Огляд
Review

Травма

DOI: https://doi.org/10.22141/1608-1706.5.27.2026.1124

Головаха М.Л., Чорний В.М.
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна

Сучасні концепції лікування ушкоджень задньолатерального кута колінного суглоба

For citation: Travma. 2026;27(5):535-543. doi: 10.22141/1608-1706.5.27.2026.1124

Резюме. ***Актуальність.*** *Ушкодження задньолатерального кута колінного суглоба (ЗЛККС) залишаються складною клінічною проблемою, що часто визначає результат лікування пацієнтів із багатозв'язковими травмами коліна; недостатня увага до цієї ділянки призводить до стійкої варусно-ротаційної нестабільності. Вибір між відновленням і реконструкцією, терміни втручання та технічні рішення залишаються дискусійними.* ***Мета роботи*** *— узагальнити сучасні концепції хірургічного лікування ушкоджень ЗЛККС на підставі аналізу актуальних літературних джерел.* ***Матеріали та методи.*** *Проаналізовано літературу баз даних PubMed, Scopus і Google Scholar за 2022–2026 роки за тематичними запитами щодо ЗЛККС, а також класичні джерела попередніх років; наративний огляд охоплює консервативні підходи, хірургічне відновлення та пластичну реконструкцію, протокол реабілітації й ускладнення.* ***Результати.*** *Ізольовані травми I–II ступеня піддаються неоперативному лікуванню з хорошими результатами, тоді як повні розриви потребують хірургічного лікування. Гостру травму (до 3 тижнів) за збережених тканин можна відновлювати швом, часто з аугментацією, застарілу — пластичною реконструкцією; за повного розриву реконструкція дає вищий відсоток успіху, ніж ізольований первинний шов. Анатомічна реконструкція малогомілкової колатеральної, підколінно-малогомілкової зв'язок і підколінного сухожилка переважає неанатомічні методики, зокрема тенодез сухожилка двоголового м'яза стегна; клінічно частіше обирають великогомілковий підхід, тоді як у біомеханічних порівняннях найменшу залишкову лаксацію забезпечує малогомілкова техніка з двома стегновими тунелями. Реабілітація передбачає 6-тижневу іммобілізацію, обмеження ізольованого навантаження підколінних сухожилків до 4 місяців і повернення до спорту приблизно через 6 місяців. Основні ускладнення хірургічного лікування — стійка нестабільність, ураження малогомілкового нерва, тромбоз глибоких вен та інфекція операційної рани. Фіксація трансплантата підколінного м'яза постійної довжини є неанатомічною через ротаційну зміну довжини сухожилка під час згинання коліна, що підтверджено даними 3D-моделювання з осьовим навантаженням.* ***Висновки.*** *Задньолатеральна пластична реконструкція, особливо анатомічна, забезпечує ліпші функціональні результати, ніж ізольований шов; водночас наявні методики лише частково відтворюють фізіологію підколінного комплексу й потребують уточнення точок фіксації та натягу трансплантата.*

Ключові слова: *колінний суглоб; задньолатеральний кут; зв'язки; хірургічне лікування; ускладнення; огляд*

Вступ

Пошкодження задньолатерального кута колінного суглоба (ЗЛККС) трапляються нечасто [1], але мають суттєвий вплив на відновлення функції колінного суглоба після травми. Ізольовані пошкодження ЗЛККС також трапляються нечасто, але викликають труднощі як при діагностиці, так і при виборі методу лікування. Частіше пошкодження ЗЛККС виникають у поєднанні з розривами передньої та, особливо часто, задньої хрестоподібної зв'язки — багатозв'язкові ушкодження коліна такого типу останніми роками отримали уніфіковану міжнародну класифікацію та термінологію в межах експертного консенсусу [2]. Несвоєчасна діагностика пошкоджень ЗЛККС призводить до болю та неповного відновлення функції колінного суглоба. Застарілі ушкодження структур ЗЛККС потребують пластичної реконструкції, тоді як свіжі розриви можуть бути відновлені методом шва з аугментацією.

© 2026. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Головаха Максим Леонідович, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медико-фармацевтичного університету, бульвар Марії Примаченко, 26, Запоріжжя, 69035, Україна; e-mail: golovahaml@gmail.com
For correspondence: Maksym Golovakha, MD, Professor, Head of the Department of Orthopedics and Traumatology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Maria Pryimachenko blv., 26, Zaporizhzhia, 69035, Ukraine; e-mail: golovahaml@gmail.com
Full list of authors information is available at the end of the article.

Отже, дуже важливо як своєчасно визначити пошкодження структур ЗЛККС, так і вибрати раціональну лікувальну тактику.

Методи лікування пошкоджень задньолатерального кута колінного суглоба висвітлені недостатньо систематизовано, є протиріччя між вибором консервативного та хірургічного напрямків лікування.

Мета: навести огляд методів та результатів лікування пошкоджень задньолатерального кута колінного суглоба.

Матеріали та методи

Проаналізовано релевантну літературу з баз даних PubMed, Scopus і Google Scholar за період 2022–2026 років за ключовими поєднаннями термінів щодо задньолатерального кута колінного суглоба, його відновлення та реконструкції; додатково враховано класичні джерела попередніх років, що залишаються основою чинних методик, та клінічний контекст лікування ушкоджень ЗЛККС. Відбір джерел був наративним і спрямованим на клінічно значущі публікації щодо консервативного лікування, шва, пластичної реконструкції, реабілітації й ускладнень; огляд не був систематичним. Зростання частки високоенергетичних і бойових травм нижньої кінцівки [3, 4] збільшує практичну вагу своєчасного розпізнавання ушкоджень ЗЛККС і виваженого поєднання консервативних і хірургічних підходів.

Стаття є продовженням публікації «Сучасні концепції діагностики ушкоджень задньолатерального кута колінного суглоба» [5], у якій узагальнено діагностичний підхід та сучасні класифікації ступеня ушкодження структур ЗЛККС.

Результати та обговорення

Консервативне лікування. Ізольовані травми ЗЛККС I та II ступеня зазвичай можна лікувати неоперативно; за поєднаних ушкоджень I–II ступеня окремі сучасні серії all-inside відновлення також повідомляють про добрі функціональні результати [6]. Незважаючи на відсутність великої кількості публікацій про результати неоперативного лікування в літературі, результати консервативного лікування були хорошими. Мінімальні рентгенологічні зміни зареєстровані під час 8-річного спостереження в пацієнтів за умов застосування протоколу ранньої мобілізації [7, 8]. A.T. DeLeo та співавт. [9] повідомили про випадок 18-річної жінки, яка мала розтягнення латеральної колатеральної зв'язки II ступеня в поєднанні з травмою структур ЗЛККС. Пацієнтка повернулася до попереднього рівня активності без хірургічного лікування, лише після реабілітації. Відповідне відновлення та тренування ходи можуть бути корисними при лікуванні травм I або II ступеня.

Отже, відомо, що неоперативний спосіб може давати добрі результати; проте слід виявляти обережність, ураховуючи, що консервативне лікування повних розривів (саме ЗЛККС) показало погані функціональні результати [10].

