

УДК 617.581:616.728.2-089.843](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872024398-109>

Прямий передній хірургічний доступ для тотального ендопротезування кульшового суглоба як альтернатива прямому латеральному доступу

Д. І. Серeda

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

The frequency of total hip arthroplasty (THA) is continuously increasing. Currently, efforts are underway to improve the efficiency of this surgery, making the choice of surgical approach a key factor in its success. The direct anterior approach is gaining popularity due to faster patient recovery, but its advantages and disadvantages compared to the direct lateral approach are not yet fully understood. Objective. To compare the outcomes of the direct anterior and direct lateral approaches in primary total hip arthroplasty, as well as to identify ways to improve the results of THA performed using the direct anterior approach. Methods. A literature search was conducted in three bibliographic databases: PubMed, Scopus, and Web of Science. Results. The direct anterior approach has been found to reduce postoperative pain, blood loss, the likelihood of periprosthetic infection, and hospital stay duration. However, there is an increased risk of dislocation and revision surgery. Several randomized controlled trials have been cited, studying issues related to effective pain management, wound healing, prevention of lateral femoral cutaneous nerve injury, blood loss, prosthetic stem design, specific surgical techniques, equipment selection, early mobilization after THA, and the use of modern software for THA planning. Conclusions. The literature review revealed that patients who underwent THA via the direct anterior approach experienced less postoperative pain. The shorter incision associated with this approach also reduces intraoperative blood loss and periprosthetic infection rates. However, the risk of dislocation and subsequent revision surgeries increases, as does the incidence of nerve paralysis due to lateral femoral cutaneous nerve injury. Keywords. Total hip replacement. direct anterior, direct lateral, pain, periprosthetic joint infection, rehabilitation.

Частота виконання тотального ендопротезування кульшового суглоба (ТЕКС) постійно зростає. Наразі триває пошук способів підвищення ефективності цієї операції, тому вибір хірургічного доступу є визначальним чинником її результативності. Прямий передній доступ стає все більш популярним унаслідок швидкого відновлення пацієнтів, але повністю не з'ясовано його недоліки чи переваги відносно прямого латерального. Мета. Порівняти результати використання прямих переднього та латерального доступів для первинного тотального ендопротезування кульшового суглоба, а також з'ясувати способи покращення результатів виконання тотального ендопротезування кульшового суглоба під час прямого переднього доступу. Методи. Пошук літератури проведено в трьох бібліографічних базах: PubMed, Scopus та Web of Science. Результати. Виявлено, що застосування переднього доступу дозволяє знизити післяопераційний біль, крововтрату, ймовірність перипротезної інфекції, тривалість перебування в лікарні. Проте існує ризик вивиху головки ендопротеза та ревізійних втручань. Наведено висновки декількох рандомізованих контрольованих досліджень, у яких вивчали питання ефективного знеболення, способів сприяння загоєнню рани, запобігання ушкодженню бічного шкірного нерва стегна, крововтрати, дизайну ніжки ендопротеза, особливостей хірургічної техніки та вибору обладнання для використання цього доступу, ранньої мобілізації пацієнта після ТЕКС, застосування сучасних програмних засобів для планування ТЕКС. Висновок. У результаті проведеного аналізу літератури встановлено, що хворі після використання ТЕКС переднім доступом відчують менший післяопераційний біль. Також через меншу довжину розрізу в разі такого доступу знижується інтраопераційна крововтрата, кількість випадків перипротезної інфекції; проте зростає ризик вивиху головки ендопротеза та, як наслідок, ревізійних втручань; підвищується частота нервового паралічу внаслідок ушкодження бічного шкірного нерва стегна.

Ключові слова. Тотальне ендопротезування кульшового суглоба, прямий передній, прямий латеральний, біль, перипротезна інфекція, реабілітація

Вступ

Тотальне ендопротезування кульшового суглоба (ТЕКС) є одним із найбільш успішних хірургічних втручань, а його частота, особливо в розвинених країнах, зростає кожного року відповідно до збільшення середнього віку населення у світі [1]. У США прогнозується зростання частоти ТЕКС у 2040 році на 176 %, а у 2060 — на 659 % [2]. Смертність унаслідок ускладнень після первинного ТЕКС є низькою [3], проте, перипротезна інфекція, перипротезні переломи, нестабільність протеза та вивихи головки ендопротеза підвищують ризик ревізійного втручання [4, 5]. Це знижує подальшу клінічну ефективність ТЕКС і потребує значних фінансових витрат через вартість ендопротеза [6], тому триває пошук способів попередження таких ускладнень. Важливим питанням є економічна ефективність ТЕКС, яка частково залежить від тривалості перебування пацієнта в лікарні, а також від типу — стаціонар чи амбулаторія, тому завдання ранньої мобілізації хворих активно досліджується [7]. ТЕКС є хірургічним втручанням після якого пацієнтам часто призначають опіоїди через сильний післяопераційний біль [8]. Вирішення питання щодо зменшення їхнього призначення є дуже важливим для досліджень ефективності ТЕКС з огляду на виникнення можливої залежності від цих препаратів. Головним клінічним результатом для осіб із ТЕКС є повернення функціональності кульшового суглоба та покращення рухливості, тому їхня задоволеність від протезування також є предметом сучасних досліджень [9]. Важливим чинником, який впливає на вищеперераховані особливості ТЕКС є вибір хірургічного доступу [10–14]. Останнім часом прямий передній доступ через меншу травматизацію тканин і можливість скорішої мобілізації пацієнта стає популярнішим. Проте немає чітких доказів його переваг над іншими, зокрема прямим латеральним [15]. У 2020 році проведено опитування серед 71 члена Hip Society, з яких 49 % використовували прямий передній доступ за час своєї хірургічної діяльності, із них майже половина не застосовують його на момент опитування, водночас 78 % вважають, що не доведено переваги цього доступу над іншими [16].

Мета: порівняти результати використання прямого переднього та прямого латерального доступів для тотального ендопротезування кульшового суглоба, а також з'ясувати способи покращення результатів тотального ендопротезування

кульшового суглоба в разі застосування прямого переднього доступу на основі аналізу результатів рандомізованих контрольованих досліджень.

Матеріал і методи

Пошук літератури проведено у трьох бібліографічних базах: PubMed, Scopus та Web of Science. Пошуковий запит складався з таких ключових слів: Arthroplasty, Replacement, Hip [Mesh], total hip arthroplasty, total hip replacement, direct approach, direct anterior approach, lateral approach, transgluteal lateral approach. Шукали рандомізовані контрольовані та порівняльні дослідження, метааналізи та системні огляди, написані англійською мовою за останні 5 років. Знайдено 211 джерел літератури, з яких після видалення дублікатів і невідповідних статей залишилося 50 — 17 системних оглядів, 12 порівняльних досліджень, 21 рандомізоване контрольоване дослідження (РКД).

Результати та їх обговорення

Порівняння результатів використання прямого переднього або прямого латерального доступів

Біль. Уважається, що під час переднього доступу ушкодження м'язів, а, відповідно, і біль є меншими, але ці питання ще досліджуються. За даними системного огляду [17], який наразі єдиний з цієї проблематики, де в 5 РКД проаналізовано можливість використання маркерів сироватки крові для оцінювання особливостей стану м'язів за умов різних хірургічних доступів для ТЕКС, довести їхню клінічну значущість не вдалося (табл. 1). У одному з РКД із цього огляду, R. Iorio зі співавт. [18] (n = 70) вивчили рівень таких маркерів сироватки крові: міоглобіну, креатинкіназу MB, тропоніну I, С-реактивного білка та гемоглобіну на 1, 3 та 5 добу після ТЕКС для оцінювання ушкодження м'язів. Також проаналізували інтенсивність болю за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ). Вони не виявили різниці між показниками залежно від типу доступу, хоча біль був меншим у групі пацієнтів з переднім на 2, 3 та 5 доби [18]. У ще одному РКД (n = 120), де досліджували вплив ожиріння на результати ТЕКС, залежно від хірургічного доступу, G. Macheras та співавт. [19] теж зафіксували скарги на сильніший біль за Face Pain Scale-Revised і зниження якості життя за модифікованою шкалою Харріса в пацієнтів із латеральним доступом без ожиріння на 6-й та 12-й тижні, а з ожирінням — на 6-й тиждень після ТЕКС. Водночас у хворих із переднім доступом наявність ожиріння не вплинула на результати ТЕКС [19].

