час, відомо, що у розвитку та прогресуванню остеоартриту приймають участь як внутрішньосуглобові, так і позасуглобові структури, серед яких найбільшу увагу заслуговують меніски. Серед різноманітних методів дослідження на сьогодні тільки еластометрія дозволяє визначити стан менісків без зовнішніх ознак їх ураження. Метою нашого дослідження було визначення відмінностей показників пружності менісків у пацієнтів в залежності від стадії остеоартриту. Було виявлено, що у пацієнтів із ОА навіть І ст. присутня суттєва різниця по пружності менісків із пацієнтами контрольної групи, при чому відмічається статистично достовірна відмінність перш за все по пружності медіальних менісків. Показник щільності менісків збільшується із підвищенням ступеню артрозних змін та пов'язаний із ступенем дегенеративних змін менісків у суглобі. Еластометрія є високочутливим методом діагностики дегенеративних змін менісків колінних суглобів і може бути використаною для виявлення ранніх, доклінічних стадій патологічних змін менісків.

Ключові слова: остеоартрит, ураження менісків, ультразвукова діагностика, еластографія.

Zhdan Vjacheslav, Ivanitsky Igor, Shilkina Ludmila
Ukrainian Medical Stomatological Academy

RIGID INDICATORS OF KNEE MENISCUS STRENGTH ON DATA OF SHEAR-WAVE ELASTICITY IMAGING DEPENDING ON THE STAGE OF PRIMARY OSTEOARTHRITIS

Summary. Osteoarthritis is one of the most common and debilitating diseases of our time. Osteoarthritis of the knee is a complex peripheral joint disorder with multiple risk factors. The molecular basis of osteoarthritis has been generally accepted; however, the exact pathogenesis is still not known. Management of patients with osteoarthritis involves a comprehensive history, thorough physical examination and appropriate radiological investigation. Knee joints are known to be at the highest risk for developing osteoarthritis among other joints in the human body. At the same time, it is known that in the development and progression of osteoarthritis participate both intra-articular and extra-articular structures, among which meniscuses deserve the most attention. Among the various methods of investigation today, only elastometry can determine the status of meniscuses, provided there are no external signs of their lesion. The purpose of our study was to determine the differences in meniscus elasticity in patients depending on the stage of osteoarthritis by shear-wave elasticity imaging. It was found that in patients with minimal changes in the joints there is a significant difference in the shear-wave elasticity imaging of the meniscus with the patients of the control group, with a statistically significant difference noted primarily in the elasticity of the medial meniscus. The index of meniscus density increases with the degree of arthrosis changes in the joint and is associated with the degree of degenerative changes of the meniscus in the joint. Ultrasound elastometry has been used as a method of evaluating the stiffness of soft tissues, particularly abdominal tissues in which neoplastic or global organ diseases alter composition and increased stiffness. Elastometry may be an ideal tool to assess loss of stiffness in tissues such as diseased or damaged cartilage and damaged knee meniscus. The shear-wave elasticity imaging is a highly sensitive method of diagnosing degenerative changes in the meniscus of the knee joints and can be used to detect early, preclinical stages of pathological changes in the menisci.

Keywords: osteoarthritis, meniscus lesions, ultrasound, shear-wave elasticity imaging.

Постановка проблеми Остеоартрит залишається одним із найбільш розповсюджених та інвалідізуючих захворювань сьогодення [2]. Відомо, що колінні суглоби відносяться до місць із найбільшим ризиком розвитку остеоартриту серед інших суглобів організму людини. У той же час, відомо що у розвитку та прогресуванні остеоартриту приймають участь як внутрішньосуглобові, так і позасуглобові структури, серед яких найбільшу увагу заслуговують меніски.

Аналіз останніх досліджень та публікацій Найявніші зміни у менісках зазвичай проявляються зменшенням їх висоти, вираженим пролабуванням, дегенеративними змінами у структурі меніска, зокрема розвитком ділянок фіброзу, кістозних змін [3].

У той же час, зміни менісків на сьогоднішній день розглядаються як один із ключових факторів прогресування остеоартриту, що підтверджується проспективними дослідженнями з використанням різноманітних візуалізаційних методів, зокрема МРТ колінних суглобів [5].

У той же час, питання визначення ступеня дегенеративних змін у менісках на момент звернення кожного пацієнта не може бути вирішене тільки шляхом їх візуалізації, оскільки накопичені дегенеративні зміни, які можуть призвести до виникнення ушкодження менісків зазвичай не виявляються до моменту ушкодження жодним візуалізаційним методом, включаючи МРТ [1].

