

УЛЬТРАСОНОГРАФІЧНИЙ КРИТЕРІЙ НЕСТАБІЛЬНОСТІ НАКОЛІНКА

Запропоновано новий ультразвукографічний критерій нестабільності наколінка на підставі визначення подовження медіальної пателофemorальної зв'язки. Проведено оцінку запропонованого ультразвукографічного критерію нестабільності наколінка. Встановлено, що чутливість становить 89%, специфічність 90,9%, діагностична цінність 89,9%.

Ключові слова: ультразвукографія, діагностика, нестабільність наколінка

Вступ

Сучасні дослідження вказують на значну роль пошкодження медіальних стабілізаторів у розвитку нестабільності наколінка [3-5,8]. Практично кожен гострий вивих наколінка супроводжується макроскопічним пошкодженням медіальної пателофemorальної зв'язки, а анатомічні дослідження підтверджують факт неможливості вивиху наколінка без пошкодження медіальних стабілізаторів [6,8].

Для діагностики нестабільності наколінника використовуються рентгенографія, комп'ютерна томографія, магніторезонансна томографія, ультразвукографія, які мають різну діагностичну цінність [9-11]. За допомогою додаткових методів обстеження встановлюють фактори нестабільності (дисплазія виростків, патологічна відстань між горбистістю великогомілкової кістки та міжвиростковою борозною, нахил надколінка та високе стояння надколінка), пошкодження м'якотканинних та кісткових стабілізаторів.

Вперше біламінарна сонографічна картина медіального утримувача описана Starok та співав. [9]. Warren та Marshall описали тришарову структуру медіального утримувача [13]. Дані стосовно тришарової структури підтверджуються в дослідженнях Phornphutkul [13] при порівнянні даних ультразвукографії та секційного матеріалу.

Проте місце УЗД в оцінці ПФС при нестабільності надколінка залишається недостатньо вивченим. Наявна певна дисоціація між ультразвукографією та даними анатомічних досліджень. Використання ультразвукографії дозволяє візуалізувати медіальні стабілізатори наколінка та забезпечує деталізацію в різних площинах [13].

Актуальним є встановлення діагностичних можливостей ультразвукографії та визначення ультразвукографічних діагностичних критеріїв характерних для пошкодження медіальних стабілізаторів при хронічній нестабільності наколінка.

Мета роботи: оцінити діагностичну цінність запропонованого ультразвукографічного критерію нестабільності наколінка.

Матеріали та методи

Ультрасонографічне обстеження за запропонованою методикою проведено 79 (N=79) пацієнтам з нестабільністю наколінка. Серед них 52 (N=52) пацієнтів з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегнової кістки тип А, 27 (N=27) пацієнтів з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегна тип В.

З метою порівняння та оцінки діагностичної цінності виділили контрольну групу, до якої увійшли 60 (N=60) пацієнтів, оперованих артро-скопично з приводу пошкодження медіального меніска, яким перед операцією виконували ультразвукографічне обстеження.

Характеристика пацієнтів з нестабільністю наколінка: середній вік – 25,4 років, чоловіків – 34 (43%), жінок – 45 (57%), кількість вивихів наколінка – більше 2.

Характеристика пацієнтів з пошкодженням медіального меніска: середній вік – 27,7 років, чоловіків – 22(36,7%), жінок – 38(63,3%).

Після ультразвукографії колінного суглоба за загальноприйнятими протоколами [2] проводили ультразвукографічне обстеження при згинанні обох колінних суглобів під кутом 30°. Кут згинання 30° забезпечує початкове входження наколінка в міжвиросткову борозну та напруження медіальних та латеральних утримувачів наколінка. Кількісну оцінку довжини медіальної пателофemorальної зв'язки проводили наступним чином. Датчик ставили вертикально до середини наколінка почергово на обох колінних суглобах так, щоб в скан попадали середина медіального краю наколінка та верхньомедіальний край внутрішнього виростка стегнової кістки. Обов'язковою умовою є симетричність обстеження. Ставили маркери на крайню медіальну точку наколінка та крайню верхньомедіальну точку внутрішнього виростка стегна (рис.1). Визначали різницю у відстані медіальний край наколінка та край медіального виростка стегна між хворою та здоровою кінцівкою. Також, визначали співвідношення вказаних відстаней між здоровою та хворою кін-

цівками. Встановлювали діагностично значиму різницю та співвідношення у відстанях. Для достовірності ультрасонографія проводилась одним спеціалістом, попередній діагноз та МРТ результати перед обстеженням не вказувались.