У ретроспективному когортному дослідженні S. Seah та співавт. [20] оцінили вживання опіоїдів після ТЕКС із місцевою інфільтраційною аналгезією в осіб із переднім ($n = 179$) або з латеральним ($n = 178$) доступом. Було виявлено, що в разі переднього доступу біль менший і відповідно добова доза вживання опіоїдів нижча на 21 % порівняно з групою з латеральним [20]. Через 2 роки після ТЕКС 88 пацієнтів із переднім доступом у проспективному когортному дослідженні відчували менший біль за ВАШ, мали кращі функціональні результати за модифікованою шкалою Харріса та більшу задоволеність від ТЕКС, ніж у разі латерального доступу ($n = 26$) [10].

У двох системних оглядах зазначено, що в разі переднього доступу біль менший за шкалою ВАШ на ранні терміни після ТЕКС, ніж за латерального [12, 13] (табл. 1). У одному з них біль у пацієнтів із переднім доступом нижчий на першу добу [12], а в іншому — через 2 дні та 2 тижні після ТЕКС [13].

Ускладнення. Ризик їхнього виникнення, пов'язаний зі загоєнням рани від розрізу, за умов прямого переднього доступу ймовірно вищий порівняно з латеральним, через розміщення розрізу в складці тіла і подальшими складнощами з гігієною. Через це K. D. Carlock та співавт. [69] у проспективному дослідженні порівняли можливість таких ускладнень у пацієнтів із переднім ($n = 579$) або латеральним ($n = 167$) доступом протягом 6 тижнів після ТЕКС та не виявили різниці, але особи з високим індексом маси тіла (ІМТ), які мали вищий ризик таких ускладнень, переважали в групі з латеральним доступом. У системному огляді X.-T. Huang та співавт. [42] також не знайшли різниці в частоті інфікування післяопераційної рани залежно від доступу, проте в пацієнтів із досліджень, включених в огляд, ІМТ був менше 35 (табл. 1). Нижчий ризик інфікування, незважаючи на місце розміщення розрізу, за переднього доступу може бути пов'язаний з меншою його довжиною порівняно з латеральним, що наведено в системному огляді 7 РКД [12] (табл. 1).

У обсерваційному ретроспективному дослідженні ($n = 150$) із рівним розподілом хворих у групах із двома різними доступами в осіб із латеральним виявлено більшу кількість ранніх серйозних ускладнень (40 проти 12 %), серед яких переважали моторні неврологічні, натомість функціональні результати за шкалою Харріса не відрізнялися за 90 днів спостереження [70]. Вищий ризик серйозних хірургічних ускладнень у перший рік після ТЕКС у випадку переднього доступу

підтверджено в масштабному ретроспективному когортному дослідженні, де проаналізовано результати ендопротезування виконаного в Канаді у 2015–2018 р., із них 2 995 випадків із переднім, 21 248 — із латеральним доступом [71]. Серед них були такі: глибока інфекція; вивих головки ендопротеза, який потребує хірургічного втручання; ревізійне ТЕКС [71]. Проте в метааналізі, у який включили 115 266 пацієнтів із латеральним доступом та 61 158 — із переднім, A. Acuna та співавт. [21] виявили нижчу частоту перипротезної інфекції для переднього доступу (0,50 проти 0,97 % випадків) порівняно з латеральним (табл. 1). У одному системному огляді 15 досліджень, з яких у 5 порівнювали латеральний та передній доступи. C. O'Connor та співавт. [65] не виявили різниці у частоті виникнення поверхневої або глибокої інфекції для переднього доступу порівняно з усіма іншими (латеральний, задній, передньолатеральний, вертлюговий) (табл. 1). Ця інформація потребує підтвердження та подальшого вивчення, як і під час порівняння з латеральним доступом. Науковці X.-T. Huang та співавт. [42] також не виявили різниці між латеральним і переднім доступами у частоті виникнення поверхневої інфекції.

У випадку переднього доступу, порівняно з латеральним, за даними системного огляду, вищою є частота виникнення перипротезних переломів (1,05 проти 0,41 % з 6 953 та 9 173 випадків), як і розхитування компонентів ендопротеза (0,61 проти 0,37 % з 7 019 та 9 237 епізодів), післяопераційного вивиху головки протеза (0,77 проти 0,18 % з 8 905 та 14 203 випадків), неврологічні порушення (0,95 і 0 % з 1 478 та 568 епізодів) [42] (табл. 1). Водночас у [42] не виявлено різниці в частоті ревізійного ТЕКС залежно від типу доступу, але перевагами переднього, на їхню думку, була нижча частота неправильного розміщення протеза, менше розбіжностей у довжині нижніх кінцівок і незначне ушкодження м'язів. Проте F. Migliorini та співавт. [64] у мережевому метааналізі показали для переднього доступу гіршу вирівнюваність стегнової кістки, а для латерального — гіршу антеверсію чашки протеза (табл. 1). Згідно з результатами іншої роботи, немає різниці у величині кута відведення чашки або кута антеверсії чашки залежно від виду доступу [67]. F. Migliorini та співавт., усупереч результатам X. Huang та співавт., показали, що частота післяопераційного вивиху головки ендопротеза більша для латерального доступу, а частота ревізій та нервового паралічу — для переднього [56]. Більший ризик неврологічних порушень у випадку

Таблиця

Характеристика системних оглядів, у яких аналізували клінічні та функціональні результати після ТЕКС

Автор	Кількість пацієнтів			Країна, де проводили дослідження	Дослідження, проаналізовані в системному огляді й у яких порівнювали прямий передній та прямий латеральний доступи
	прямий передній доступ	прямий латеральний доступ	загалом		
Асуїа А. та співавт. [21]	61 158	115 266	176 424	Австралія, Нідерланди, Норвегія, США, Швейцарія	РКД [22] Не РКД [14, 23–29]
Ang J. та співавт. [30]	659	682	1 341	Іспанія, Канада, Німеччина, Норвегія, Румунія, США, Швеція	РКД [22, 31–40]
Gazendam A. та співавт. [13]	390	383	773	Іспанія, Канада, Німеччина, Норвегія, США, Швеція	РКД [22, 31, 33, 37, 39–41]
Huang X.-T. та співавт. [42]	9 913	10 599	20 512	Італія, Канада, Норвегія, США, Швейцарія	РКД [22, 32, 39, 40] Не РКД [14, 26, 27, 43–46]
Kim A. та співавт. [47]	4 874	2 245	7 119	Канада, Китай, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, США	РКД [22, 33, 39] Не РКД [9, 48–54]
Kucukdurmaz F. та співавт. [12]	332	360	692	Австрія, Іспанія, Німеччина, Норвегія, Румунія, США	РКД [33–36, 39, 41, 55]
Migliorini F. та співавт. [56]	714	752	1 466	Австрія, Канада, Німеччина, Норвегія, Швейцарія	РКД [22, 34, 37] Не РКД [46, 57–63]
Migliorini F. та співавт. [64]	370	412	782	Італія, Німеччина, Швейцарія	РКД [34, 37] Не РКД [46, 59, 60, 63]
O'Connor C. та співавт. [65]	7 713	4 191	11 904	США, Швейцарія	Не РКД [14, 23, 26, 27, 66]
Sarantis M. та співавт. [17]	252	252	504	Іспанія, Італія, Норвегія, Румунія	РКД [18, 33, 35, 36, 38]
Yan L. та співавт. [67]	426	448	871	Австралія, Австрія, Іспанія, Німеччина, Норвегія, Румунія, США, Швеція	РКД [22, 31, 33, 34, 36, 37, 41, 55, 68]

Примітка. РКД — рандомізоване контрольоване дослідження, не РКД — клінічні дослідження іншого типу: нерандомізовані проспективні, ретроспективні, когортні, дослідження випадок-контроль.

ку переднього доступу також підтверджено в дослідженні на 20 тілах померлих людей, де ушкодження бічного шкірного нерва стегна (БШНС) виникло у 65 % випадках переднього доступу, та у 30 % — латерального [72]. У цьому експерименті частоту травмування БШНС під час переднього доступу вдалося знизити на 25 % за рахунок скорочення довжини проксимального розрізу на 10 мм [72].