Оскільки отримання біопсійного матеріалу менісків колінного суглобу для визначення ступеню дегенеративних змін пов'язане із значними труднощами як технічного, так і етичного характеру, ми звернули увагу на метод еластографії зсувною хвилею.

Еластографія зсувною хвилею (ЕЗХ) – це ультразвуковий метод діагностики, який використовує фронт зсувних хвиль, що дозволяє створювати двовимірне кольорове картирування щільності досліджуваних тканин. В цій технології з визначеною часовою затримкою утворюється декілька точок тиску по глибині, внаслідок чого зсувні хвилі формують фронт у вигляді так званого «конуса Маха». Просування цього фронту відслідковується за допомогою спеціального ультразвукового сканування, що дає можливість візуально виявляти ділянки різною швидкістю зсувних хвиль. Потім швидкість картується кольором. Окрім дослідження кольорових еластограм проводиться еластоμετρία за допомогою одного або декількох пробних об'ємів, які можуть вільно переміщатись та змінюватись у розмірі. Отримані цифрові дані можуть відображатись у вигляді показників швидкості зсувних хвиль (в м/с), або пружності (кПа) [4].

У той же час в літературі відсутні дані щодо результатів ЕЗХ менісків у пацієнтів з остеоартритом в залежності від стадії розвитку захворювання.

Метою нашого дослідження було визначення відмінностей показників пружності менісків у пацієнтів в залежності від стадії остеоартриту.

Виклад основного матеріалу Нами було обстежено 72 пацієнти (41 жінка та 31 чоловік) середнім віком 65,4±6,25 років із рентгенологічними стадіями остеоартриту I, II та III за Kellgren-Lawrence та контрольна група з 32 осіб середнім віком 45,4±3,28 без ознак остеоартриту.

Діагноз остеоартриту виставляли на основі загальноприйнятих критеріїв [2; 3] та підтверджували рентгенологічно та ультразвуковими методами. Із дослідження виключали пацієнтів із розривами менісків в анамнезі, кістозними змінами менісків, наявністю синдрому доброякісної гіпермобільності суглобів та наявністю синовіїту будь – якого ступеню вираженості.

Еластометричне дослідження менісків проводили на апараті Radmir Ultima Expert в режимі 2D еластоμετρία окремо для медіального та латерального менісків кожного колінного суглобу.

Для комп'ютерної статистичної обробки даних використовували табличний редактор "Microsoft Excel" та програму статистичного аналізу Analyst Soft Stat Plus, версії 6.7.1, 2018 року.

Для аналізу нормальності розподілу отриманих даних використовували критерії Ліллієфорса та Шапіро – Уїлка. Для визначення нормальності використовували рівень $p < 0,05$. У випадку нормального розподілу даних обчислювали значення середньої арифметичної величини (M) і середньої квадратичної помилки результату (m). Вірогідність різниці між показниками, які порівнювались, визначали за допомогою t-критерію Стьюдента. Для аналізу кореляційних зв'язків використовували метод Пірсона.

У випадку відсутності нормального розподілу досліджуваних даних центральні тенденції та дисперсії досліджуваних ознак описували за допомогою медіани (Me) та інтерквартильного розмаху (25 та 75 перцентилі). Для подільшого дослідження використовували критерії Манна – Уїтні, Вальда – Вольфовіца, Колмогорова – Смірнова. Статистично значимими вважались відмінності на рівні $p < 0,05$.

Після проведення обстежень нами був розрахований середній показник пружності медіальних та латеральних менісків колінних суглобів, середній показник максимальних та мінімальних значень в залежності від стадії остеоартриту. Отримані дані відображені в таблицях.

Отримані дані дозволяють зробити висновок, що у пацієнтів із ОА навіть I ст. пацієнтів присутня суттєва різниця по пружності менісків, при чому відмічається статистично достовірна

Таблиця 1

Середні, максимальні та мінімальні показники пружності менісків у пацієнтів із остеоартритом та у пацієнтів контрольної групи

Параметр значень пружності, кПа	Пацієнти із ОА I ст		Контрольна група		p
	Латеральний меніск	Медіальний меніск	Латеральний меніск	Медіальний меніск	
Середнє значення	6,7±0,95	7,9±0,95	4,2±0,87*	4,5±0,91	<0,001 0,078*
Максимум	6,9	8,5	5,9	5,6	
Мінімум	5,5	7,1	3,5	3,2	

Таблиця 2

Середні показники жорсткості менісків у пацієнтів з ОА колінних суглобів II та III ст.

