УДК 616.728.3-089.819
https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2026.07

СИНОВІАЛЬНІ СКЛАДКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА: КЛІНІКО-АРТРОСКОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ

Ярослав В. Мережко, Олег А. Костогриз, Юрій О. Костогриз

Державна установа «Національний інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

Резюме

Вступ. Синовіальні складки колінного суглоба у більшості випадків є анатомічним варіантом, однак після травми, хронічного перевантаження або фіброзної перебудови можуть ставати джерелом передньо-медіального болю, клацання, відчуття перекату та інших механічних симптомів. У клінічній практиці ця патологія часто маскується під ушкодження менісків, хондральні дефекти або пателофеморальний больовий синдром, тому потребує клініко-візуалізаційного та артроскопічного зіставлення.
Мета. Визначити клінічні прояви, артроскопічні варіанти синовіальних складок колінного суглоба, частоту супутніх внутрішньосуглобових ушкоджень і структуру хірургічного лікування у пацієнтів, яким виконували артроскопічне втручання.
Матеріали та методи. Проведено одноцентрове ретроспективне клініко-артроскопічне дослідження 350 пацієнтів із травмами та захворюваннями колінного суглоба. Аналізували скарги, спеціальні клінічні тести, дані магнітно-резонансної томографії, артроскопічний тип складки, супутні ушкодження менісків, передньої та задньої схрещених хрестоподібних зв'язок, стан суглобового хряща за Outerbridge і обсяг оперативного втручання.
Результати. Серед 350 пацієнтів було 213 чоловіків і 137 жінок; середній вік у підгрупі з повними паспортними даними становив 44,5 ± 12,3 року. Біль та обмеження рухів відзначали всі пацієнти, клацання – 329 (94,0%), болючий хрускіт – 188 (53,7%), відчуття перекату – 107 (30,6%), нестійкість – 79 (22,6%). Позитивний тест медіопателярної складки встановлено у 332 (94,9%) випадках. За артроскопічними даними серед медіопателярних складок переважав повний тип – 204 (58,3%). Ушкодження медіального меніска виявлено у 253 (72,3%) пацієнтів, передньої схрещеної зв'язки – у 90 (25,7%). Хондральні зміни за Outerbridge діагностовано у 309 (88,3%) пацієнтів, найчастіше II та III ступенів – по 104 (29,7%) випадки. Резекцію медіопателярної складки виконано у 252 (72,0%) пацієнтів, резекцію медіального меніска – у 229 (65,4%), пластику передньої схрещеної зв'язки – у 73 (20,9%).
Висновки. Симптоматична синовіальна складка колінного суглоба є клінічно значущим станом із високою частотою механічних симптомів і супутньої внутрішньосуглобової патології. Артроскопія дає змогу верифікувати тип складки, оцінити хондральні зміни та поєднані ушкодження, а також обґрунтувати індивідуальну хірургічну тактику.

Ключові слова: **пліка-синдром, артроскопія, хондромаляція, пателофеморальний больовий синдром, меніски, передня схрещена зв'язка, хірургічне лікування**

ВСТУП

Синовіальні складки колінного суглоба є залишковими ембріональними структурами синовіальної оболонки. У більшості пацієнтів вони не мають самостійного клінічного значення, однак за умов травматизації, повторного механічного подразнення, хронічного синовіту або фіброзної перебудови можуть ставати джерелом больового синдрому та механічного конфлікту в пателофеморальному відділі [1-3].

Пліка-синдром доцільно розглядати як симптомокомплекс, зумовлений патологічними змінами синовіальної складки: потовщенням, втратою еластичності, фіброзуванням і контактом із суглобовими поверхнями під час рухів. Найбільше клінічне значення

має медіопателярна складка, оскільки саме вона може імпінджувати між медіальним виростком стегнової кістки та наколінком, провокуючи біль, клацання, псевдоблокування і відчуття перекату [1, 4, 6].