У двох системних оглядах не зафіксовано різниці в кількості ускладнень залежно від виду доступу [30, 67] (табл. 1). У системному огляді J. Ang та співавт. (11 РКД) не виявили вищого ризику нейропраксії, венозної тромбоемболії, перипротезних переломів і вивихів для переднього доступу. L. Yan та співавт. також не знайшли різниці у частоті ускладнень порівнюючи види доступів у системному огляді 9 РКД, але об'єм крововтрати менший під час переднього, ніж у разі латерального. Водночас більший ризик венозної тромбоемболії за умов переднього доступу (7 проти 4 випадків) показали T. Kawano зі спів-

авт. [73] у ретроспективному багатоцентровому дослідженні (116 кульшових суглобів: 36 — передній, 80 — латеральний доступ). На думку авторів, отримані результати можуть бути пов'язані з тривалістю використання переднього доступу в клініці, бо через упровадження нового доступу час операції зростає, що підвищує ризик подальшого виникнення венозної тромбоемболії [73]. Це підтверджується в системному огляді, де автори проаналізували вплив навчання хірурга на частоту ускладнень і виявили — зниження її у $\approx 2,7$ рази і тривалості оперативного втручання в $\approx 1,8$ рази в лікарів, які виконали 100 ТЕКС переднім доступом, порівняно з менш досвідченими (1–30 ендопротезування) [74]. Водночас J. Ang та співавт. у системному огляді не встановили відмінності щодо тривалості ТЕКС залежно від виду доступу (табл. 1).

Функціональні результати. У системному огляді 11 РКД для переднього доступу викладено кращі функціональні результати, які оцінені за шкалою Харріса, порівняно з латеральним через

12 тижнів (84 доби), проте різниці не було через 6 тижнів (42 доби) та через рік після ТЕКС [30]. Протилежні дані отримано в двох системних оглядах, де аналізували по 7 РКД, та виявили через 6 тижнів кращі показники для переднього доступу за шкалою Харріса [12, 13], а також за WOMAC [12] (табл. 1). У системному огляді L. Yan та співавт. [67] підтвердили кращі результати за шкалою Харріса для переднього доступу порівняно з латеральним упродовж $\approx 1,3$ року (тривалість спостереження у РКД від 3 міс. до 5 років).

Незважаючи на численну кількість клінічних досліджень проведених для порівняння ефективності використання різних хірургічних доступів під час ТЕКС, у недавньому системному огляді A. Kim зі співавт. [47] не змогли зробити однозначні висновки щодо відмінностей переднього від інших, якщо оцінювати клінічні результати за шкалами Харріса, ВАШ, HOOS, OHS, FJS-12, WOMAC (табл. 1). Лише для EQ-5D відмічено значущу перевагу на користь переднього доступу [47]. У довгостроковому порівняльному дослідженні через 5 років після ТЕКС не виявлено різниці у функціональних результатах, оцінених за шкалами HOOS і WOMAC, залежно від використання латерального ($n = 104$) або переднього доступів ($n = 125$) [49].

Протилежні клінічні результати системних оглядів можливо пояснюються необхідністю враховувати для аналізу результатів не лише рівень значущості P , а й, запропонований M. Gonzalez та співавт., індекс зворотної крихкості. Він передбачає врахування кількості випадків, додавання яких зробить результат значущим. Після чого можна обчислити зворотний коефіцієнт крихкості шляхом поділу індексу на розмір вибірки дослідження. Знайдено помірний коефіцієнт крихкості у багатьох РКД, у яких порівнювали передній доступ з іншими, що, на думку авторів, свідчить про можливу відсутність різниці в отриманих результатах [75].

Щодо тривалості перебування в лікарні є суперечливі дані. Так, у системних оглядах повідомляють як про коротший термін [13], так і про відсутність різниці [30] для пацієнтів із переднім доступом порівняно з латеральним (табл. 1). Цікаво, що у системному огляді L. Yan та співавт. [67] виявили зменшення часу перебування у лікарні в новіших публікаціях порівняно зі старішими, можливо це пов'язано зі змінами в системі охорони здоров'я.

Економічна ефективність ТЕКС залежно від типу хірургічного доступу також є предметом досліджень. У недавньому системному огляді, де проаналізували дані 5 досліджень щодо цього питання, автори не зробили точних висновків через недостатню кількість інформації на сьогодні [76].

Проведено мало досліджень стосовно порівняння результатів використання ніжок протезів різного дизайну залежно від виду доступу. У порівняльному дослідженні S. Heaven зі співавт. [77] показали однакову ефективність використання ніжок протезів із гідроксилапатитовим покриттям і комірцем за 2 роки спостереження незалежно від типу хірургічного доступу у 695 пацієнтів (передній — 281, латеральний — 497 кульшових суглобів).

Способи покращення результатів ТЕКС у разі використання прямого переднього доступу

Вище ми проаналізували результати застосування прямого переднього та прямого латерального доступів для ТЕКС та виявили, що досі існують суперечливі дані щодо ефективності прямого переднього доступу. Вирішенню проблем болю, післяопераційних ускладнень, техніки й обладнання для виконання доступу, швидкості мобілізації пацієнта, дизайну протезів для цього доступу присвячено декілька РКД.

Біль. У ранньому післяопераційному періоді в хворих зі спинальною анестезією після ТЕКС із переднім доступом призначення місцевої інфільтраційної аналгезії зменшує больові відчуття (визначено за ВАШ) через 3 та 4 год, проте не скасовує невідкладного призначення опіоїдів [78]. Водночас використання зі спинальною анестезією блокади *fascia iliaca compartment* дозволяє знизити частоту призначення цих ліків у перші 24 год після протезування порівняно з місцевою інфільтраційною аналгезією [79]. Іншим підходом до зменшення болю після ТЕКС є призначення знеболювальних із пероральним або внутрішньовенним способом введення.

Порівняння дії перорального трамадолу/декскетопрофену з внутрішньовенним введенням парацетамолу та трамадолу у РКД за участю 132 пацієнтів, яким виконали ТЕКС малоінвазивним переднім доступом, у перші 48 год показало вищу ефективність у зниженні болю (ВАШ) [80].

Ускладнення. Прямий передній доступ під час ТЕКС може підвищувати ризик виникнення ускладнень під час хірургічного втручання, тому різні дослідники шукають способи їхньої профілактики. Одним із них є застосування терапії негативним тиском із закритим розрізом, зокрема

в пацієнтів із підвищеним ризиком виникнення ускладнень: ІМТ > 30 кг/м², цукровий діабет, активне куріння. Використання цієї терапії знизило частоту ускладнень, як поверхневих, так і загальних у хворих, порівняно з такою самою кількістю осіб без застосування терапії: 8,3 проти 18,3 % випадків відповідно [81].

Найпоширенішим ускладненням за умов переднього хірургічного доступу є ушкодження БШНС, особливо якщо роблять розріз «бікіні». Це підтверджено результатами РКД, у якому виявили виникнення травмування цієї локалізації залежно від типу розрізу (поздовжнього або «бікіні») у 195 пацієнтів за допомогою ультразвукового дослідження [82]. Автори зафіксували вищу частоту виникнення такої травми у хворих із розрізом «бікіні», а найчастіше переднього стовбура БШНС (56 % випадків або 32 особи). Методом профілактики цього ускладнення є розташування фасціотомії. Особливу роль це може відігравати коли БШНС віялоподібного типу, — нерв розгалужується радіально, що підвищує ризик його ушкодження за умов виконання ТЕКС переднім доступом із використанням звичайної фасціотомії [83]. Н. Tanabe та співавт. [84] у РКД порівняли використання звичайної або латеральної фасціотомії у 134 пацієнтів із невіялоподібним типом БШНС та не виявили різниці між групами щодо частоти ураження нерва через 3 міс. спостереження.

Іншим ефективним способом профілактики травмування БШНС є проведення доопераційного ультразвукового дослідження щодо його 3D-розташування, яке виконано протягом 3 міс. спостереження 58 особам порівняно з групою пацієнтів (n = 58), яким його не здійснювали до ТЕКС [85].

Використання розрізу «бікіні» порівняно з традиційним поздовжнім має переваги в оцінюванні естетичного вигляду рубця за шкалою SCAR [52]. Інші післяопераційні результати, такі як рівень прозапальних цитокінів протягом 2 днів після ТЕКС, стабільність імплантата через 6 тижнів, показники ВАШ, Оксфордської оцінки стегна та рейтингу рівня активності (UCLA) за 6 міс. спостереження не відрізнялися в 99 хворих РКД із різними розрізами [52].