Результати ультрасонографії порівнювались з даними астроскопії, при якій визначали наявність пошкоджень МПФЗ та латералізацію наколінка при згинанні колінного суглоба від 0° до 30°.

Для оцінки запропонованого діагностичного критерію обчислювали такі параметри як **чутливість, специфічність, загальна цінність методу (діагностичну точність)** [1]. Використовували критерій Пірсона χ^2 для порівняння між групами, критерій $\chi^2_{McNamar}$ для оцінки співставимості результатів за різними тестами Достовірною вважали різницю при $p \leq 0,05$. Статистично значимою відмінність між групами вважали при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Вибір кута згинання колінного суглоба 30° обумовлений наступним: по-перше, МПФЗ та інші м'якотканинні стабілізатори забезпечують стабільність наколінка при перших 30° згинання, подальшу стабільність забезпечує латеральний виросток стегна і по-друге, вивих наколінка відбувається в початковій фазі згинання колінного суглоба від 0° до 30°.

Медіальна пателофеморальна зв'язка (MPFL) є одним з головних стабілізаторів наколінка. При перших 30° згинання MPFL забезпечує 50%-60% стабільності наколінка від латерального зміщення [4,7,8].

При порівнянні різниці відстаней медіальний край наколінка – медіальний виросток стегна між здоровою та хворою кінцівкою у пацієнтів з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегнової кістки тип А та пацієнтами з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегнової кістки тип В ми не знайшли статистично не значимої між ними різниці ($p=0,54$, при $p < 0,05$) (таб.1).

Таблиця 1.

Порівняння дисплазія тип А та тип В

Різниця у відстані медіальний край наколінка–мед. виросток стегна між здоровою та хворою кінцівкою. Δмм	Кількість випадків з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією тип А, N=52 (%)	Кількість випадків з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією тип В, N=27 (%)
3мм	5 (9,6%)	2 (7,4%)
4мм	30 (57,7%)	19 (70,4%)
5мм і більше	17 (32,7%)	6 (22,2%)
	Всього: 52 (100%)	Всього: 27

$p=0,54$ (при $p \leq 0,05$)

В подальшому ми об'єднали пацієнтів з нестабільністю наколінка в одну групу та проводити порівняння з групою пацієнтів, які були оперовані з приводу пошкодження медіального меніска. На підставі порівняння двох груп пацієнтів з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегнової кістки тип А та В можна стверджувати, що запропонований діагностичний критерій не залежить від типу дисплазії виростків стегнової кістки.

При порівнянні різниці відстаней медіальний край наколінка – медіальний виросток стегна між здоровою та хворою кінцівкою у пацієнтів з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегнової кістки тип А та В і пацієнтів, які були оперовані з приводу пошкодження медіального меніска, різниця у відстанях була статистично значима між ними ($p < 0,0001$ (при $p < 0,05$)) (таб.2).

В якості діагностично показника обрали різницю у відстані між медіальним краєм наколінка та верхньомедіальним краєм медіального виростка стегнової кістки 4мм та більше $\Delta \geq 4$ мм. В цей інтервал увійшли N= 72 (91,1%) пацієнта з латеральною нестабільністю наколінка, але в той же інтервал увійшли лише 1 (1,7%) пацієнт з патологією меніска.