Клінічна діагностика пліка-синдрому залишається складною через неспецифічність симптомів. Біль у передньо-медіальному відділі колінного суглоба, болючий хрускіт, дискомфорт під час присідання чи спуску сходами можуть спостерігатися також при ушкодженнях менісків, хондральних дефектах, пателофеморальній патології або нестабільності колінного суглоба [2, 5]. Тому клінічне обстеження має доповнюватися магнітно-резонансною томографією та інтраопераційною верифікацією.

Магнітно-резонансна томографія дає змогу візуалізувати синовіальні складки та супутні ушкодження, однак не завжди дозволяє визначити їхню клінічну значущість. Артроскопія залишається методом прямої оцінки морфології складки, її взаємодії з хрящовими поверхнями та супутньої внутрішньосуглобової патології [5, 7, 10]. Саме тому клініко-артроскопічний аналіз великої групи пацієнтів є важливим для уточнення діагностичних орієнтирів і вибору хірургічної тактики.

МЕТА

Визначити клінічні прояви, артроскопічні варіанти синовіальних складок колінного суглоба, частоту супутніх внутрішньосуглобових ушкоджень і структуру виконаного хірургічного лікування у пацієнтів, яким проводили артроскопічне втручання з приводу травм та захворювань колінного суглоба.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження виконано як одноцентрове ретроспективне клініко-артроскопічне обсерваційне дослідження. Проаналізовано 350 пацієнтів із травмами та захворюваннями колінного суглоба, яким виконано оперативне лікування із застосуванням артроскопічної техніки.

Критеріями включення були: наявність клінічної симптоматики з боку колінного суглоба; виконане артроскопічне втручання; наявність протоколу операції та фото- або відеодокументації; опис стану синовіальних складок, менісків, схрещених зв'язок і суглобового хряща. *Критеріями виключення* вважали неповну медичну документацію, відсутність візуальної артроскопічної фіксації, ревізійні втручання без можливості первинної морфологічної оцінки, а також позасуглобові причини болю, що не дозволяли інтерпретувати артроскопічні знахідки як клінічно значущі.

Оскільки дослідження мало ретроспективний обсерваційний характер, рандомізація та маскування не проводилися. Усім пацієнтам до оперативного лікування виконували клінічне обстеження. Оцінювали стать, вік, бік ураження, анамнез, тривалість симптоматики, біль, обмеження рухів, клацання, болючий і безболісний хрускіт, відчуття перекату, нестійкість, а також результати спеціальних тестів: тесту медіопателярної складки, розгинального, згинального, ротаційно-вальгусного тестів та *holding-test*.

Інструментальна діагностика включала магнітно-резонансну томографію колінного суглоба; рентгенографію або комп'ютерну томографію виконували за клінічними показаннями, зокрема при підозрі на кісткову патологію чи для оцінки осьових деформацій. Під час артроскопії медіопателярну складку класифікували за Sakakibara [7], інфрапателярну складку описували за морфологічними варіантами Iino [8], супрапателярну – за Zidorn [9]. Стан суглобового хряща оцінювали за класифікацією Outerbridge [10] у шести анатомічних зонах. Додатково аналізували ушкодження медіального та латерального менісків, передньої і задньої схрещених зв'язок, а також обсяг виконаного оперативного втручання.

Статистичну обробку виконували у Microsoft Excel for Microsoft 365 із застосуванням методів описової статистики. Категоріальні показники наведено як абсолютні значення (n) та частку (%), кількісні – як вибіркове середнє (M) і стандартне відхилення (SD) або як медіану (Me) з міжквартильним розмахом [Q1; Q3]. Для оцінки зв'язку між давністю симптоматики та тяжкістю хондральних змін використовували коефіцієнт рангової кореляції Спірмена (rs). Критичний рівень статистичної значущості приймали рівним 0,05.