БШНС проходить у шарі фасції м'яза *tensor fasciae latae*, його травма від ретракторів також є одним із ускладнень під час виконання ТЕКС переднім доступом. У одному РКД для захисту цього м'яза автори створили тканинну «подушку» з передньої капсули кульшового суглоба, що

дало кращі функціональні результати за шкалою Харріса через місяць після ТЕКС, проте через півроку результати були однаковими з групою без неї [86].

Крововтрата є одним зі серйозних ускладнень ТЕКС незалежно від типу доступу, для профілактики якого використовують транексамову кислоту. Зокрема G. Vles зі співавт. [87] показали ефективність її використання для попередження крововтрати незалежно від способу введення 120 пацієнтам після переднього доступу: внутрішньовенно перед закриттям рани (n = 60) або через субфасціальний дренаж (n = 60). У плацебо-контрольованому РКД за участю 150 осіб виявили, що призначення карбазохрому натрію сульфону разом із транексамовою кислотою після ТЕКС знижує загальну крововтрату, біль (ВАШ), та зменшує запалення порівняно з використанням лише транексамової кислоти [88]. S. Ye зі співавт. [89] отримали аналогічні результати щодо ефективності поєднання транексамової кислоти й карбазохрому натрію сульфону в РКД за участю 100 пацієнтів, а також довели відсутність ефекту такого поєднання на інтраопераційну крововтрату, біль і функціонування суглоба. Застосування кісткового воску на 3 і 5-ту добу є ефективним способом для профілактики крововтрати під час та після ТЕКС, як довели в РКД за участю 152 осіб, у 77 з яких кістковий віск не використовували [90].

Зниження частоти міграції ніжки ендопротеза — актуальне питання за використання переднього доступу під час ТЕКС. У невеликому РКД виявлено, що застосування коміру (collar) ефективно для профілактики осідання його ніжки в перші 2 тижня в 23 пацієнтів після операції, проте з 4 по 52 тижень його використання не мало значущих відмінностей за результатами 26 хворих, у яких його не було [91]. У системному огляді (n = 6 825) показано, що використання ніжки протеза з комірцем або довгої ніжки імплантата під час переднього доступу може знизити частоту післяопераційних ускладнень (нейропраксія, інфекція рани, БШНС, гематома, ушкодження артерії, неправильне положення чашки, емболія, перелом і ослаблення імплантата) порівняно з короткою ніжкою без комірця або короткою ніжкою протеза, проте не впливає на частоту ревізійних ТЕКС [92].

Техніка виконання. Застосування капсулектомії або відновлення передньої капсули кульшового суглоба в разі переднього доступу дає однаковий клінічний результат з огляду на

післяопераційний біль, оцінку за шкалою HOOS та максимальний кут згинання вивчений рентгенологічно та за допомогою гоніометра, що було показано у РКД за участю 72 пацієнтів із терміном спостереження 4 міс. після ТЕКС [93]. У тривалішому дослідженні, протягом 5 років, також не виявили різниці між цими техніками щодо рівня болю та діапазону рухів у 98 хворих після операції [94]. У іншому РКД немає залежності функціональних результатів ендпротезування (HSS, SF-36) від виду лікування в 190 осіб протягом року [95].

Передній доступ виконують за умови положення пацієнта лежачи на спині або на боці. У недавньому РКД ($n = 90$) виявлено більшу кількість ускладнень протягом 6 міс. після ТЕКС у хворих прооперованих у положенні на спині, серед них вивих головки ендпротеза у 2 випадках, перелом великого вертлюга — 1, стійка лихоманка незрозумілого походження — 1, погане функціональне згинання стегна — 1, порівняно з положенням на боці, де вивих був у 1 хворого [96]. Проте клінічні (ВАШ, WOMAC, SF-12, Harris Hip Score, UCLA, крововтрата, тривалість ТЕКС, час госпіталізації) й рентгенографічні (розташування протеза) результати в цьому РКД між цими двома положеннями не відрізнялися [96].

Обладнання. Крім положення пацієнта важливу роль відіграє різновид операційного столу для виконання ТЕКС. У недавньому системному огляді 43 РКД ($n = 2\,258$) показано, що виконання операції переднім доступом на тракційному столі може знизити ризик перипротезного перелому, але збільшує об'єм крововтрати порівняно з використанням стандартного столу [97].

Усупереч цьому в іншому системному огляді не описали різницю у частоті перипротезних переломів і вивихів головок ендпротезів залежно від виду операційного столу, показали зниження кількості інтраопераційних переломів на стандартному столі, та підтвердили висновки вищенаведеного огляду [97] щодо крововтрати та частоти ревізій [98].

Мобілізація пацієнтів. Питання щодо терміну вертикалізації пацієнтів після ТЕКС переднім доступом є предметом сучасних клінічних досліджень. J. Oberfeld та співавт. [99] у РКД ($n = 167$) розглянули можливість мобілізації хворих у перші 4 години після операції з урахуванням факторів, які підвищують ризик ускладнень, таких як похилий вік (≥ 75 років), ожиріння ($IMT \geq 30$ кг/м²) та наявність тяжких захворювань ($ASA \geq 3$). Така рання вертикалізація дозво-

ляє прискорити виписку пацієнта з лікарні порівняно з мобілізацією наступного дня після ТЕКС без зростання частоти негайних побічних ефектів у хворих із високим ризиком їхнього виникнення в разі спостереження протягом 90 діб [99].

За умов проведення ТЕКС амбулаторно пацієнтів виписують у той же день. В. Zomar зі співавт. [7] довели, що амбулаторне ($n = 49$) проведення ТЕКС є дешевшим порівняно зі стаціонарним ($n = 56$), за умов виконання протезування переднім доступом. Хоча дослідники не виявили різниці у частоті ускладнень у хворих між цими видами лікування, особи з амбулаторним лікуванням мали гірші клінічні результати згідно з оцінюванням за шкалою WOMAC протягом 12 тижнів спостереження [7].

Перспективним напрямом для зниження ризику ускладнень та отримання кращих функціональних результатів може бути використання програм для доопераційного тривимірного планування ТЕКС. Для однієї з них — AINIP, W. Yang, зі співавт. [100] показали вищу точність планування протезування чашки кульшової западини та стегнової кістки порівняно з пацієнтами, у яких використовували 2D-шаблони ($n = 220$). Клінічні результати (крововтрата, час операції, довжина кінцівки, шкала Харріса) також кращі в групі ($n = 220$), де використовували AINIP [100].

Висновки

На сьогодні здійснено рандомізовані контрольовані дослідження щодо підвищення ефективності від використання методики прямого переднього доступу для ТЕКС. У них вивчено питання ефективного знеболення, способи сприяння загоєнню рани та попередження ушкодження бічного шкірного нерва стегна, зменшення крововтрати, вибору дизайну ніжки ендпротеза й обладнання для використання цього доступу, особливостей хірургічної техніки, ранньої мобілізації пацієнта, використання сучасних програмних засобів для планування ТЕКС.

У результаті проведеного аналізу літератури встановлено, що використання переднього доступу сприяє зниженню післяопераційного болю, інтраопераційної крововтрати, перипротезної інфекції; не впливає на частоту поверхневої інфекції; проте підвищує ризик вивиху головки ендпротеза та ймовірно ревізійних втручань; підвищує частоту нервового паралічу внаслідок ушкодження бічного шкірного нерва стегна.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