Порівняльна оцінка діагностичної ефективності артроскопії та УЗД при нестабільності, що супроводжується дисплазією виростків стегнової кістки тип А та В свідчить про високу співставимість (асоційованість) результатів $\chi^2_{McNamar} = 0,286$, $p=0,6$. Результати діагностичної оцінки виявляють 89,9% конкордатних результатів, при яких оцінка за двома діагностичними методами співпадає та 10,1% дискордантних результатів (позитивна та негативна діагностичні оцінки методів не співпадають). Для кількісної оцінки співставимості результатів використали індекс

Таблиця 2.

Порівняння різниці відстаней між пацієнтами з нестабільністю та контрольною групою (патологія менісків)

Різниця у відстані медіальний край наколінка–мед. виросток стегна між здоровою та хворою кінцівкою. Δмм	Кількість випадків з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією тип А та В N=79 (100%)	Кількість випадків з патологією менісків N=60 (100%)
2мм	0 (%)	47 (78,3%)
3мм	7 (8,9%)	12 (20%)
4мм	49 (62%)	1 (1,7%)
5мм і більше	23 (29,1%)	0 (0%)
	Всього: 79 (100%)	Всього: 60 (100%)

Відмінність між групами статистично значима $p < 0,0001$ (при $p < 0,05$)

Таблиця 3.

Артроскопія	+ (позитивна)	- (негативна)	Всього N (%)
Ультрасонографія			
+ (позитивна)	65	8	73(52, 52%)
- (негативна)	6	60	47, 48 (47, 48%)
Всього N (%)	71 (51, 08%)	68 (48, 92%)	N=139
Оцінка співставимості результатів			
χ^2 McNamera	0,28, df=1, p=0,59		
Коефіцієнт Карра	0,798(95% CI: 0,69-0,89)		
Чутливість	0,89 (95% CI:0,795-0,951)		
Специфічність	0,90 (95% CI:0,813-0,966)		
Діагностична точність	0,89 (95% CI:0,837-0,944)		

Карра=0,798(95% CI: 0,698-0,898), що відповідає високій узгодженості досліджуваних діагностичних тестів.

Якщо в якості референтного діагностичного тесту використати результати артроскопії діагностична цінність УЗД відносно референтних результатів має наступні характеристики чутливість 89%, специфічність 90,9%, діагностичну точність 89,9%. Отже вище вказане дає можливість використовувати УЗД з високою діагностичною точністю.

Запропонований ультрасонографічний діагностичний критерій нестабільності наколінка виявляє недостатність медіальної пателофemorальної зв'язки незалежно від типу дисплізії виростків стегнової кістки (тип А та В).

Нижче наведені приклади визначення недостатності медіальної пателофemorальної зв'язки у нормі та при нестабільності, що супроводжується дисплазією виростків стегнової кістки тип А та В.

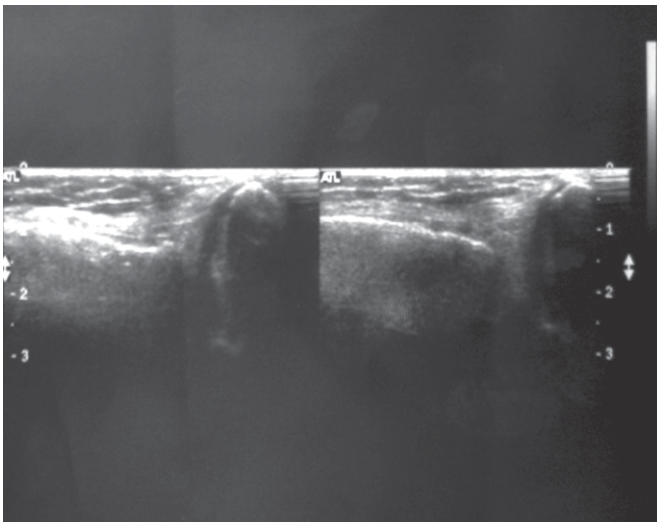


Рис. 1. Ультрасонографічне зображення медіальної зони правого та лівого колінного суглоба у пацієнта з пошкодженням меніска, різниця складає $\Delta 2$ мм.