Таблиця 1

Загальна характеристика пацієнтів

Показник	Значення
Кількість пацієнтів	350
Чоловіки, n (%)	213 (60,9)
Жінки, n (%)	137 (39,1)
Вік, років (n=274), M±SD	44,5±12,3
Вік, років, Me [Q1; Q3]	46,0 [36,0; 52,8]
Правий колінний суглоб, n (%)	166 (47,4)
Лівий колінний суглоб, n (%)	160 (45,7)
Двобічна симптоматика, n (%)	24 (6,9)

Таблиця 2

Частота основних скарг і позитивних клінічних тестів

Показник	n	%
Біль	350	100,0
Обмеження рухів	350	100,0
Клацання	329	94,0
Хрускіт болючий	188	53,7
Хрускіт безболісний	128	36,6
Відчуття перекату	107	30,6
Нестійкість	79	22,6
Позитивний тест медіопателярної складки	332	94,9
Позитивний розгинальний тест	288	82,3
Позитивний згинальний тест	310	88,6
Позитивний ротаційно-вальгусний тест	24	6,9
Позитивний *holding-test*	11	3,1

РЕЗУЛЬТАТИ

У дослідження включено 350 пацієнтів. Чоловіки становили 60,9%, жінки – 39,1%. Середній вік у підгрупі з повними паспортними даними (n=274) становив 44,5 ± 12,3 року, медіана – 46,0 [36,0; 52,8] року. Правий колінний суглоб був уражений у 166 (47,4%) пацієнтів, лівий – у 160 (45,7%), двобічну симптоматику зареєстровано у 24 (6,9%).

Провідними клінічними проявами були біль та функціональне обмеження, які відзначали всі пацієнти. Найчастішим механічним симптомом було клацання – 329 (94,0%) випадків. Болючий хрускіт встановлено у 188 (53,7%) пацієнтів, відчуття перекату – у 107 (30,6%), нестійкість – у 79 (22,6%). Серед спеціальних тестів найчастіше позитивним був тест медіопателярної складки – 332 (94,9%), а також згинальний – 310 (88,6%) та розгинальний – 288 (82,3%) тести.

За даними артроскопії, серед медіопателярних складок найчастіше виявляли повний тип – 204 (58,3%). Відсутність медіопателярної складки зафіксовано у 91 (26,0%) випадку, подвоєну форму – у 22 (6,3%), перфоровану – у 21 (6,0%). Латеропателярна складка траплялася рідко: повний тип описано лише у 5 (1,4%) пацієнтів. Інфрапателярна складка в більшості випадків була відсутня – 324 (92,6%); супрапателярна складка була відсутня у 266 (76,0%), а серед її наявних варіантів переважали бокова, арочна, повна та перфорована форми.

Таблиця 3

Структура синовіальних складок колінного суглоба

Група	Тип	n	%
Медіопателярна складка (Sakakibara)	Повна	204	58,3
	Відсутня	91	26,0
	Подвоєна	22	6,3
	Перфорована	21	6,0
	Рудиментарна	8	2,3
	Висока	1	0,3
Латеропателярна складка	Відсутня	338	96,6
	Не вказано	7	2,0
	Повна	5	1,4
Інфрапателярна складка (Iino)	Відсутня	324	92,6
	Одинарна	17	4,9
	Перфорована	2	0,6
	Вертикальна	2	0,6
	Окремі роздільні	1	0,3
Супрапателярна складка (Zidorn)	Відсутня	266	76,0
	Бокова	30	8,6
	Арочна	20	5,7
	Повна	17	4,9
	Перфорована	17	4,9