Хірургічне лікування. У разі повних (III ступеня) та клінічно значущих комбінованих ушкоджень II–III ступеня, як правило, рекомендується хірургічне лікування (рис. 1); вибір конкретної тактики варто узгоджувати із сучасними алгоритмами лікування багатозв'язкових ушкоджень коліна [11].

Вибір лікування залежить також і від часу після травми. Загалом гостра травма визначається як така, що сталася протягом 3 тижнів до лікування. За збереженої життєздатності тканин можливе пряме відновлення швом, часто з аугментацією; за повного розриву ключових структур або сумнівної якості тканин доцільніше одразу розглядати пластичну реконструкцію. Сухожилок напівсухожилкового м'яза, двоголовий м'яз стегна і/або тибіальний тракт можуть використовуватись як алотрансплантати [12]; систематичний огляд і метааналіз останніх років не виявили значущої різниці функціональних результатів між авто- та алотрансплантатом при реконструкції ЗЛККС, що розширює можливості вибору тканини [13]. Під час реконструкції задньолатеральних структур рекомендоване анатомічне відновлення, що підтверджують і сучасні біомеханічні метааналізи [14]. Також можна розглянути і складніші процедури, проте вони є неанатомічними та неізометричними, що збільшує ризик подальшого обмеження руху колінного суглоба та іноді призводить до невдачі. Дуже важливо діагностувати всі супутні травми, зокрема ушкодження медіального меніска, які нерідко супроводжують гострі травми III ступеня ЗЛККС і потребують прицільної передопераційної МРТ-оцінки [15]. Для лікування відривних переломів необхідні стабільний остеосинтез або трансосальні шви.

Застаріла травма ЗЛККС — це та, що зберігається понад 3 тижні після ушкодження; саме цей поріг використовують і в сучасних систематичних оглядах для визначення «занедбаних» багатозв'язкових ушкоджень коліна [16]. Розірвана структура проростає фіброзною рубцевою тканиною після цього періоду, а пряме відновлення ускладнене через злипання тканин. Крім того, після операції вищий ризик виникнення контрактури суглоба. Тому у випадку хронічних травм рекомендується реконструкція. Крім того, у хронічних випадках важливе значення має вирівнювання осі нижніх кінцівок. Оскільки вирівнювання є найважливішим чинником, який слід ураховувати під час реконструктивної хірургії нижніх кінцівок, діагностика та корекція порушень осі кінцівки мають бути невід'ємною складовою частиною лікування хронічної нестабільності коліна [17]. Якщо варусне відхилення становить понад 3° або вісь кінцівки проходить у межах 30 % від медіальної сторони плато великогомілкової кістки, можна розглянути високу остеотомію великогомілкової кістки, зокрема з поступовим дозованим натягом задньолатерального зв'язкового комплексу за методом Ілізарова [18].

Пластична реконструкція задньолатеральних структур є методом вибору при хронічній нестабільності, а також при гострих повних розривах, які не підлягають надійному шву. Існують різні її методи, які можна поділити на два типи.

1. Неанатомічна реконструкція, яка полягає в отриманні задньолатеральної стабільності шляхом докладання натягу до задньолатеральних структур. У таких випадках рекомендують дугоподібний комплекс або просування кісткового блока, екстракапсулярний

слінг тибіального тракту, техніку аугментації та тенодез біцепса. S. Kim зі співавт. [19] повідомили про модифікований тенодез сухожилка біцепса стегна як про ще один спосіб відновлення задньолатеральних структур; середній післяопераційний бал за шкалою Lysholm Knee Score в цьому спостереженні становив 93,6.

2. Анатомічна реконструкція рекомендується в разі ушкодження малогомілкової колатеральної зв'язки, підколінного сухожилка та підколінно-малогомілкової зв'язки з використанням великогомілкової та малогомілкової технік [20]; саме ці три структури мають найвищий рівень консенсусу щодо необхідності анатомічного відновлення, хоча підколінно-малогомілкова зв'язка залишається найбільш дискусійною щодо номенклатури серед структур ЗЛККС [21].

M. Larsen та співавт. [22] описали метод малогомілкової петлі на основі головки малогомілкової кістки. За їхнім досвідом, він дає змогу належно збалансувати підколінний комплекс і латеральну колатеральну зв'язку. Цей спосіб широко використовується, оскільки це відносно проста процедура, яка дає добрі результати. L. Camarda та співавт. [23] зазначили, що цей метод мав відмінні результати в пацієнтів із хронічною задньою нестабільністю. E.P. Ho та співавт. [24] провели дослідження щодо відновлення на основі цього методу — група анатомічної реконструкції отримала найкращі результати. Y. Niki та співавт. [25] повідомили про чудові клінічні результати модифікованої процедури Larsen (рис. 2) і підкреслили відновлення натягу в підколінно-малогомілковій та латеральній колатеральній зв'язках, наголосивши на важливості фіксації сухожилка в малогомілковому тунелі. S.A. Kuzma та співавт. [26] описали анатомічну реконструкцію підколінно-малогомілкової та латеральної колатеральної зв'язок із використанням техніки на основі малогомілкової кістки й ахіллового сухожилка як алотрансплантата; за цим методом реконструйована зв'язка може бути відновлена також із використанням підколінного автологічного сухожилка, а сама техніка не потребує транстибіального тунелю. Подальшим розвитком малогомілкових технік стала методика подвійної стегнової фіксації трансплантата на регульованій петлі з інтерферентним гвинтом, яка спрощує інтраопераційне натягування трансплантата [27].

R.F. LaPrade та F. Wentorf [28] запропонували техніку на основі фіксації до великогомілкової кістки для реконструкції всіх структур, важливих для ЗЛККС (рис. 3).

K.H. Yoon та співавт. [29] та K. Lee та співавт. [30] повідомили про техніку на основі фіксації великогомілкової кістки з використанням ахіллового сухожилка як алотрансплантата (рис. 4). Варус і зовнішня ротація були значно зменшені в групі анатомічної реконструкції порівняно з групою неанатомічної. Техніка на основі фіксації до великогомілкової кістки дає змогу відновити три ключові структури, тому широко використовується клінічно, хоча є технічно складнішою і в частині спостережень може обмежувати задньолатеральну ротацію гомілки. K.H. Yoon та співавт. [31] повідомили, що не було суттєвої різниці між групою, в якій було реконструйовано всі три структури, та групою, в якій не було відновлено підколінний сухожилок. Пряме рандомізоване порівняння малогомілкової техніки Arciero та великогомілкової техніки LaPrade показало більший обсяг рухів і коротший час операції