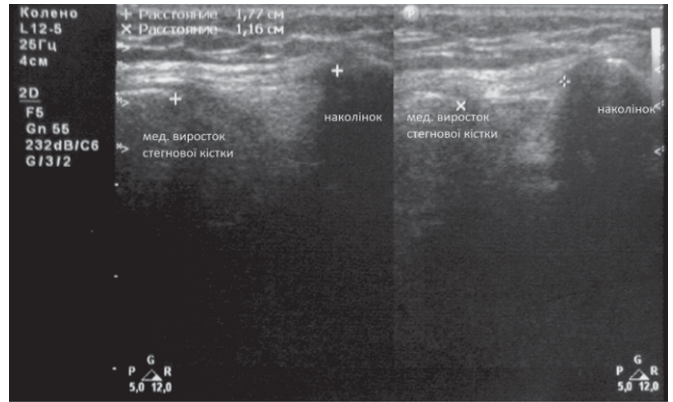


Рис. 2. Ультрасонографічне зображення медіальної зони правого на лівого колінного суглоба у пацієнта з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегна тип А, різниця складає $\Delta 5,1$ мм.

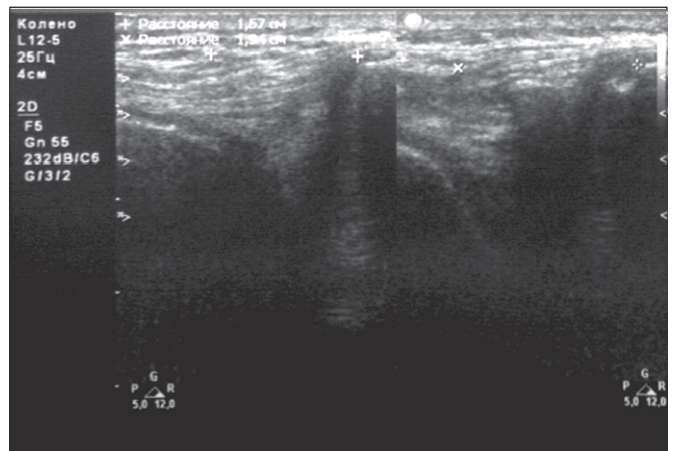


Рис. 3. Ультрасонографічне зображення медіальної зони правого на лівого колінного суглоба у пацієнта з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегна тип В, різниця складає $\Delta 4$ мм.

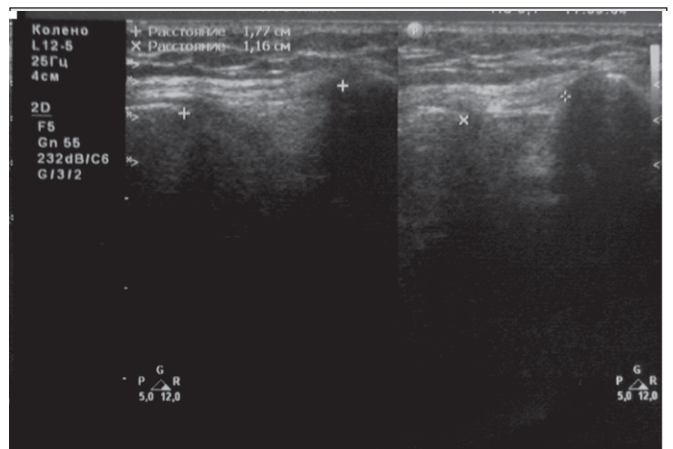


Рис. 4. Ультрасонографічне зображення медіальної зони правого на лівого колінного суглоба у пацієнта з нестабільністю наколінка, що супроводжується дисплазією виростків стегна тип В, різниця складає $\Delta 6,1$ мм.

Аналізуючи результати обстеження слід відмітити, що різниця у відстані між медіальним краєм наколінка та краєм медіального виростка стегнової кістки більше 4мм є ознакою недостатності медіальних стабілізаторів та індикатором нестабільності наколінка.

Метод ультрасонографічної оцінки є оператор залежний тому, при неправильному застосуванні може збільшуватись кількість хибнопозитивних та хибнонегативних результатів. Основною умовою є симетричність оцінки зон обстеження, яка може контролюватись оператором.