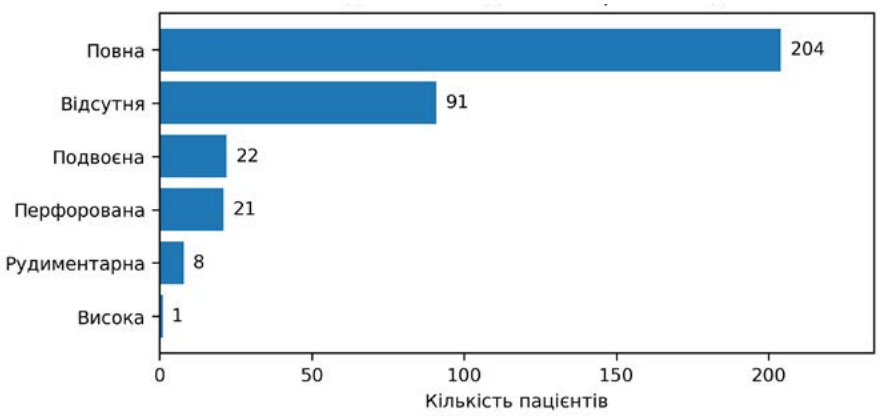

Рисунок 1. Розподіл типів медіопателярної складки.

Супутня внутрішньосуглобова патологія була поширеною. Найчастіше симптоматичні синовіальні складки поєднувалися з ушкодженням медіального меніска – 253 (72,3%) випадки. Ушкодження латерального меніска встановлено у 61 (17,4%), передньої схрещеної зв'язки – у 90 (25,7%), задньої схрещеної зв'язки – у 8 (2,3%) пацієнтів.

Інтактний суглобовий хрящ за даними артроскопії мав місце лише у 41 (11,7%) пацієнта. Хондральні зміни за Outerbridge виявлено у 309 (88,3%) пацієнтів. Найчастішими були зміни II та III ступенів – по 104 (29,7%) випадки відповідно; IV ступінь встановлено у 42 (12,0%) пацієнтів. За наявними даними відзначено позитивний зв'язок між тривалістю симптоматики та максимальним ступенем хондральних змін ($r_s = 0,71$; $p < 0,001$).

Основною хірургічною маніпуляцією з боку синовіальних складок була резекція медіопателярної складки – 252 (72,0%) випадки. Резекцію супрапателярної складки виконано у 77 (22,0%) пацієнтів, інфрапателярної – у 10 (2,9%), латеропателярної – у 5 (1,4%). Серед супутніх втручань найчастішою була резекція медіального меніска – 229 (65,4%); шов медіального меніска виконано у 21 (6,0%), резекцію латерального меніска – у 52 (14,9%), шов латерального меніска – у 3 (0,9%). Пластику передньої схрещеної зв'язки проведено у 73 (20,9%) пацієнтів, задньої схрещеної зв'язки – в 1 (0,3%).

Таблиця 4

Поєднані зміни та внутрішньосуглобові ушкодження колінного суглоба

Показник	n	%
Ушкодження передньої схрещеної зв'язки	90	25,7
Ушкодження задньої схрещеної зв'язки	8	2,3
Ушкодження медіального меніска	253	72,3
Ушкодження латерального меніска	61	17,4
Хондральні зміни відсутні	41	11,7
Outerbridge I	59	16,9
Outerbridge II	104	29,7
Outerbridge III	104	29,7
Outerbridge IV	42	12,0

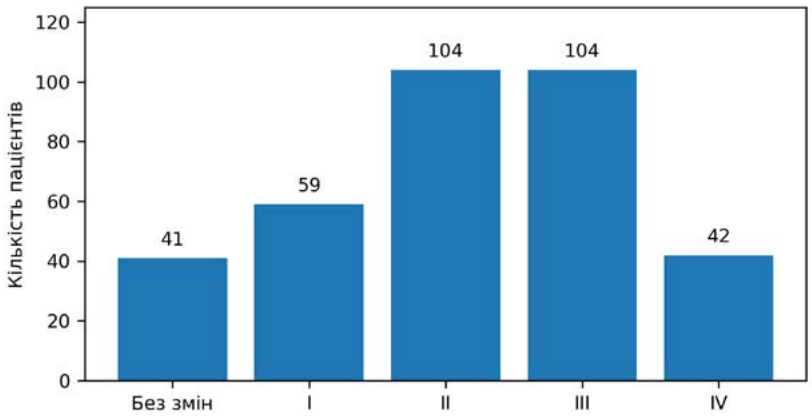

Рисунок 2. Розподіл пацієнтів за максимальним ступенем змін суглобового хряща за Outerbridge.