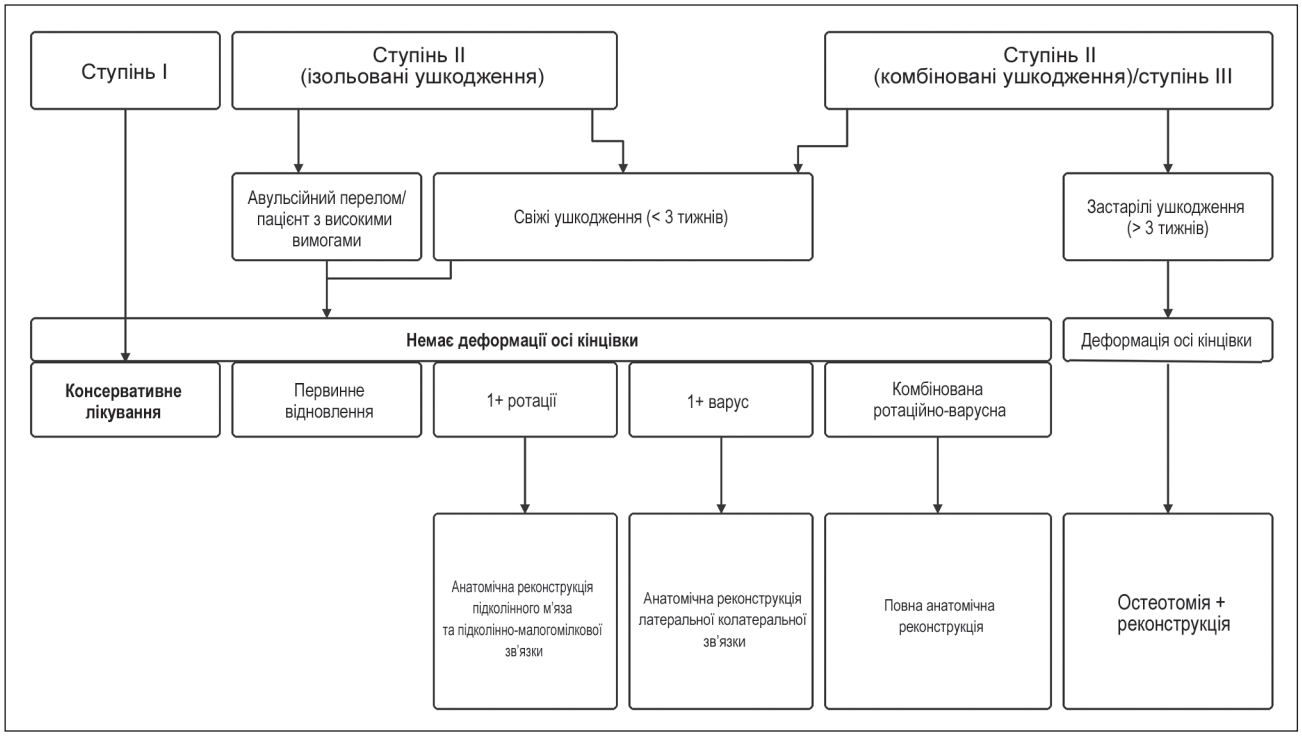


Рисунок 1. Алгоритм лікування ушкоджень задньолатерального кута колінного суглоба залежно від давності травми (гостра/застаріла) та життєздатності тканин

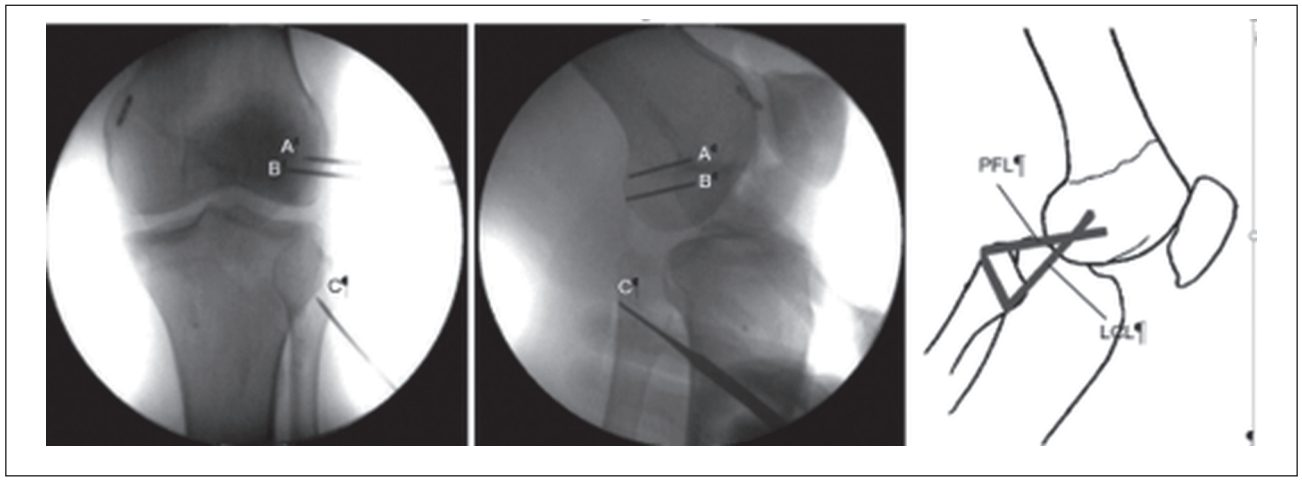


Рисунок 2. Малогомілковий тунель (модифікована техніка Larson): A, B — стегнові тунелі: анатомічні прикріплення латеральної колатеральної зв'язки та підколінного сухожилка на латеральному виростку стегнової кістки; C — малогомілковий тунель: вхід — у дистальній передньолатеральній частині головки малогомілкової кістки (прикріплення латеральної колатеральної зв'язки), вихід — у проксимальній задньомедіальній частині головки (прикріплення підколінно-малогомілкової зв'язки)

в групі Arciero за відсутності клінічно значущої різниці суб'єктивних результатів між групами [32].

Тривалий час бракувало довгострокових досліджень щодо реконструкції структур цієї локалізації, проте короткострокові спостереження показували добрі результати [33]; ситуацію дещо виправляють нещодавні систематичні огляди й метааналізи середньострокових результатів окремих технік, зокрема техніки Arciero [34]. У багатьох експериментах на трупному матеріалі порівнювали техніки на основі малогомілкової й великогомілкової кістки: за даними нещодавнього мережевого метааналізу біомеханічних досліджень, саме анатомічна малогомілкова техніка з двома стегновими тунелями забезпечує найменшу залишкову лаксацію при зовнішній ротації та варусному навантаженні [35]. S. Kim та співавт. [36] порівняли методи операції, які реконструюють лише дві структури з трьох у моделі. Результати не показали суттєвої різниці між ними, і жоден не був ефективним для відновлення нормальної функції колінного суглоба. M. McCarthy та співавт. [37] порівняли реконструкцію всіх трьох компонентів із відновленням лише підколінного сухожилка та латеральної колатеральної зв'язки. Результати були ліпшими після реконструкції всіх трьох компонентів, тому автори реко-