Параметр значень пружності, кПа	Пацієнти із ОА II ст.		Пацієнти із ОА III ст.		p
	Латеральний меніск	Медіальний меніск	Латеральний меніск	Медіальний меніск	
Середнє значення	8,6±0,95	9,8±0,95	11,6±0,87	12,7±1,85	<0,001
Максимум	9,1	10,8	14,5	15,9	
Мінімум	7,6	8,1	8,9	9,2	

відмінність перш за все по пружності медіальних менісків, у той час, як різниця по пружності латеральних менісків у пацієнтів із ранніми стадіями остеоартиту є статистично недостовірною, що підтверджується даними літератури про переважне ураження остеоартритом передусім медіальної частини суглобу.

При порівняльному аналізі значень пружності менісків у пацієнтів з ОА II та III ст. нами були отримані результати, відображені у табл. 2.

Таким чином, на основі проведених досліджень, можна зробити наступні **висновки**:

- показник щільності менісків збільшується із підвищенням ступеню артрозних змін у суглобі та пов'язаний із ступенем дегенеративних змін менісків у суглобі;

- еластометрія є високочутливим методом діагностики дегенеративних змін менісків колінних суглобів і може бути використаною для виявлення ранніх, доклінічних стадій патологічних змін менісків.

Список літератури:

1. Бабаєв М.В., Волков Г.П., Семенова Н.О., Шумарин К.А. Диагностическая значимость методов лучевой диагностики в распознавании степени выраженности деформирующего гонартроза. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2015. № 4. С. 84–90.
2. Ждан В.М., Потяженко М.М., Хайменова Г.С., Люлька Н.О., Соколюк Н.Л., Дубровінська Т.В. Ефективність лікування пацієнтів із хронічним обструктивним захворюванням легень і остеоартритом. *Вісник наукових досліджень*. 2017. № 3. С. 18–20.
3. Ждан В.М., Хайменова Г.С., Іваницький І.В., Волченко Г.В., Ткаченко М.В. Оцінка динаміки клініко-лабораторних показників у лікуванні хворих на хронічне обструктивне захворювання легень у поєднанні з остеоартритом. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії*. 2017. № 2(58). С. 129–131.
4. Зькин Б.И., Постнова Н.А., Медведев М.Е. Эластография: анатомия метода. *Променева діагностика, променева терапія*. 2012. № 2-3. С. 107–113.
5. Семёнова В. А. Магнитно-резонансная томография в диагностике поврежденных менисков при остеоартрите коленного сустава. *Молодой ученый*. 2018. № 16. С. 73–77.

References:

1. Babaev, M.V., Volkov, G.P., Semenova, N.O., & Shumarin, K.A. (2015). Diagnosticheskaya znachimost metodov luchevoj diagnostiki v raspoznavanii stepeni vyrazhennosti deformiruyushhego gonartroza [The diagnostic significance of x-ray diagnostic methods in recognition of the severity of gonarthrosis deformans]. *Vestnik Natsionalnogo mediko-khirurgicheskogo Czentra im. N.I. Pirogova*, no. 4, pp. 84–90.
2. Zhdan, V.M., Potiazhenko, M.M., Khaimenova, H.S., Liulka, N.O., Sokoliuk, N.L., & Dubrovinska, T.V. (2017). Efektyvnist likuvannia patsiiientiv iz khronichnym obstruktyvnyym zakhvoriuvanniam lehen i osteoartrytom. [Effectiveness of treatment of chronic obstructive pulmonary disease and osteoarthritis]. *Visnyk naukovykh doslidzhen*, no. 3. 18–20.
3. Zhdan, V.M., Khaimenova, H.S., Ivanytskyi, I.V., Volchenko, H.V., & Tkachenko, M.V. (2017). Otsinka dynamiky kliniko-laboratornykh pokaznykiv u likuvanni khvorykh na khronichne obstruktyvne zakhvoriuvannia lehen u poiednanni z osteoartrytom [Assessment of dynamics of clinical and laboratory parameters through the treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease and comorbid osteoarthritis]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii*, no. 2(58), pp. 129–131.
4. Zysin, B.I., Postnova, N.A., & Medvedev, M.E. (2012). Elastografiya: anatomiya metoda [Elastography: anatomy of the method]. *Promeneva diagnostika, promeneva terapiya*, no. 2–3, pp. 107–113.
5. Semyonova, V.A. (2018). Magnitno-rezonansnaya tomografiya v diagnostike povrezhdenij meniskov pri osteoartrite kolennogo sustava [Magnetic resonance imaging in the diagnosis of meniscus damage in osteoarthritis of the knee]. *Molodoj uchenyj*, no. 16, pp. 73–77.