- Cross, M., Smith, E., Hoy, D., Nolte, S., Ackerman, I., Fransen, M., Bridgett, L., Williams, S., Guillemin, F., Hill, C. L., Laslett, L. L., Jones, G., Cicuttini, F., Osborne, R., Vos, T., Buchbinder, R., Woolf, A., & March, L. (2014). The global burden of hip and knee osteoarthritis: Estimates from the global burden of disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(7), 1323–1330. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204763>
- Shichman, I., Roof, M., Askew, N., Nherera, L., Rozell, J. C., Seyler, T. M., & Schwarzkopf, R. (2023). Projections and epidemiology of primary hip and knee arthroplasty in medicare patients to 2040–2060. *JBJS Open Access*, 8(1). <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.22.00112>
- Partridge, T., Jameson, S., Baker, P., Deehan, D., Mason, J., & Reed, M. R. (2018). Ten-year trends in medical complications following 540, 623 primary total hip replacements from a national database. *Journal of bone and joint surgery — American volume*, 100(5), 360–367. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.01198>
- Patel, I., Nham, F., Zalikha, A. K., & El-Othmani, M. M. (2023). Epidemiology of total hip arthroplasty: demographics, comorbidities and outcomes. *Arthroplasty*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s42836-022-00156-1>
- Schwartz, A. M., Farley, K. X., Guild, G. N., & Bradbury, T. L. (2020). Projections and epidemiology of revision hip and knee arthroplasty in the United States to 2030. *Journal of Arthroplasty*, 35(6), S79–S85. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.02.030>
- Fang, C. J., Shaker, J. M., Ward, D. M., Jawa, A., Mattingly, D. A., & Smith, E. L. (2021). Financial burden of revision hip and knee arthroplasty at an orthopedic specialty hospital: higher costs and unequal reimbursements. *Journal of Arthroplasty*, 36(8), 2680–2684. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.03.044>
- Zomar, B. O., Marsh, J. D., Bryant, D. M., & Lanting, B. A. (2022). The cost of outpatient versus inpatient total hip arthroplasty: a randomized trial. *Canadian Journal of Surgery. Journal Canadien de Chirurgie*, 65(5), E553–E561. <https://doi.org/10.1503/cjs.003821>
- Anger, M., Valovska, T., Beloeil, H., Lirk, P., Joshi, G. P., Van de Velde, M., Raeder, J., & PROSPECT Working Group* and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy. (2021). PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia*, 76(8), 1082–1097. <https://doi.org/10.1111/anae.15498>
- Amlie, E., Havelin, L. I., Furnes, O., Baste, V., Nordsletten, L., Hovik, O., & Dimmen, S. (2014). Worse patient-reported outcome after lateral approach than after anterior and posterolateral approach in primary hip arthroplasty A cross-sectional questionnaire study of 1,476 patients 1-3 years after surgery. *Acta Orthopaedica*, 85(5), 463–469. <https://doi.org/10.3109/17453674.2014.934183>
- Ulmar, B., Remiszewska, K., Navas, L. C., Hauschild, M., Schneider, M., Kinkel, S., & Zimmerer, A. (2023). Pain and rehabilitation after total hip arthroplasty are approach dependent: results 6 weeks and 2 years after surgery in a multisurgeon, single-center, and prospective cohort study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 143(10), 6431–6437. <https://doi.org/10.1007/s00402-023-04854-6>
- Dockery, D. M., Allu, S., Glasser, J., Antoci, V., Born, C. T., & Garcia, D. R. (2023). Comparison of periprosthetic joint infection rates in the direct anterior approach and non-anterior approaches to primary total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Hip International : The journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy*, 33(4), 633–639. <https://doi.org/10.1177/11207000221129216>
- Kucukdurmaz, F., Sukeik, M., & Parvizi, J. (2019). A meta-analysis comparing the direct anterior with other approaches in primary total hip arthroplasty. *The surgeon : journal of the royal colleges of surgeons of Edinburgh and Ireland*, 17(5), 291–299. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2018.09.001>
- Gazendam, A., Bozzo, A., Ekhtiari, S., Kruse, C., Hiasat, N., Tushinski, D., & Bhandari, M. (2022). Short-term outcomes vary by surgical approach in total hip arthroplasty: a network meta-analysis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 142(10), 2893–2902. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-04131-4>
- Aggarwal, V. K., Elbuluk, A., Dundon, J., Herrero, C., Hernandez, C., Vigdorichik, J. M., Schwarzkopf, R., Iorio, R., & Long, W. J. (2019). Surgical approach significantly affects the complication rates associated with total hip arthroplasty. *Bone and joint journal*, 101 B(6), 646–651. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.101B6.BJJ-2018-1474.R1>
- Aggarwal, V. K., Iorio, R., Zuckerman, J. D., & Long, W. J. (2020). Surgical approaches for primary total hip arthroplasty from charnley to now: the quest for the best approach. *JBJS Reviews*, 8(1), e0058. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.19.00058>
- Woolson, S. T. (2020). A survey of Hip Society surgeons concerning the direct anterior approach total hip arthroplasty. *The Bone & Joint Journal*, 102-B(7 Supple B), 57–61. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B7.BJJ-2019-1493.R1>
- Sarantis, M. G., Mandrekas, P. I., Stasi, S., Makris, K., Macheras, G. A., Mavrogenis, A. F., Babis, G. C., & Nikolaou, V. S. (2022). Serum biomarkers for the assessment of muscle damage in various surgical approaches in primary total hip arthroplasty: a systematic review of comparative studies. *International orthopaedics*, 46(8), 1681–1692. <https://doi.org/10.1007/s00264-022-05442-w>
- Iorio, R., Viglietta, E., Mazza, D., Iannotti, F., Nicolosi, I., Carrozzo, A., Speranza, A., & Ferretti, A. (2021). Do serum markers correlate with invasiveness of the procedure in THA? A prospective randomized study comparing direct anterior and lateral approaches. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 107(8), 102937. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2021.102937>
- Macheras, G., Stasi, S., Sarantis, M., Triantafyllou, A., Tzeifronis, D., & Papadakis, S. A. (2021). Direct anterior approach vs Hardinge in obese and nonobese osteoarthritic patients: A randomized controlled trial. *World journal of orthopedics*, 12(11), 877–890. <https://doi.org/10.5312/wjo.v12.i11.877>
- Seah, S., Quinn, M., Tirosh, O., & Tran, P. (2019). Postoperative opioid consumption after total hip arthroplasty: a comparison of three surgical approaches. *The journal of arthroplasty*, 34(11), 2676–2680. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.05.057>
- Acuña, A. J., Do, M. T., Samuel, L. T., Grits, D., Otero, J. E., & Kamath, A. F. (2022). Periprosthetic joint infection rates across primary total hip arthroplasty surgical approaches: a systematic review and meta-analysis of 653,633 procedures. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 142(10), 2965–2977. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-04186-3>
- Mjaaland, K. E., Kivle, K., Svenningsen, S., & Nordsletten, L. (2019). Do postoperative results differ in a randomized trial between a direct anterior and a direct lateral approach in THA? *Clinical orthopaedics and related research*, 477(1), 145–155. <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000439>
- Ilchmann, T., Zimmerli, W., Bolliger, L., Graber, P., & Clauss, M. (2016). Risk of infection in primary, elective total hip arthroplasty with direct anterior approach or lateral transgluteal approach: a prospective cohort study of 1104 hips. *BMC musculoskeletal disorders*, 17(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1332-0>
- Shohat, N., Goswami, K., Clarkson, S., Chisari, E., Breckenridge, L., Gursay, D. A., Tan, T. L., & Parvizi, J. (2021). Direct anterior approach to the hip does not increase the risk for subsequent periprosthetic joint infection. *Journal of arthroplasty*, 36(6), 2038–2043. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.02.016>
- Hoskins, W., Bingham, R., Lorimer, M., Hatton, A., & De Steiger, R. N. (2020). Early rate of revision of total hip