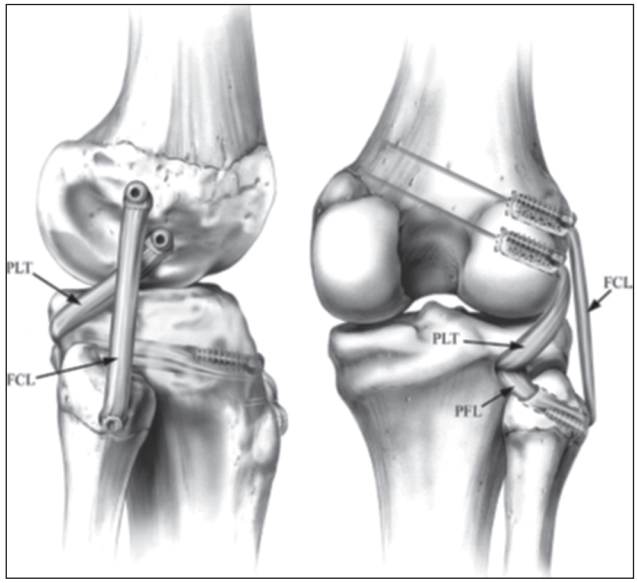


Рисунок 3. Методика анатомічної реконструкції ЗЛККС на основі фіксації до великогомілкової кістки за R.F. LaPrade [28]

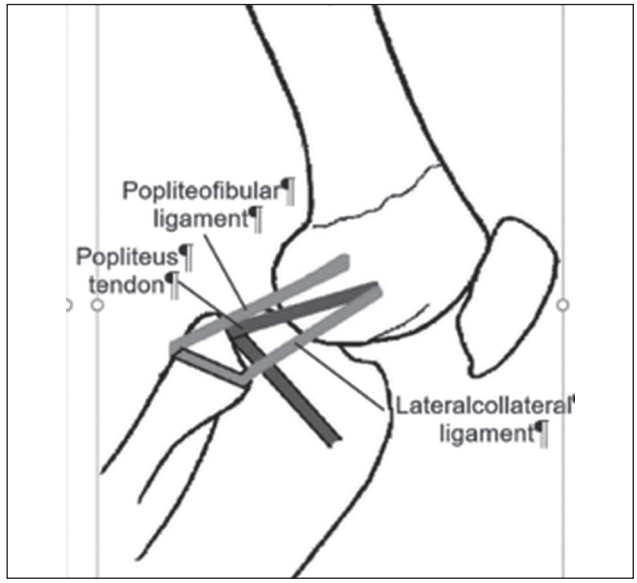


Рисунок 4. Техніка реконструкції ЗЛККС з використанням ахіллового сухожилка як алотрансплантата [29, 30]

мендували відновлення всіх трьох структур. S. Miyatake та співавт. [38] провели порівняльне дослідження дволанцюжкової та чотириланцюжкової реконструкції; остання забезпечила найкращі біомеханічні результати.

Реабілітація після операції. Метою післяопераційної реабілітації є захист реконструйованих чи відновлених зв'язкових структур. На ранньому етапі увагу приділяють зміцненню чотириголового м'яза та захисту пателофеморального суглоба. Це поступово переходить у зміцнення м'язів, розширення функціональних вправ і повсякденної активності, щоб пацієнт зрештою міг повернутися до занять спортом.

Багато досліджень ґрунтуються на рекомендаціях R.F. LaPrade щодо задньолатеральної пластичної реконструкції, яка включає підколінний сухожилок, підколінно-малогомілкову та латеральну колатеральну зв'язки; ці рекомендації узгоджуються і з чинним міжнародним експертним консенсусом щодо реабілітації після багатозв'язкових ушкоджень коліна [2]. Проте протокол може бути змінений залежно від інших супутніх ушкоджень зв'язок коліна. Після відновлення структур ЗЛККС пацієнт потребує іммобілізації кінцівки і має уникати повного осьового навантаження протягом 6 тижнів [39, 40]. У цей період пацієнту рекомендована фіксація ортезом [41]. Реабілітація починається відразу після операції, і її початкова фаза фокусується на відновленні діапазону рухів. Протягом перших 2 тижнів пасивні вправи виконуються в діапазоні від 0° до 90°, а потім поступово прогресують до повного діапазону рухів, наскільки це можливо без болю [40]. Через 6 тижнів дозволяється розпочати заняття на велотренажері та відмовитися від милиць. Після повного навантаження на ногу розпочинають вправи, спрямовані на розвиток м'язової витривалості. Дозволено зміцнення в закритому кінематичному ланцюзі, а згодом — вправи, спрямовані на прогресивний розвиток м'язової сили. Ізольоване зміцнення підколінних сухожилків обмежують, щоб уникнути навантаження на реконструйовану ділянку, доки не мине щонайменше 4 місяці після операції [39–41]. Біг або тренування на спритність можуть розпочинатися після відновлення відповідної сили та потужності м'язів. Приблизно через 6 місяців після операції дозволяється повернення до занять спортом за умови підтвердженої м'язової сили, стабільності суглоба та повного діапазону рухів.

Клінічні результати. Лікування травм структур ЗЛККС може відрізнятися залежно від тяжкості, супутніх патологій зв'язок та обраного способу. Сучасні систематичні огляди свідчать, що при гострих повних ушкодженнях ЗЛККС реконструкція частіше забезпечує стабільний результат, ніж ізольований первинний шов без аугментації [42, 43].

Результати відновлення гострих ушкоджень ЗЛККС ліпші, якщо воно виконане раніше, у гострій фазі. K.D. Shelbourne та співавт. [44] відзначили, що відновлення ЗЛККС протягом 4 тижнів після травми приводило до значно кращого результату, ніж відновлення, виконане в період від 4 до 6 тижнів після травми. Ліпші результати раннього відновлення можуть бути пов'язані з відсутністю ретракції тканин та адгезії чи рубцювання малогомілкового нерва, які іноді виникають у перші кілька тижнів після травми. Якщо втручання проводиться протягом перших 2 тижнів, анатомію набагато легше визначити, і без технічних складнощів вдається досягти відновлення цілісності звичайними швами [45]. C.L. Baker та співавт. [46] повідомили про серію з 13 пацієнтів, яким здійснили пластику структур ЗЛККС; у них були добрі об'єктивні та функціональні результати. Y. Krukhaug та співавт. [7] ретроспективно розглянули хворих після гострого відновлення або консервативного лікування. Пацієнти, яким було здійснено екстрене оперативне втручання, показали поліпшення стабільності коліна, тоді як в осіб, яким проводилося консервативне лікування, поліпшення не спостерігалося. Проте дослідження, зокрема й останніх років, показують, що первинного шва недостатньо для лікування травм латеральної колатеральної зв'язки, підколінного сухожилка або підколінно-малогомілкової зв'язки [10, 47, 48].