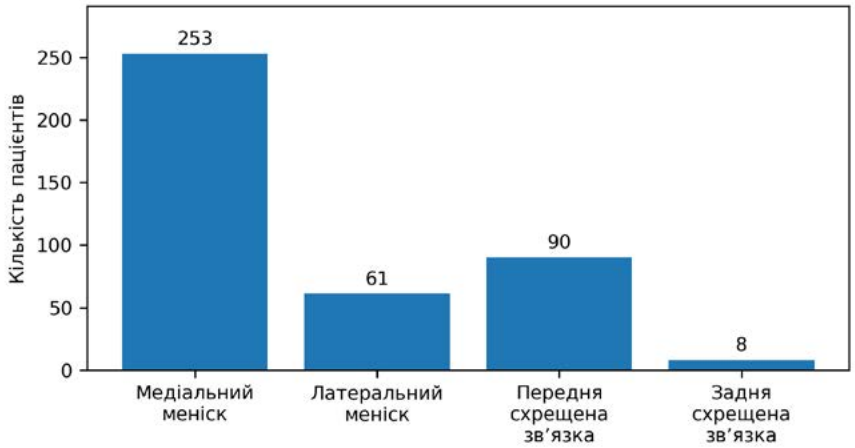

Рисунок 3. Частота поєднаних внутрішньосуглобових ушкоджень.

Таблиця 5

Структура артроскопічного хірургічного лікування

Втручання	n	%
Резекція медіопателярної складки	252	72,0
Резекція латеропателярної складки	5	1,4
Резекція інфрапателярної складки	10	2,9
Резекція супрапателярної складки	77	22,0
Резекція медіального меніска	229	65,4
Шов медіального меніска	21	6,0
Резекція латерального меніска	52	14,9
Шов латерального меніска	3	0,9
Пластика передньої схрещеної зв'язки	73	20,9
Пластика задньої схрещеної зв'язки	1	0,3