- arthroplasty related to surgical approach: an analysis of 122,345 primary total hip arthroplasties. *Journal of bone and joint surgery*, 102(21), 1874–1882. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01289>
26. Hart, A., Wyles, C. C., Abdel, M. P., Perry, K. I., Pagnano, M. W., & Taunton, M. J. (2019). Thirty-day major and minor complications following total hip arthroplasty—a comparison of the direct anterior, lateral, and posterior approaches. *The Journal of arthroplasty*, 34(11), 2681–2685. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.06.046>
 27. Sheth, D., Cafri, G., Inacio, M. C. S., Paxton, E. W., & Namba, R. S. (2015). Anterior and anterolateral approaches for THA are associated with lower dislocation risk without higher revision risk. *Clinical orthopaedics and related research*, 473(11), 3401–3408. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4230-0>
 28. Dale, H., Høvdning, P., Tveit, S. M., Graff, J. B., Lutro, O., Schrama, J. C., Wik, T. S., Skråmm, I., Westberg, M., Fensstad, A. M., Hallan, G., Engesaeter, L. B., & Furnes, O. (2021). Increasing but levelling out risk of revision due to infection after total hip arthroplasty: a study on 108,854 primary THAs in the Norwegian Arthroplasty Register from 2005 to 2019. *Acta orthopaedica*, 92(2), 208–214. <https://doi.org/10.1080/17453674.2020.1851533>
 29. Zijlstra, W. P., De Hartog, B., Van Steenberghe, L. N., Scheurs, B. W., & Nelissen, R. G. H. H. (2017). Effect of femoral head size and surgical approach on risk of revision for dislocation after total hip arthroplasty: An analysis of 166,231 procedures in the Dutch Arthroplasty Register (LROI). *Acta orthopaedica*, 88(4), 395–401. <https://doi.org/10.1080/17453674.2017.1317515>
 30. Ang, J. J. M., Onggo, J. R., Stokes, C. M., & Ambikaipalan, A. (2023). Comparing direct anterior approach versus posterior approach or lateral approach in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 33(7), 2773–2792. <https://doi.org/10.1007/s00590-023-03528-8>
 31. Brismar, B. H., Hallert, O., Tedhamre, A., & Lindgren, J. U. (2018). Early gain in pain reduction and hip function, but more complications following the direct anterior minimally invasive approach for total hip arthroplasty: a randomized trial of 100 patients with 5 years of follow up. *Acta orthopaedica*, 89(5), 484–489. <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1504505>
 32. Brun, O. C. L., Sund, H. N., Nordsletten, L., Röhrli, S. M., & Mjaaland, K. E. (2019). Component placement in direct lateral vs minimally invasive anterior approach in total hip arthroplasty: radiographic outcomes from a prospective randomized controlled trial. *Journal of arthroplasty*, 34(8), 1718–1722. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.04.003>
 33. De Anta-Díaz, B., Serralta-Gomis, J., Lizaaur-Utrilla, A., Benavidez, E., & López-Prats, F. A. (2016). No differences between direct anterior and lateral approach for primary total hip arthroplasty related to muscle damage or functional outcome. *International orthopaedics*, 40(10), 2025–2030. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-3108-9>
 34. Dienstknecht, T., Lüring, C., Tingart, M., Grifka, J., & Sendtner, E. (2013). A minimally invasive approach for total hip arthroplasty does not diminish early post-operative outcome in obese patients: A prospective, randomised trial. *International orthopaedics*, 37(6), 1013–1018. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-1833-5>
 35. Mjaaland, K. E., Kivle, K., Svenningsen, S., Pripp, A. H., & Nordsletten, L. (2015). Comparison of markers for muscle damage, inflammation, and pain using minimally invasive direct anterior versus direct lateral approach in total hip arthroplasty: A prospective, randomized, controlled trial. *Journal of orthopaedic research*, 33(9), 1305–1310. <https://doi.org/10.1002/jor.22911>
 36. Nistor, D. V., Caterev, S., Bolboacă, S. D., Cosma, D., Lucaciu, D. O. G., & Todor, A. (2017). Transitioning to the direct anterior approach in total hip arthroplasty. Is it a true muscle sparing approach when performed by a low volume hip replacement surgeon? *International orthopaedics*, 41(11), 2245–2252. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3480-8>
 37. Reichert, J. C., Von Rottkay, E., Roth, F., Renz, T., Hausmann, J., Kranz, J., Rackwitz, L., Nöth, U., & Rudert, M. (2018). A prospective randomized comparison of the minimally invasive direct anterior and the transgluteal approach for primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskeletal disorders*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2133-4>
 38. Nistor, D. V., Bota, N. C., Caterev, S., & Todor, A. (2020). Are physical therapy pain levels affected by surgical approach in total hip arthroplasty? A randomized controlled trial. *Orthopedic reviews*, 12(1). <https://doi.org/10.4081/or.2020.8399>
 39. Restrepo, C., Parvizi, J., Pour, A. E., & Hozack, W. J. (2010). Prospective randomized study of two surgical approaches for total hip arthroplasty. *Journal of arthroplasty*, 25(5), 671–679. e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.02.002>
 40. Zomar, B. O., Bryant, D., Hunter, S., Howard, J. L., Vasarhelyi, E. M., & Lanting, B. A. (2018). A randomised trial comparing spatio-temporal gait parameters after total hip arthroplasty between the direct anterior and direct lateral surgical approaches. *HIP International*, 28(5), 478–484. <https://doi.org/10.1177/1120700018760262>
 41. Parvizi, J., Restrepo, C., & Maltenfort, M. G. (2016). Total hip arthroplasty performed through direct anterior approach provides superior early outcome: results of a randomized, prospective study. *Orthopedic clinics of North America*, 47(3), 497–504. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2016.03.003>
 42. Huang, X.-T., Liu, D.-G., Jia, B., & Xu, Y.-X. (2021). Comparisons between direct anterior approach and lateral approach for primary total hip arthroplasty in postoperative orthopaedic complications: A systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic surgery*, 13(6), 1707–1720. <https://doi.org/10.1111/os.13101>
 43. Fleischman, A. N., Tarabichi, M., Magner, Z., Parvizi, J., & Rothman, R. H. (2019). Mechanical complications following total hip arthroplasty based on surgical approach: a large, single-institution cohort study. *The journal of arthroplasty*, 34(6), 1255–1260. <https://doi.org/10.1016/J.ARTH.2019.02.029>
 44. Chen, A. F., Chen, C. L., Low, S., Lin, W. M., Chinnakkannu, K., Orozco, F. R., Ong, A. C., & Post, Z. D. (2016). Higher acetabular anteversion in direct anterior total hip arthroplasty: a retrospective case-control study. *HSS Journal*, 12(3), 240–244. <https://doi.org/10.1007/s11420-016-9488-6>
 45. Gromov, K., Greene, M. E., Huddleston, J. I., Emerson, R., Gebuhr, P., Malchau, H., & Troelsen, A. (2016). Acetabular dysplasia and surgical approaches other than direct anterior increases risk for malpositioning of the acetabular component in total hip arthroplasty. *Journal of arthroplasty*, 31(4), 835–841. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.10.045>
 46. Pogliacomi, F., De Filippo, M., Paraskevopoulos, A., Alesci, M., Marengi, P., & Ceccarelli, F. (2012). Mini-incision direct lateral approach versus anterior miniinvasive approach in total hip replacement: Results 1 year after surgery. *Acta biomedica de l'ateneo parmense*, 83(2), 114–121. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23393919/>
 47. Kim, A. G., Rizk, A. A., Chiu, A. M., Zuke, W., Acuña, A. J., & Kamath, A. F. (2024). No clinically significant differences in patient-reported outcome measures across total hip arthroplasty approaches. *Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy*, 34(1), 21–32. <https://doi.org/10.1177/11207000231178722>
 48. Finch, D. J., Martin, B. I., Franklin, P. D., Magder, L. S., & Pellegrini, V. D. (2020). Patient-reported outcomes following total hip arthroplasty: a multicenter comparison based on surgical approaches. *Journal of arthroplasty*, 35(4), 1029–1035. e3. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.017>