Результати пластичної реконструкції структур ЗЛККС. Пластика в гострому періоді після травми вважається ефективним варіантом лікування ушкоджень ЗЛККС за наявності тканин зв'язок, які неможливо зшити або рефіксувати. S.A. Ibrahim зі співавт. [49] повідомили про результати спостереження за 20 пацієнтами, яким виконали пластику структур ЗЛККС у гострому періоді після травми з використанням контралатерального підколінного сухожилка як автотрансплантата. Дослідження показало поліпшення результатів після пластики в гострому періоді: середній бал за шкалою Lysholm Knee Score становив 90 балів при 44-місячному спостереженні. J.P. Stannard та співавт. [50] виявили вищий рівень невдач у групі відновлення, ніж у групі пластичної реконструкції. B.A. Levy та співавт. [48] повідомили про випадки багатозв'язкової травми коліна, після відновлення якої здійснено відстрочену пластику хрестоподібних зв'язок; рівень невдач у них був значно нижчим, ніж у групі, у якій використовувалося лише зшивання. У дослідженнях описується, що реконструкція має найкращі результати [51, 52]; за даними новіших робіт (це стосується і вибору тканини трансплантата) клінічні результати й частота невдач суттєво не відрізняються між різними видами алографтів, що дає хірургу гнучкість у виборі [53], а поєднання ушкодження ЗЛККС із ушкодженням задньомедіального кута не погіршує функціональний результат реконструкції за умови адекватного відновлення обох структур [54]. Утім, результати можуть відрізнятися залежно від вибору хірургами різних методів. Декілька публікацій повідомили про поліпшення результатів для пацієнтів із використанням анатомічної техніки. J.P. Stannard та співавт. [50] повідомили про результати лікування 15 пацієнтів після анатомічної пластики: середній бал за шкалою Lysholm Knee Score становив 92. R.F. LaPrade і співавт. [33] продемонстрували техніку анатомічної пластики структур ЗЛККС та згодом повідомили про результати лікування когортної групи — у пацієнтів спостерігалося значне поліпшення об'єктивних балів за шкалою IKDC після операції.

Ускладнення. Частота й тяжкість ускладнень реконструкції ЗЛККС залежать не лише від обраної техніки, а й від чинників пацієнта: зокрема, підвищений індекс маси тіла асоціюється з більшою частотою періопераційних ускладнень при багатозв'язковій реконструкції коліна, хоча функціональні результати в довгостроковій перспективі суттєво не відрізняються [55].

1. Постійна нестабільність. Нестабільність може зберігатися після операції з відновлення або пластичної реконструкції. Технічні помилки можуть призвести до постійної нестабільності, якщо основні анатомічні структури не відновлені [56, 57].

2. Неврологічні та судинні ускладнення. Ураження загального малогомілкового нерва може супроводжувати травму структур ЗЛККС через його близьке розташування [58]. Коли коліно зазнає варусних і перерозгинальних сил, пов'язаних з ушкодженням структур ЗЛККС, цей нерв стає вразливим [59], тому під час операції потрібна особлива обережність. Імовірність відновлення повного парезу малогомілкового нерва варіює й піддається прогнозуванню за такими чинниками, як індекс маси тіла, стать і вік пацієнта [60].

3. Тромбоз глибоких вен може виникнути після будь-якої операції на нижніх кінцівках, зокрема й у разі реконструкції або відновлення структур ЗЛККС; за сучасними систематичними оглядами, підходи до фармакологічної профілактики варіюють від рутинного призначення до тактики, обмеженої лише пацієнтами високого ризику, оскільки абсолютний ризик симптомної венозної тромбоемболії після реконструкції зв'язок коліна залишається низьким [61, 62]. У пацієнтів із високим ризиком доцільне профілактичне введення низькомолекулярного гепарину; рання мобілізація та реабілітація також ефективні для профілактики тромбозу глибоких вен.

4. Інфекція операційної рани. Поверхнева чи глибока інфекція завжди була потенційною проблемою за будь-яких умов хірургічного втручання на коліні. У разі відкритої пластичної реконструкції коліна частота ранової інфекції становить від 0,3 до 12,5 % [63, 64]. Сучасний огляд профілактики та лікування інфекції після реконструкції зв'язок коліна підкреслює роль передопераційної антисептики шкіри, своєчасної антибіотикопрофілактики та, за потреби, просочування трансплантата ванкоміцином [65]. Профілактичні антибіотики, ретельна обробка м'яких тканин і детальне планування розрізів шкіри можуть допомогти зменшити частоту цього ускладнення [66].

Висновки

Задньолатеральна пластична реконструкція показала кращі результати порівняно з простим відновленням або зшиванням у хірургічному лікуванні травм структур задньолатерального кута колінного суглоба. Анатомічна пластична реконструкція задньолатеральних структур показана і при хронічній нестабільності. Існує два її типи: перший заснований на фіксації малогомілкової кістки до стегнової, другий — на фіксації великогомілкової кістки та головки малогомілкової кістки до латерального виростка стегнової кістки. На сьогодні великогомілковий варіант частіше застосовують для відновлення всіх трьох ключових структур, тоді як малогомілкові анатомічні техніки залишаються порівнянною альтернативою за клінічними результатами та в окремих біомеханічних дослідженнях.

Трансплантат, яким з'єднують великогомілкову кістку зі стегновою, є жорстким аугментом для сухожилка підколінного м'яза, однак це містить внутрішню суперечність. Точку його фіксації на задній поверхні великогомілкової кістки вибирають емпірично — у проєкції сухожилка підколінного м'яза. Проте цей м'яз змінює довжину залежно від ротаційних переміщень гомілки щодо стегнової кістки, а точка прикріплення його сухожилка зміщується. Пряме підтвердження цієї суперечності отримано в дослідженні на 3D-моделюванні з осьовим навантаженням: за великогомілковою технікою LaPrade задній пучок трансплантата демонструє значне подовження (неізометричність) під час згинання коліна, тоді як за технікою Larson задній пучок, навпаки, вкорочується, тобто жоден із варіантів фіксації постійної довжини не відтворює фізіологічну поведінку сухожилка підколінного м'яза, і оптимальне натягування трансплантата залежить від кута згинання коліна на момент фіксації [67]. Отже, фіксація трансплантата постійної довжини лише наближено відтворює сухожилок підколінного м'яза, а вибір точок його фіксації та кута натягу залишається предметом обговорення.

Таким чином, навіть анатомічні методики реконструкції ЗЛККС лише частково відтворюють фізіологію підколінного комплексу і потребують подальшого уточнення точок фіксації та способу натягу трансплантата.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Дослідження не отримувало окремого гранту від фінансувальних агенцій державного, комерційного або некомерційного секторів.

Внесок авторів. Головаха М.Л. — концепція та дизайн огляду, критичний перегляд і остаточне затвердження тексту; Чорний В.М. — пошук та аналіз літературних джерел, написання первинного варіанта тексту, оформлення списку літератури, підготовка ілюстративного матеріалу.

References

1. Toyooka S, Persson A, LaPrade RF, Engebretsen L, Moatshe G. Injury patterns in posterolateral corner knee injury. Orthop J Sports Med. 2023 Aug 29;11(8):23259671231184468. doi: 10.1177/23259671231184468.

2. Murray IR, Makaram NS, Geeslin AG, et al. Multiligament knee injury (MLKI): an expert consensus statement on nomenclature, diagnosis, treatment and rehabilitation. Br J Sports Med. 2024 Dec 2;58(23):1385-1400. doi: 10.1136/bjsports-2024-108089.