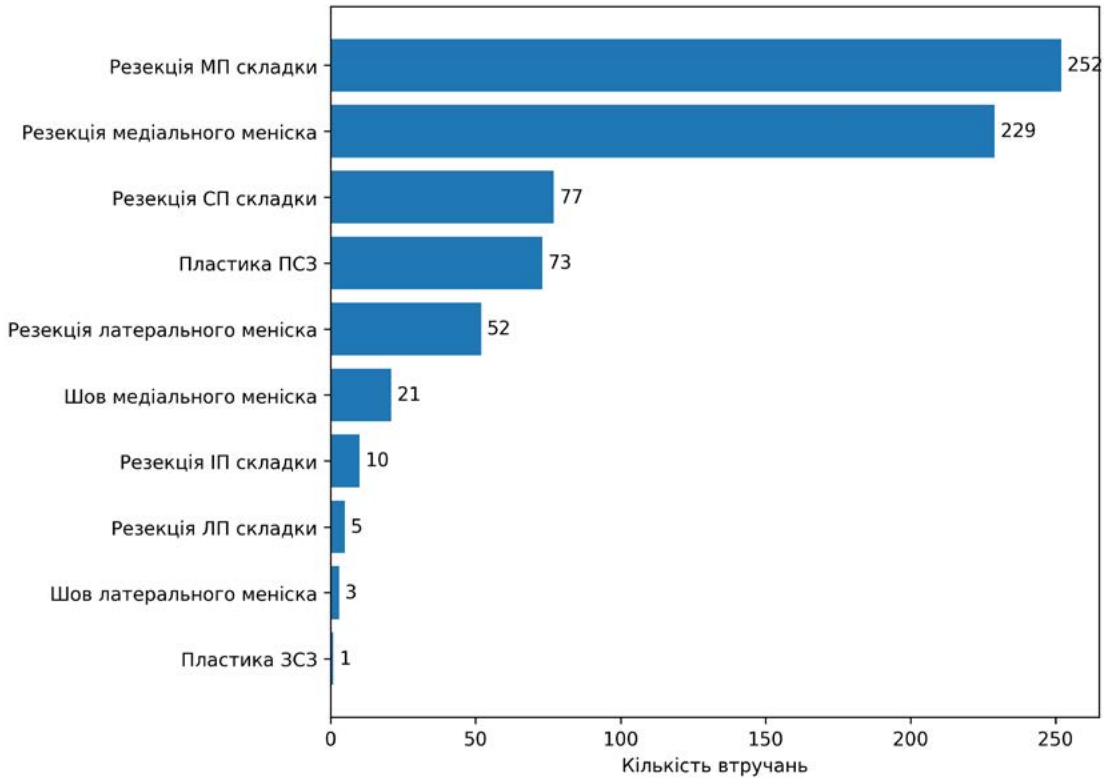

Рисунок 4. Структура артроскопічних хірургічних втручань.

ДИСКУСІЯ

Отримані результати підтверджують, що симптоматичну синовіальну складку колінного суглоба не слід розглядати лише як випадкову артроскопічну знахідку. У досліджуваній групі пліка-синдром асоціювався з високою частотою болю, обмеження рухів і механічних симптомів. Найбільш інформативними під час первинного обстеження були тест медіопателярної складки, згинальний і розгинальний тести, однак їхня позитивність має інтерпретуватися у зв'язку з даними візуалізації та інтраопераційною картиною.

Домінування повного типу медіопателярної складки узгоджується з уявленням про клінічну значущість морфологічно виражених складок, які здатні вступати в контакт із медіальним виростком стегнової кістки та пателофеморальними поверхнями [1, 7]. Водночас наявність складки сама по собі не є достатньою підставою для діагнозу пліка-синдрому; вирішальними є відповідність симптоматики, локального імпінджменту, артроскопічної морфології та супутніх змін хряща.

Висока частота ушкоджень медіального меніска та хондральних змін має важливе клінічне значення. Вона пояснює, чому ізольоване трактування болю як прояву лише синовіальної складки може бути недостатнім. У таких пацієнтів артроскопічна тактика повинна передбачати не тільки резекцію патологічної складки в зоні механічного конфлікту, але й одночасну корекцію ушкоджень меніска, зв'язкового апарату або хрящової поверхні за наявності відповідних показань.

У нашій серії хондральні зміни II та III ступенів за Outerbridge становили 208 (59,4%) випадків. Це свідчить про те, що патологічна складка може бути як чинником локального механічного подразнення, так і маркером тривалої післятравматичної або дегенеративної внутрішньосуглобової патології [4, 5, 10]. Виявлений позитивний зв'язок між давністю симптоматики та тяжкістю хондральних змін підтримує доцільність своєчасної діагностики й активного хірургічного рішення у пацієнтів із персистуючими механічними симптомами після адекватного консервативного лікування.

Практичний висновок дослідження полягає в тому, що артроскопія в пацієнтів із підозрою на пліка-синдром має не лише діагностичну, а й тактичну цінність. Вона дозволяє уточнити тип складки, оцінити ділянку її контакту із суглобовими поверхнями, визначити ступінь хондрального ураження та одномоментно виконати необхідний обсяг втручання. Такий підхід відповідає сучасній концепції індивідуалізованого лікування внутрішньосуглобової патології колінного суглоба [3, 11].

ВИСНОВКИ

1. У пацієнтів із травмами та захворюваннями колінного суглоба симптоматична синовіальна складка проявляється переважно болем, функціональним обмеженням і механічними симптомами; клацання зареєстровано у 94,0%, позитивний тест медіопателярної складки – у 94,9% випадків.