49. Galmiche, R., Poitras, S., Dobransky, J., Kim, P. R., Feibel, R. J., Gofton, W., Abdelbary, H., & Beaulé, P. E. (2020). Does surgical approach influence mid- to long-term patient-reported outcomes after primary total hip replacement? A comparison of the 3 main surgical approaches. *Canadian journal of surgery. Journal Canadien de Chirurgie*, 63(22), E181–E189. <https://doi.org/10.1503/cjs.008919>
50. Peters, R. M., van Beers, L. W. A. H., van Steenberghe, L. N., Wolkenfelt, J., Ettema, H. B., ten Have, B. L. E. F., Rijk, P. C., Stevens, M., Bulstra, S. K., Poolman, R. W., & Zijlstra, W. P. (2018). Similar superior patient-reported outcome measures for anterior and posterolateral approaches after total hip arthroplasty: postoperative patient-reported outcome measure improvement after 3 months in 12,774 primary total hip arthroplasties using the ante. *Journal of arthroplasty*, 33(6), 1786–1793. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.01.055>
51. Vasarhelyi, E. M., Williams, H. A., Howard, J. L., Petis, S., Barfett, J., & Lanting, B. A. (2020). the effect of total hip arthroplasty surgical technique on postoperative muscle atrophy. *Orthopedics*, 43(6), 361–366. <https://doi.org/10.3928/01477447-20200910-01>
52. Wang, Q., Yue, Y., Yang, Z., Chen, L., Li, Q., & Kang, P. (2021). Comparison of postoperative outcomes between traditional longitudinal incision and bikini incision in total hip arthroplasty via direct anterior approach: a randomized controlled trial. *The journal of arthroplasty*, 36(1), 222–230. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.07.047>
53. Winther, S. B., Foss, O. A., Husby, O. S., Wik, T. S., Klaksvik, J., & Husby, V. S. (2019). Muscular strength and function after total hip arthroplasty performed with three different surgical approaches: one-year follow-up study. *HIP International*, 29(4), 405–411. <https://doi.org/10.1177/1120700018810673>
54. Zimmerer, A., Steinhaus, M., Sickmüller, E., Ulmar, B., Hauschild, M., Miehlke, W., & Kinkel, S. (2022). Pain and rehabilitation after total hip arthroplasty are approach dependent: a multisurgeon, single-center, prospective cohort study. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 142(11), 3075–3082. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03921-0>
55. Mayr, E., Nogler, M., Benedetti, M. G., Kessler, O., Reinthaler, A., Krismer, M., & Leardini, A. (2009). A prospective randomized assessment of earlier functional recovery in THA patients treated by minimally invasive direct anterior approach: A gait analysis study. *Clinical biomechanics*, 24(10), 812–818. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.07.010>
56. Migliorini, F., Trivellas, A., Eschweiler, J., Driessen, A., Lessi, F., Tingart, M., & Aretini, P. (2021). Nerve palsy, dislocation and revision rate among the approaches for total hip arthroplasty: a Bayesian network meta-analysis. *Musculoskeletal surgery*, 105(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s12306-020-00662-y>
57. Wayne, N., & Stoewe, R. (2009). Primary total hip arthroplasty: a comparison of the lateral Hardinge approach to an anterior mini-invasive approach. *Orthopedic review*, 1(2), e27–e27. <https://doi.org/10.4081/or.2009.e27>
58. Goebel, S., Steinert, A. F., Schillinger, J., Eulert, J., Broscheit, J., Rudert, M., & Nöth, U. (2012). Reduced postoperative pain in total hip arthroplasty after minimal-invasive anterior approach. *International orthopaedics*, 36(3), 491–498. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1280-0>
59. Leuchte, S., Luchs, A., & Wohlrab, D. (2007). Ergebnisse aus messungen der bodenreaktionskraft vor und nach implantation einer hüfttotalendoprothese bei unterschiedlichen operationszugängen. *Zeitschrift für orthopädie und unfallchirurgie*, 145(1), 74–80. <https://doi.org/10.1055/s-2007-960511>
60. Ilchmann, T., Gersbach, S., Zwicky, L., & Clauss, M. (2013). Standard transgluteal versus minimal invasive anterior approach in hip arthroplasty: A prospective, consecutive cohort study. *Orthopedic reviews*, 5(4), 133–137. <https://doi.org/10.4081/or.2013.e31>
61. Petis, S. M., Howard, J. L., Lanting, B. A., Marsh, J. D., & Vasarhelyi, E. M. (2016). In-hospital cost analysis of total hip arthroplasty: does surgical approach matter? *Journal of arthroplasty*, 31(1), 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.08.034>
62. Pospischill, M., Kranzl, A., Attwenger, B., & Knahr, K. (2010). Minimally invasive compared with traditional transgluteal approach for total hip arthroplasty: A comparative gait analysis. *Journal of bone and joint surgery*, 92(2), 328–337. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01086>
63. Sendtner, E., Borowiak, K., Schuster, T., Woerner, M., Grifka, J., & Renkawitz, T. (2011). Tackling the learning curve: Comparison between the anterior, minimally invasive (Micro-hip®) and the lateral, transgluteal (Bauer) approach for primary total hip replacement. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 131(5), 597–602. <https://doi.org/10.1007/s00402-010-1174-4>
64. Migliorini, F., Eschweiler, J., Trivellas, A., Rath, B., Driessen, A., Tingart, M., & Aretini, P. (2020). Implant positioning among the surgical approaches for total hip arthroplasty: a Bayesian network meta-analysis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 140(8), 1115–1124. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03448-w>
65. O'Connor, C. M., Anoushiravani, A. A., Acosta, E., Davidovitch, R. I., & Tetreault, M. W. (2021). Direct anterior approach total hip arthroplasty is not associated with increased infection rates: a systematic review and meta-analysis. *JBJS Reviews*, 9(1), e20.00047. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.20.00047>
66. Sutphen, S. A., Berend, K. R., Morris, M. J., & Lombardi, A. V. (2018). direct anterior approach has lower deep infection frequency than less invasive direct lateral approach in primary total hip arthroplasty. *Journal of surgical orthopaedic advances*, 27(1), 21–24. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29762111>
67. Yan, L., Ge, L., Dong, S., Saluja, K., Li, D., Reddy, K. S., Wang, Q., Yao, L., Li, J. J., Roza da Costa, B., Xing, D., & Wang, B. (2023). Evaluation of comparative efficacy and safety of surgical approaches for total hip arthroplasty: a systematic review and network meta-analysis. *JAMA network open*, 6(1), e2253942. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.53942>
68. Thaler, M., Lechner, R., Putzer, D., Mayr, E., Huber, D. C., Liebensteiner, M. C., & Nogler, M. (2018). Two-year gait analysis controls of the minimally invasive total hip arthroplasty by the direct anterior approach. *Clinical biomechanics*, 58, 34–38. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.06.018>
69. Carlock, K. D., Wilkerson, J. B., Yamaguchi, J. T., & Fernando, N. D. (2024). A comparison of wound complications following total hip arthroplasty performed through the direct anterior versus direct lateral approach. *Arthroplasty today*, 27. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2024.101388>
70. Fernández-Palomo, J., & González-Pola, R. (2023). Comparison of early complications for primary total hip arthroplasty using modified direct anterior approach and lateral approach. *Cirugia y Cirujanos*, 91(5), 587–595. <https://doi.org/10.24875/CIRU.22000402>
71. Pincus, D., Jenkinson, R., Paterson, M., Leroux, T., & Ravi, B. (2020). Association between surgical approach and major surgical complications in patients undergoing total hip arthroplasty. *JAMA*, 323(11), 1070–1076. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.0785>
72. Ukai, T., Suyama, K., Hayashi, S., Omura, H., & Watanabe, M. (2022). The anatomical features of the lateral femoral cutaneous nerve with total hip arthroplasty: a comparative study of direct anterior and anterolateral supine approaches. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 267. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05224-w>
73. Kawano, T., Kijima, H., Yamada, S., Konishi, N., Kubota, H., Tazawa, H., Tani, T., Suzuki, N., Kamo, K., Okudera, Y., Fujii, M., Sasaki, K., Iwamoto, Y., Nagahata, I., Miura, T., Miyakoshi, N., & Shimada, Y. (2020). A comparison of the incidences