3. Borodiuk DV, Zazirnyi IM, Ankin ML, Ladyka VO. Epidemiology and clinical features of gunshot fractures of the femur

under conditions of military conflict. Travma. 2025;26(2):94-99. Ukrainian. doi: 10.22141/1608-1706.2.26.2025.1006.

4. Epstein CS, Prokhorenko G, Los D, Pavchak R. Combat orthopedic trauma care: challenges and innovations in Ukraine's wartime response. Surgery. 2025 Jun;182(3):109313. doi: 10.1016/j.surg.2025.109313.

5. Golovakha ML, Yehorov VF, Bezverkhyi AA, Havrylenko BS, Zabielin IM. Correlation between magnetic resonance imaging and clinical examination in the analysis of posterolateral corner knee injuries. Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics. 2026;(2):31-37. Ukrainian. doi: 10.15674/0030-59872026231-37.

6. Komnos G, Mitrousias V, Duthon V, Menetrey J. Excellent outcomes following repair of grade I-II isolated posterolateral corner injury and meniscal instability using an all-inside, arthroscopic technique. J Exp Orthop. 2025 Oct 30;12(4):e70462. doi: 10.1002/jeo2.70462.

7. Krukhaug Y, M lster A, Rodt A, Strand T. Lateral ligament injuries of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1998;6(1):21-25. doi: 10.1007/s001670050067.

8. Kannus P. Nonoperative treatment of grade II and III sprains of the lateral ligament compartment of the knee. Am J Sports Med. 1989 Jan-Feb;17(1):83-88. doi: 10.1177/036354658901700114.

9. DeLeo AT, Woodzell WW, Snyder-Mackler L. Resident's case problem: diagnosis and treatment of posterolateral instability in a patient with lateral collateral ligament sprain. J Orthop Sports Phys Ther. 2003 Apr;33(4):185-195. doi: 10.2519/jospt.2003.33.4.185.

10. Geeslin AG, LaPrade RF. Outcomes of treatment of acute grade-III isolated and combined posterolateral knee injuries. J Bone Joint Surg Am. 2011 Sep 21;93(18):1672-1683. doi: 10.2106/JBJS.J.01639.

11. AbdelKawi A, Fargaly M, Eid G, El Assal M, Elkady H, Fetih TN. New algorithm for management of multiligament knee injuries: a tertiary level trauma center experience. J Exp Orthop. 2025 Jul 27;12(3):e70387. doi: 10.1002/jeo2.70387.

12. Park N, Medvecky H, Moran J, Medvecky MJ. Repair of acute grade-3 combined posterolateral corner avulsion injuries using a transosseous Krackow suture pull-through technique. JBJS Essent Surg Tech. 2024 Dec 24;14(4):e23.00065. doi: 10.2106/JBJS.ST.23.00065.

13. Kern K, Sanii R, Peterson JC, Menge T. Autograft versus allograft in posterolateral corner reconstruction: a systematic review and meta-analysis. Orthop J Sports Med. 2024 Jun 4;12(6):23259671241247542. doi: 10.1177/23259671241247542.

14. Zielinski KP, Wieland MD, Sequeira SB, Gould HP, Dreese JC. Posterolateral corner reconstruction: a systematic review and meta-analysis of biomechanical studies. Am J Sports Med. 2025 May;53(6):1524-1534. doi: 10.1177/03635465241266264.

15. Moran J, Jimenez AE, Katz LD, et al. Examining preoperative MRI for medial meniscal ramp lesions in patients surgically treated for acute grade 3 combined posterolateral corner knee injury. Orthop J Sports Med. 2023 Feb 3;11(2):23259671221144767. doi: 10.1177/23259671221144767.

16. Vivekanantha P, Ashur A, Kolde S, et al. Approach to the neglected multiligament knee injury: a systematic review. Indian J Orthop. 2026 Jan 5;60(5):1067-1085. doi: 10.1007/s43465-025-01674-1.

17. Savarese E, Bisicchia S, Romeo R, Amendola A. Role of high tibial osteotomy in chronic injuries of posterior cruciate ligament and posterolateral corner. J Orthop Traumatol. 2011 Mar;12(1):1-17. doi: 10.1007/s10195-010-0120-0.

18. Hussein MA, Khalifa AA, Hosny GA. High tibial osteotomy for acute correction and subsequent gradual tensioning of the posterolateral knee ligament complex in treating genu varum combined with a lateral thrust using the Ilizarov technique in adults: surgical technique and early results. J Orthop Surg Res. 2023 Jun 10;18(1):421. doi: 10.1186/s13018-023-03900-8.

19. Kim S, Shin S, Jeong J. Posterolateral rotatory instability treated by a modified biceps rerouting technique: technical considerations and results in cases with and without posterior cruciate ligament insufficiency. Arthroscopy. 2003 May-Jun;19(5):493-499. doi: 10.1053/jars.2003.50102.

20. Lima-Bernardes F, Silva NVD, Ribeiro P, Soares DM, Ferreira N, Nogueira H. Anatomic Posterolateral Corner Reconstruction of the Knee Using Single Semitendinosus Autograft: Technical Note for the Borderline-length Graft. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). 2024 Dec 21;59(6):e991-e996. doi: 10.1055/s-0044-1793826.

21. Angelats X, Carrera A, Tubbs RS, et al. Anatomy of the ligaments of the posterolateral corner of the knee: a narrative literature review. J Exp Orthop. 2025 Nov 28;12(4):e70562. doi: 10.1002/jeo2.70562.

22. Larsen MW, Moinfar AR, Moorman CT 3rd. Posterolateral corner reconstruction: fibular-based technique. J Knee Surg. 2005 Apr;18(2):163-166. doi: 10.1055/s-0030-1248176.

23. Camarda L, Condello V, Madonna V, Cortese F, D'Arienzo M, Zorzi C. Results of isolated posterolateral corner reconstruction. J Orthop Traumatol. 2010 Jun;11(2):73-79. doi: 10.1007/s10195-010-0088-9.

24. Ho EP, Lam M, Chung MM, et al. Comparison of 2 surgical techniques for reconstructing posterolateral corner of the knee: a cadaveric study evaluated by navigation system. Arthroscopy. 2011 Jan;27(1):89-96. doi: 10.1016/j.arthro.2010.06.006.

25. Niki Y, Matsumoto H, Otani T, Enomoto H, Toyama Y, Suda Y. A modified Larson's method of posterolateral corner reconstruction of the knee reproducing the physiological tensioning pattern of the lateral collateral and popliteofibular ligaments. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol. 2012 Jun 13;4(1):21. doi: 10.1186/1758-2555-4-21.

26. Kuzma SA, Chow RM, Engasser WM, Stuart MJ, Levy BA. Reconstruction of the posterolateral corner of the knee with Achilles tendon allograft. Arthrosc Tech. 2014 Jun;3(3):e393-e398. doi: 10.1016/j.eats.2014.02.006.

27. Kennedy NI, Therrien E, Marx RG, Stuart MJ, Levy BA. Posterolateral corner reconstruction using double femoral fixation with adjustable loop cortical suspension and interference screw. Video J Sports Med. 2022 Oct 6;2(5):26350254221114890. doi: 10.1177/26350254221114890.