Висновок

Запропонований діагностичний критерій нестабільності наколінка має високі діагностичну цінність. Метод виявляє недостатність медіальної пателофеморальної зв'язки та не залежить від типу дисплазії (тип А чи В). Зважаючи на неінвазивність, доступність та відсутність протипоказань до сонографії, можна рекомендувати цей метод для верифікації діагнозу нестабільності надколінка. Окремо слід відзначити, що метод дозволяє проводити багаторазові повторні дослідження та контролювати ефективність оперативного втручання на медіальному відділі пателофеморального з'єднання в якості скринінгового дослідження.

Література

1. Власов В. В. Эффективность диагностических исследований / В.В. Власов. – М.: Медицина, 1988. – 254 с.
2. Коваленко В. М. Остеоартроз: практическое руководство/ В.М. Коваленко, О.П. Борткевич – К.: Морин, 2003. – 447 с.
3. Conlan T, Garth WP, Lemons JE (1993) Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. J Bone Joint Surg [Am] 75A:682–693
4. Desio SM, Burks RT, Bachus KN (1998) Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. Am J Sports Med 26:59–65
5. Hautamaa PV, Fithian DC, Pohlmeier AM, Kaufman KR, Daniel DM (1998) The medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. Clin Orthop Rel Res 349:174–182
6. Mountney J, Senavongse W, Amis AA, Thomas NP. Tensile strength of the medial patellofemoral ligament before and after repair or reconstruction. J Bone Joint Surg Br. 2005;87:36-40.
7. Panagiotopoulos E, Strzelchuk P, Herrmann M, Scuderi G. Cadaveric study on static medial patellar stabiliz-

ers: the dynamizing role of the vastus medialis obliquus on medial patellofemoral ligament. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2006;14:7-12.

8. Senavongse W, Amis AA (2005) The effects of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability. J Bone Joint Surg Br 87(4):577–582
9. Starok M, Lenchik L, Trudell D, Resnick D. Normal patellar retinaculum: MR and sonographic imaging with cadaveric correlation. AJR Am J Roentgenol. 1997; 168:1493-1499.
10. Teitge RA et al (1996) Stress radiographs of the patellofemoral joint. J Bone Joint Surg Am 78(2):193–203
11. Teitz CC. Ultrasonography in the knee. Clinical aspects. Radiol Clin North Am. 1988; 26:55-62.
12. Phornphutkul C, Sekiya JK, Wojtys EM, Jacobson JA. Sonographic imaging of the patellofemoral medial joint stabilizing structures: findings in human cadavers. Orthopedics. 2007 Jun;30(6):472-8.
13. Warren LF, Marshall JL. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: an anatomical analysis. J Bone Joint Surg Am. 1979; 61:56-62.

**Бурьянов А. А.¹, Вовченко А. Я.², Лыходий В. В.²,
Соболевский Ю. Л.¹, Задниченко М. А.¹**

¹Национальный медицинский университет
им. А.А.Богомольца

²ГУ «Институт травматологии и ортопедии» НАМНУ
г.Киев.

Ультрасонографический критерий нестабильности надколенника

Предложен новый ультрасонографический критерий нестабильности надколенника на основании определения продления медиальной пателофеморальной связи. Проведена оценка предложенного ультрасонографического критерия нестабильности надколенника. Установлено, что чувствительность составляет 89%, специфичность 90,9%, диагностическая ценность 89,9%.

Ключевые слова: ультрасонография, диагностика, нестабильность надколенника

**Burianov O¹, Vovchenko G², Lykhodii V¹,
Sobolevskii U¹, Zadnichenko M.¹**

¹National Medical University O.O. Bogomolets.

²Institute of traumatology and orthopedic NAMS Ukraine.

Ultrasound diagnostic sign of patellar instability

Ultrasonographic criteria of patellar instability is proposed, which is based on determining the length of the medial patellofemoral ligament. An assessment of the proposed ultrasonographic criteria patellar instability defined sensitivity 89% and specificity of 90.9%.

Key words: ultrasonography, diagnostics, patellar instability.