- of venous thromboembolism after total hip arthroplasty between the direct anterior approach and the direct lateral approach, especially in the early period after introduction of the direct anterior approach. *Advances in orthopedics*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/4649207>
74. Nairn, L., Gyemi, L., Gouveia, K., Ekhtiari, S., & Khanna, V. (2021). The learning curve for the direct anterior total hip arthroplasty: a systematic review. *International orthopaedics*, 45(8), 1971–1982. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-04986-7>
 75. Gonzalez, M. R., Acosta, J. I., Larios, F., Davis, J. B., Shah, V. M., Lange, J. K., & Chen, A. F. (2024). Reverse fragility index: comparing revision rates between direct anterior and other approaches in total hip arthroplasty. a systematic review of randomized controlled trials. *The journal of arthroplasty*, 39(7), 1888–1893. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.01.041>
 76. Geilen, J. E. J. W., Hermans, S. M. M., Droeghaag, R., Schotanus, M. G. M., van Haaren, E. H., & van Hemert, W. L. W. (2023). A systematic review comparing the cost-effectiveness of the direct anterior, posterior, and straight lateral approach in total hip arthroplasty. *EFORT open reviews*, 8(6), 443–450. <https://doi.org/10.1530/EOR-22-0108>
 77. Heaven, S., Perelgut, M., Vasarhelyi, E., Howard, J., Teeter, M., & Lanting, B. (2021). Fully hydroxyapatite-coated collared femoral stems in direct anterior versus direct lateral hip arthroplasty. Fully hydroxyapatite-coated collared femoral stems in direct anterior versus direct lateral hip arthroplasty. *Canadian journal of surgery. Journal Canadien de Chirurgie*, 64(2), E205–E210. <https://doi.org/10.1503/cjs.000920>
 78. Biesemans, S., Schuermans, B., Voets, E., & Feyen, H. (2024). Efficacy of local infiltration analgesia on recovery after total hip arthroplasty using direct anterior approach under spinal anaesthesia: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Acta orthopaedica Belgica*, 90(1), 11–15. <https://doi.org/10.52628/90.1.12345>
 79. Demeulenaere, M., Janssens, G. P. L., van Beek, N., Cannaeerts, N., & Tengrootenhuysen, M. M. F. (2022). Optimizing rapid recovery after anterior hip arthroplasty surgery: a comparative study of fascia iliaca compartment block and local infiltration analgesia. *The journal of arthroplasty*, 37(7), 1338–1347. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.03.040>
 80. Macheras, G. A., Tzeffronis, D., Argyrou, C., Nikolakopoulou, E., Gálvez Miravete, A., & Karachalios, T. S. (2024). Pain management after total hip arthroplasty: comparative study of analgesic efficacy and tolerability between oral tramadol/dexketoprofen and injectable paracetamol + tramadol. *Hip International : The journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy*, 34(3), 304–310. <https://doi.org/10.1177/11207000231219797>
 81. Cooper, H. J., Santos, W. M., Neuwirth, A. L., Geller, J. A., Rodriguez, J. A., Rodriguez-Elizalde, S., & Shah, R. P. (2022). Randomized controlled trial of incisional negative pressure following high-risk direct anterior total hip arthroplasty. *The journal of arthroplasty*, 37(8S), S931–S936. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.03.039>
 82. Sang, W., Xue, S., Xu, Y., Liu, Y., Zhu, L., & Ma, J. (2021). Bikini incision increases the incidence of lateral femoral cutaneous nerve injury in direct anterior approach hip arthroplasty: a prospective ultrasonic, electrophysiological, and clinical study. *The journal of arthroplasty*, 36(10), 3463–3470. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.05.012>
 83. Tanabe, H., Baba, T., Ozaki, Y., Yanagisawa, N., Banno, S., Watari, T., Homma, Y., Nagao, M., Kaneko, K., & Ishijima, M. (2022). Lateral versus conventional fasciotomy for prevention of lateral femoral cutaneous nerve injury in total hip arthroplasty with direct anterior approach: a study protocol for a dual-center, double-blind, randomized controlled trial. *Trials*, 23(1), 567. <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06496-2>
 84. Tanabe, H., Baba, T., Ozaki, Y., Yanagisawa, N., Homma, Y., Nagao, M., Kaneko, K., & Ishijima, M. (2023). Conventional versus lateral fasciotomy for prevention of lateral femoral cutaneous nerve injury in the non-fan-type nerve in total hip arthroplasty with direct anterior approach. *The bone & joint journal*, 105-B(12), 1252–1258. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.105B12.BJJ-2023-0375.R1>
 85. Zhang, Y., Yao, Y., Wang, Y., Zhuang, Z., Shen, Y., Jiang, Q., & Chen, D. (2021). Preoperative ultrasound to map the three-dimensional anatomical distribution of the lateral femoral cutaneous nerve in direct anterior approach for total hip arthroplasty. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 16(1), 623. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02763-1>
 86. Zhao, G., Zhu, R., Jiang, S., Xu, N., Bao, H., & Wang, Y. (2020). Using the anterior capsule of the hip joint to protect the tensor fascia lata muscle during direct anterior total hip arthroplasty: a randomized prospective trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 21(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-3035-9>
 87. Vles, G. F., Corten, K., Driesen, R., van Elst, C., & Ghijselings, S. G. (2021). Hidden blood loss in direct anterior total hip arthroplasty: a prospective, double blind, randomized controlled trial on topical versus intravenous tranexamic acid. *Musculoskeletal surgery*, 105(3), 267–273. <https://doi.org/10.1007/s12306-020-00652-0>
 88. Luo, Y., Releken, Y., Yang, D., Yue, Y., Liu, Z., & Kang, P. (2022). Effects of carbazochrome sodium sulfonate combined with tranexamic acid on hemostasis and inflammation during perioperative period of total hip arthroplasty: A randomized controlled trial. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 108(1), 103092. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2021.103092>
 89. Ye, S., Chen, M., Luo, Y., Zhao, C., Li, Q., & Kang, P. (2023). Comparative study of carbazochrome sodium sulfonate and tranexamic acid in reducing blood loss and inflammatory response following direct anterior total hip arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *International orthopaedics*, 47(10), 2553–2561. <https://doi.org/10.1007/s00264-023-05853-3>
 90. Mortazavi, S. M. J., Razzaghof, M., Ghadimi, E., Seyedtabaei, S. M. M., Vahedian Ardakani, M., & Moharrami, A. (2022). The efficacy of bone wax in reduction of perioperative blood loss in total hip arthroplasty via direct anterior approach: a prospective randomized clinical trial. *Journal of bone and joint surgery*, 104(20), 1805–1813. <https://doi.org/10.2106/JBJS.22.00376>
 91. Perelgut, M., Polus, J. S., Lanting, B. A., Teeter, M. G., & Teeter, M. G. (2020). The effect of femoral stem collar on implant migration and clinical outcomes following direct anterior approach total hip arthroplasty. *Bone and joint journal*, 102(12), 1654–1661. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B12.BJJ-2019-1428.R1>
 92. Panichkul, P., Bavonratanavech, S., Arirachakaran, A., & Kongtharvonskul, J. (2019). Comparative outcomes between collared versus collarless and short versus long stem of direct anterior approach total hip arthroplasty: a systematic review and indirect meta-analysis. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 29(8), 1693–1704. <https://doi.org/10.1007/s00590-019-02516-1>
 93. Curtin, B. M., Edwards, P. K., Odum, S., & Masonis, J. L. (2023). Anterior capsulectomy versus repair in direct anterior total hip arthroplasty. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 33(8), 3649–3654. <https://doi.org/10.1007/s00590-023-03606-x>
 94. Schwartz, A. M., Goel, R. K., Sweeney, A. P., & Bradbury, T. L. (2021). Capsular management in direct anterior total hip arthroplasty: a randomized, single-blind, controlled trial. *The journal of arthroplasty*, 36(8), 2836–2842. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.03.048>
 95. Vandeputte, F.-J., Vanbiervliet, J., Sarac, C., Driesen, R., & Corten, K. (2021). Capsular resection versus capsular re-

- pair in direct anterior approach for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *The bone & joint journal*, 103-B(2), 321–328. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B2.BJJ-2020-0529.R2>
96. Xiao, Y., Li, Z., Feng, E., Lin, F., Zhang, Y., Weng, Y., & Chen, J. (2022). Direct anterior approach for total hip arthroplasty with patients in the lateral decubitus versus supine positions: A prospective, double-blinded, randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic surgery*, 30(1), 23094990221074760. <https://doi.org/10.1177/23094990221074758>
97. Ramadanov, N., Voss, M., Hable, R., Prill, R., Hakam, H. T., Salzmann, M., Dimitrov, D., Diquattro, E., Ostojic, M., Królikowska, A., & Becker, R. (2024). Indirect comparisons of traction table versus standard table in total hip arthroplasty through direct anterior approach: a systematic review and frequentist network meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 19(1), 384. <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04852-3>
98. Sarraj, M., Chen, A., Ekhtiari, S., & Rubinger, L. (2020). Traction table versus standard table total hip arthroplasty through the direct anterior approach: a systematic review. *Hip International : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy*, 30(6), 662–672. <https://doi.org/10.1177/1120700019900987>
99. Oberfeld, J., von Hertzberg-Boelch, S. P., Weissenberger, M., Holzappel, B. M., Rudert, M., & Jakuscheit, A. (2021). effect of mobilization on the day of surgery after total hip arthroplasty in elderly, obese, and severely diseased patients. *Journal of arthroplasty*, 36(11), 3686–3691. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.06.024>
100. Yang, W., Gao, T., Liu, X., Shen, K., Lin, F., Weng, Y., Lin, B., Liang, D., Feng, E., & Zhang, Y. (2024). Clinical application of artificial intelligence-assisted three-dimensional planning in direct anterior approach hip arthroplasty. *International orthopaedics*, 48(3), 773–783. <https://doi.org/10.1007/s00264-023-06029-9>

Стаття надійшла до редакції 07.08.2024

DIRECT ANTERIOR SURGICAL APPROACH FOR TOTAL HIP ARTHROPLASTY AS AN ALTERNATIVE TO THE DIRECT LATERAL APPROACH

D. I. Sereda

Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

✉ Dmytro Sereda, MD: ortsurgeon@gmail.com