28. LaPrade RF, Wentorf F. Diagnosis and treatment of posterolateral knee injuries. Clin Orthop Relat Res. 2002 Sep;402:110-121. doi: 10.1097/00003086-200209000-00010.

29. Yoon KH, Bae DK, Ha JH, Park SW. Anatomic reconstructive surgery for posterolateral instability of the knee. Arthroscopy. 2006 Feb;22(2):159-165. doi: 10.1016/j.arthro.2005.12.003.

30. Lee K, Jung Y, Jung H, et al. Combined posterolateral corner reconstruction with remnant tensioning and augmentation

in chronic posterior cruciate ligament injuries: minimum 2-year follow-up. Arthroscopy. 2011 Apr;27(4):507-515. doi: 10.1016/j.arthro.2010.11.007.

31. Yoon KH, Lee JH, Bae DK, Song SJ, Chung KY, Park YW. Comparison of clinical results of anatomic posterolateral corner reconstruction for posterolateral rotatory instability of the knee with or without popliteal tendon reconstruction. Am J Sports Med. 2011 Nov;39(11):2421-2428. doi: 10.1177/0363546511415656.

32. Weiss S, Krause M, Frosch KH. Clinical results after arthroscopic reconstruction of the posterolateral corner of the knee: a prospective randomized trial comparing two different surgical techniques. Arch Orthop Trauma Surg. 2023 Feb;143(2):967-975. doi: 10.1007/s00402-022-04403-7.

33. LaPrade RF, Johansen S, Agel J, Risberg MA, Moksnes H, Engebretsen L. Outcomes of an anatomic posterolateral knee reconstruction. J Bone Joint Surg Am. 2010 Jan;92(1):16-22. doi: 10.2106/JBJS.I.00474.

34. Ghasemi SA, Murray BC, McCahon J, Rashidi S, Raphael J, Arciero R. Clinical outcomes of the Arciero technique in posterolateral corner reconstruction: a systematic review and meta-analysis. J Clin Orthop Trauma. 2025 May 16;67:103061. doi: 10.1016/j.jcot.2025.103061.

35. Bram JT, White AE, Cusano A, et al. Anatomic fibular-based posterolateral corner reconstruction with 2 femoral tunnels shows lowest residual laxity with external rotation and varus stresses: a systematic review and network meta-analysis of in vitro biomechanical studies. Arthroscopy. 2025 May;41(5):1557-1568. doi: 10.1016/j.arthro.2024.08.046.

36. Kim S, Kim H, Moon H, Chang W, Kim S, Chun Y. A biomechanical comparison of 3 reconstruction techniques for posterolateral instability of the knee in a cadaveric model. Arthroscopy. 2010 Mar;26(3):335-341. doi: 10.1016/j.arthro.2009.08.010.

37. McCarthy M, Camarda L, Wijdicks CA, Johansen S, Engebretsen L, LaPrade RF. Anatomic posterolateral knee reconstructions require a popliteofibular ligament reconstruction through a tibial tunnel. Am J Sports Med. 2010 Aug;38(8):1674-1681. doi: 10.1177/0363546510361220.

38. Miyatake S, Kondo E, Tsai T, et al. Biomechanical comparisons between 4-strand and modified Larson 2-strand procedures for reconstruction of the posterolateral corner of the knee. Am J Sports Med. 2011 Jul;39(7):1462-1469. doi: 10.1177/0363546511404135.

39. Lunden JB, Bzdusek PJ, Monson JK, Malcomson KW, LaPrade RF. Current concepts in the recognition and treatment of posterolateral corner injuries of the knee. J Orthop Sports Phys Ther. 2010 Aug;40(8):502-516. doi: 10.2519/jospt.2010.3269.

40. Dean RS, Chahla J, LaPrade RF. Posterolateral corner of the knee. In: LaPrade RF, Chahla J, editors. Evidence-based management of complex knee injuries: Restoring the anatomy to achieve best outcomes. Philadelphia, PA: Elsevier;2022. 112-126 pp. doi: 10.1016/B978-0-323-71310-8.00009-8.

41. Crespo B, James EW, Metsavaht L, LaPrade RF. Injuries to posterolateral corner of the knee: a comprehensive review from anatomy to surgical treatment. Rev Bras Ortop. 2015 Dec 24;50(4):363-370. doi: 10.1016/j.rboe.2014.12.008.

42. Fortier LM, Knapik DM, Condon JJ, et al. Higher success rate observed in reconstruction techniques of acute posterolateral corner knee injuries as compared to repair: an updated systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2023 Dec;31(12):5565-5578. doi: 10.1007/s00167-023-07582-x.

43. White AE, Bryan MR, Thomas TL, et al. Repair fails more frequently than reconstruction in acute posterolateral corner knee injuries: a systematic review of outcomes following surgical management. Arthroscopy. 2025 Aug;41(8):3223-3240. doi: 10.1016/j.arthro.2024.11.093.

44. Shelbourne KD, Haro MS, Gray T. Knee dislocation with lateral side injury. Am J Sports Med. 2007 Jul;35(7):1105-1116. doi: 10.1177/0363546507299444.

45. Spitzer E, Doyle J, Marx R. Outcomes of surgical treatment of posterolateral instability of the knee. J Knee Surg. 2015 Dec;28(6):471-474. doi: 10.1055/s-0035-1558857.

46. Baker CL, Norwood LA, Hughston JC. Acute combined posterior cruciate and posterolateral instability of the knee. Am J Sports Med. 1984 May-Jun;12(3):204-208. doi: 10.1177/036354658401200307.

47. Stannard JP, Brown SL, Farris RC, McGwin G, Volgas DA. The posterolateral corner of the knee: repair versus reconstruction. Am J Sports Med. 2005 Jun;33(6):881-888. doi: 10.1177/0363546504271208.

48. Levy BA, Dajani KA, Morgan JA, Shah JP, Dahm DL, Stuart MJ. Repair versus reconstruction of the fibular collateral ligament and posterolateral corner in the multiligament-injured knee. Am J Sports Med. 2010 Apr;38(4):804-809. doi: 10.1177/0363546509352459.

49. Ibrahim SAR, Ghafar S, Salah M, et al. Surgical management of traumatic knee dislocation with posterolateral corner injury. Arthroscopy. 2013 Apr;29(4):733-741. doi: 10.1016/j.arthro.2012.11.021.

50. Stannard JP, Brown SL, Robinson JT, McGwin G, Volgas DA. Reconstruction of the posterolateral corner of the knee. Arthroscopy. 2005 Sep;21(9):1051-1059. doi: 10.1016/j.arthro.2005.05.020.

51. Fahlbusch H, Weiß S, Landenberger J, et al. Arthroscopic and open reconstruction of the posterolateral corner of the knee have equally good clinical results: first results of a prospective 12-month follow-up study. Arch Orthop Trauma Surg. 2024 Jun;144(6):2745-2752. doi: 10.1007/s00402-024-05355-w.

52. Cabarcas B, Patel R, Mahler R, Kumar N, Warnick D. Anatomic posterolateral corner reconstruction with single tibialis allograft and suspensory tibial fixation. Arthrosc Tech. 2024 Sep 27;14(3):103265. doi: 10.1016/j.eats.2024.103265.