2. Найчастішим артроскопічним варіантом була повна медіопателярна складка – 58,3%. Синовіальні складки часто поєднувалися з ушкодженням медіального меніска (72,3%) та хондральними змінами за Outerbridge (88,3%), переважно II-III ступенів.

3. Артроскопія є ключовим методом верифікації пліка-синдрому, оскільки дозволяє визначити тип складки, оцінити її контакт із суглобовими поверхнями, виявити супутню внутрішньосуглобову патологію та виконати індивідуалізоване хірургічне лікування.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним є проведення проспективного дослідження з уніфікованими критеріями відбору пацієнтів, стандартизованою оцінкою болю та функції за шкалами VAS, Lysholm та IKDC, а також із віддаленим післяопераційним спостереженням для визначення клінічної ефективності різних варіантів артроскопічної тактики.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Дослідження проведено відповідно до принципів Гельсінської декларації та вимог чинного законодавства України у сфері охорони здоров'я. Перед оперативним лікуванням усі пацієнти підписували інформовану згоду на медичне втручання та обробку медичної інформації. Використання знеособлених клінічних даних для наукового аналізу схвалено локальною комісією з питань етики Державної установи «Національний інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України».

Декларація про використання штучного інтелекту. Під час підготовки рукопису інструменти штучного інтелекту могли використовуватися виключно для мовного, стилістичного та технічного редагування тексту. Первинні дані, клінічна інтерпретація, статистичний аналіз, наукові висновки та відповідальність за зміст рукопису належать авторам.

Обмеження дослідження. Основними обмеженнями є ретроспективний одноцентровий дизайн, неоднорідність первинної медичної документації, неповні паспортні дані щодо віку в частини пацієнтів, відсутність стандартизованого довготривалого післяопераційного спостереження та неможливість повністю відокремити внесок симптоматичної складки від супутніх ушкоджень менісків, зв'язок і хряща.

Первинні дані та матеріали. Знеособлені первинні клінічні та артроскопічні дані зберігаються у відповідального автора. Дані можуть бути надані редакції за обґрунтованим запитом за умови дотримання вимог конфіденційності та чинного законодавства щодо захисту персональних даних.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Дослідження виконано без зовнішньої фінансової підтримки.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ВНЕСОК АВТОРІВ

Мережко Я. В.[A, B, C, D]

Костогриз О. А.[A, E, F]

Костогриз Ю. О.[E, F]

REFERENCES

1. Gryckiewicz, S., Paczesny, Ł., Brożyna, A., Zabrzyński, J., Gryckiewicz, A., Paradowska, Z., & Libura, M. (2025). The medial plica syndrome of the knee: Narrative review of the literature. Translational Research in Anatomy, 39, 100386. https://doi.org/10.1016/j.tria.2025.100386
2. Zmerly, H., Akkawi, I., Citarella, R., & El Ghoch, M. (2020). Clinical management of medial patellar plica syndrome: Mini review from diagnosis to treatment. Current Rheumatology Reviews, 16(1), 9-11. https://doi.org/10.2174/1573397115666181123182633
3. Sauer, S., Karlsen, G., Miller, L., & Storm, J. O. (2022). Medial plica syndrome of the knee: Arthroscopic plica resection versus structured physiotherapy – A randomized controlled trial. The Surgery Journal, 8(3), e249-e256. https://doi.org/10.1055/s-0042-1756183
4. Paczesny, Ł., Zabrzyński, J., Kentzer, R., Kęska, R., Kruczyński, J., & Zabrzyńska, A. (2021). A 10-year follow-up on arthroscopic medial plica syndrome treatments with special reference to related cartilage injuries. Cartilage, 13(1_suppl), 974S-983S. https://doi.org/10.1177/1947603519892310
5. Zheng, G., Ouyang, Y., Chen, S., Xu, S., Hu, B., & Sun, G. (2026). Diagnostic value of MRI in medial patellar plica: Limited classification but link to cartilage injury. BMC Musculoskeletal Disorders, 27, 441. https://doi.org/10.1186/s12891-026-09831-9
6. Baburkina, E. (2019). Clinical relevance of mediopatellar plica of the femoropatellar knee joint (literature review). Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics, (4), 96-105. https://doi.org/10.15674/0030-59872019496-105
7. Sakakibara, J. (1976). Arthroscopic study on Iino's band (plica synovialis mediopatellaris). Journal of the Japanese Orthopaedic Association, 50, 513-522.
8. Iino, S. (1939). Normal arthroscopic findings in the knee joint in adult cadavers. Journal of the Japanese Orthopaedic Association, 14, 467-523.
9. Zidorn, T. (1992). Classification of the suprapatellar septum considering ontogenetic development. Arthroscopy, 8(4), 459-464. https://doi.org/10.1016/0749-8063(92)90008-Y
10. Outerbridge, R. E. (1961). The etiology of chondromalacia patellae. Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume, 43-B, 752-757. https://doi.org/10.1302/0301-620X.43B4.752
11. Gerrard, A. D., & Charalambous, C. P. (2018). Arthroscopic excision of medial knee plica: A meta-analysis of outcomes. Knee Surgery & Related Research, 30(4), 356-363. https://doi.org/10.5792/ksrr.18.017