53. Dave U, Villarreal-Espinosa JB, Shah H, et al. Patients have similar clinical outcomes and failure rates after anterior cruciate ligament reconstruction with tibialis anterior tendon, bone-patellar tendon-bone, hamstring tendon, or Achilles tendon allografts: a systematic review. Arthrosc Sports Med Rehabil. 2024 Nov 5;7(2):101035. doi: 10.1016/j.asmr.2024.101035.

54. Zhu Y, Sun H, Wang X, Li J, Fu W. Comparison of knee function after reconstruction with posterolateral corner injury and with or without posteromedial corner injury for treating knee dislocation cases: a prospective cohort study. Orthop Surg. 2026 Apr;18(4):721-732. doi: 10.1111/os.70277.

55. Tagliero AJ, Smith JR, Iyer S, et al. Comparison of multiligament reconstruction in individuals with BMI >30 and <30 kg/m2. Am J Sports Med. 2026 Jul;54(8):1925-1932. doi: 10.1177/03635465261442974.

56. Harner CD, Höher J. Evaluation and treatment of posterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med. 1998 May-

Jun;26(3):471-482. doi: 10.1177/03635465980260032301.

57. Fanelli GC, Giannotti BF, Edson CJ. The posterior cruciate ligament arthroscopic evaluation and treatment. Arthroscopy. 1994 Dec;10(6):673-688. doi: 10.1016/s0749-8063(05)80067-2.

58. Deutsch A, Wyzykowski RJ, Victoroff BN. Evaluation of the anatomy of the common peroneal nerve. Am J Sports Med. 1999 Jan-Feb;27(1):10-15. doi: 10.1177/03635465990270010201.

59. White J. The results of traction injuries to the common peroneal nerve. J Bone Joint Surg Br. 1968 May 1;50(2):346-350. doi: 10.1302/0301-620x.50b2.346.

60. Vasavada K, Shankar DS, Bi AS, et al. Predictors using machine learning of complete peroneal nerve palsy recovery after multiligamentous knee injury: a multicenter retrospective cohort study. Orthop J Sports Med. 2022 Sep 22;10(9):23259671221121410. doi: 10.1177/23259671221121410.

61. Dave U, Lewis EG, Ierulli VK, Saraf SM, Mulcahey MK. Deep vein thrombosis prophylaxis in patients who undergo knee arthroscopy: a systematic review. Knee Surg Relat Res. 2024 Dec 5;36(1):44. doi: 10.1186/s43019-024-00250-5.

62. Afana HB, Ashokan S, Nau T. Venous thromboembolism prophylaxis after anterior cruciate ligament reconstruction: retrospective case-control study. SICOT-J. 2025;11:38. doi: 10.1051/sicotj/2025032.

63. Graf B, Uhr F. Complications of intra-articular anterior cruciate reconstruction. Clin Sports Med. 1988 Oct;7(4):835-848. doi: 10.1016/s0278-5919(20)30889-9.

64. Hughston JC. Complications of anterior cruciate ligament surgery. Orthop Clin North Am. 1985 Apr;16(2):237-240. doi: 10.1016/s0030-5898(20)30734-3.

65. Konstantinou E, Pfeiffer T, Rocca MS, Grandberg C, Dias K, Musahl V. Prevention and management of postoperative infection after anterior cruciate ligament reconstruction: a narrative review. J Clin Med. 2025 Jan;14(2):336. doi: 10.3390/jcm14020336.

66. MacDonald P, Vo A. Complications of posterolateral corner injuries of the knee and how to avoid them. Sports Med Arthrosc Rev. 2015 Mar;23(1):51-54. doi: 10.1097/jsa.0000000000000049.

67. Hodel S, Hasler J, Fürnstahl P, Fucentese SF, Vlachopoulos L. Elongation patterns of posterolateral corner reconstruction techniques: results using 3-dimensional weightbearing computed tomography simulation. Orthop J Sports Med. 2022 Apr 18;10(4):23259671221090219. doi: 10.1177/23259671221090219.

Отримано/Received 26.07.2006
Рецензовано/Revised 07.09.2026
Прийнято до друку/Accepted 12.09.2026

Information about authors

Maksym Golovakha, MD, Professor, Head of the Department of Orthopedics and Traumatology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine; e-mail: golovahaml@gmail.com; https://orcid.org/0000-0003-2835-9333

Vadim Chorniy, MD, Professor, Professor of the Department of Orthopedics and Traumatology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine; e-mail: chorniy.vadim.doc@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-8273-9276

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. This study did not receive a specific grant from public, commercial, or non-profit funding agencies.

Authors' contribution. M.L. Golovakha — concept and design of the review, critical revision, final approval of the text; V.M. Chorniy — literature search and analysis, drafting the manuscript, formatting the reference list, preparing illustrative material.

M.L. Golovakha, V.M. Chorniy
Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

Modern concepts of treating posterolateral corner injuries

Abstract. ***Background.*** Posterolateral corner (PLC) injuries remain a challenging clinical problem that often determines treatment outcome in patients with multiligamentous knee injuries; insufficient attention to this region leads to persistent varus-rotational instability. The choice between repair and reconstruction, the timing of intervention, and technical solutions remain debatable. The aim of the study was to summarize current concepts of surgical treatment of PLC injuries based on an analysis of contemporary literature. ***Materials and methods.*** Relevant literature from PubMed, Scopus, and Google Scholar for 2022–2026 was analyzed using topic-related search terms on PLC injuries, together with classic sources from earlier years; this narrative review covers conservative approaches, surgical repair and reconstruction, the rehabilitation protocol, and complications. ***Results.*** Isolated grade I–II injuries respond well to nonoperative treatment, whereas complete tears require surgical management. An acute injury (within 3 weeks) with preserved tissues may be treated with repair, often with augmentation, whereas a chronic injury requires plastic reconstruction; for complete tears, reconstruction shows a higher success rate than isolated primary repair. Anatomic reconstruction of the fibular collateral ligament, popliteofibular ligament, and popliteus tendon outperforms non-anatomic techniques such as biceps tenodesis; among anatomic techniques, the tibial-based approach is more often used clinically, whereas the fibular-based technique with two femoral tunnels shows the lowest residual laxity in biomechanical studies. Rehabilitation includes six weeks of immobilization, restriction of isolated hamstring weightbearing for up to four months, and return to sport at approximately six months. The main complications of surgical treatment are persistent instability, common peroneal nerve injury, deep vein thrombosis, and surgical site infection. Fixed-length popliteus tendon graft fixation is non-anatomic, because the tendon's length changes with tibial rotation during knee flexion, which has been confirmed by data from 3D modeling with axial weightbearing. ***Conclusions.*** Posterolateral reconstruction, especially anatomic one, provides better functional outcomes than isolated repair; at the same time, current techniques only partly reproduce popliteus complex physiology and still require more precise graft fixation points and tensioning.

Keywords: knee joint; posterolateral corner; ligaments; surgical treatment; complications; review