Abstract

SYNOVIAL PLICAE OF THE KNEE JOINT: CLINICAL AND ARTHROSCOPIC CHARACTERISTICS AND SURGICAL TREATMENT

Yaroslav V. Merezhko, Oleh A. Kostogryz, Iurii O. Kostogryz

State Institution «National Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Introduction. Synovial plicae of the knee are usually anatomical remnants of the synovial membrane; however, after trauma, repetitive overload, inflammation or fibrotic remodeling they may become a source of anteromedial knee pain and mechanical symptoms. The clinical presentation is often nonspecific and may imitate meniscal tears, chondral lesions, patellofemoral pain syndrome or ligamentous instability.

Aim. To determine the clinical manifestations and arthroscopic variants of knee synovial plicae, the frequency of concomitant intra-articular lesions, and the structure of surgical treatment in patients undergoing arthroscopic knee surgery.

Materials and methods. A single-center retrospective clinical and arthroscopic study included 350 patients with traumatic and degenerative knee disorders treated by arthroscopic techniques. We analyzed complaints, special clinical tests, magnetic resonance imaging data, plica morphology, meniscal and cruciate ligament injuries, cartilage status according to Outerbridge, and the type of surgery performed. Descriptive statistics were used.

Results. The study group included 213 men and 137 women. In the subgroup with complete demographic data, the mean age was 44.5 ± 12.3 years. Pain and limitation of motion were reported by all patients; clicking was noted in 329 (94.0%), painful crepitus in 188 (53.7%), a rolling sensation in 107 (30.6%), and instability in 79 (22.6%) cases. The mediopatellar plica test was positive in 332 (94.9%) patients. Arthroscopy showed that the complete type was the most frequent mediopatellar plica variant, observed in 204 (58.3%) cases. Medial meniscus injury was detected in 253 (72.3%) patients and anterior cruciate ligament injury in 90 (25.7%). Chondral changes according to Outerbridge were found in 309 (88.3%) patients; grades II and III were the most common, with 104 (29.7%) cases each. Resection of the mediopatellar plica was performed in 252 (72.0%) patients, medial meniscus resection in 229 (65.4%), and anterior cruciate ligament reconstruction in 73 (20.9%).

Conclusions. Symptomatic synovial plica of the knee is clinically relevant and is associated with frequent mechanical symptoms and concomitant intra-articular lesions. Arthroscopy verifies the plica type, cartilage status and associated pathology, thereby supporting an individualized surgical strategy.

Keywords: **plica syndrome, arthroscopy, chondromalacia, patellofemoral pain syndrome, menisci, anterior cruciate ligament, surgical treatment**

Received: 23.04.2026
Accepted: 3.07.2026
Published: 11.09.2026