

УДК 616.728.3-007.2-089.843(045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872023379-90>

Одновиросткове ендопротезування колінного суглоба — за та проти (огляд літератури)

О. П. Бабуркіна, О. М. Овчинніков, М. О. Блудова, А. І. Жигун

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

In the modern world, despite the increased availability of high-tech orthopedic care, the number of patients with gonarthrosis does not decrease, and thanks to public awareness, more and more people turn to orthopedists for surgical help. Due to its high efficiency, the leading role in the treatment of terminal gonarthrosis has been firmly occupied by total knee arthroplasty for more than four decades. Unicondylar knee arthroplasty in patients with unilateral arthrosis allows to largely preserve physiological kinematics, to achieve minimal bone and soft tissue traumatization during surgery and, as a result, to obtain a higher functional result. The objective of the work is to analyze the data of the world literature regarding unicondylar knee arthroplasty, its advantages and disadvantages. Material and methods. The authors analyzed the publications devoted to single-condylar knee arthroplasty from the Google search engine, scientific and metric electronic databases PubMed, Medline and other relevant sources of scientific and medical information. Correct patient selection is vital to ensure a successful outcome with OEKS. The main indication for OEKS is deforming arthrosis of the II–III century. with a predominant lesion of the internal part of the knee joint and varus deformation of the lower limb or with a more pronounced pathology of the external part of the knee joint and valgus deformation of the lower limb. Results. The authors analyzed the literature sources on single-condylar endoprosthesis of the knee joint. Indications, contraindications, biomechanical features, type of endoprosthesis fixation, type of endoprosthesis platform, features of lateral gonarthrosis, and complications of single-condylar knee arthroplasty are determined. Conclusions. The analysis of selected literary sources showed that single-condylar arthroplasty of the knee joint is an effective means of preserving the bone. However, careful patient selection and precision of surgical technique remain the key to a successful outcome. Keywords. Unicondylar arthroplasty, knee joint, gonarthrosis.

У сучасному світі, незважаючи на збільшення доступності високотехнологічної ортопедичної допомоги, кількість пацієнтів із гонартрозом не зменшується, і завдяки поінформованості населення все більше людей звертаються до ортопедів за хірургічною допомогою. Через свою високу ефективність провідну роль у лікуванні гонартрозу III–IV ст. протягом уже понад чотирьох десятиліть міцно зайняла операція тотального ендопротезування колінного суглоба. Одновиросткове ендопротезування колінного суглоба (ОЕКС) у пацієнтів із монолатеральним артрозом дозволяє переважно зберегти фізіологічну кінематику, досягти мінімальної травматизації кістки і м'яких тканин під час хірургічного втручання і, як наслідок, отримати більш високий функціональний результат. Мета. Проаналізувати джерела світової літератури щодо ОЕКС, його переваг і недоліків. Матеріал і методи. Авторами вивчено публікації, які розглядають одновиросткове ендопротезування колінного суглоба з пошукової системи Google, науково-метричних електронних баз даних PubMed, Medline та інших релевантних джерел науково-медичної інформації. Правильний відбір пацієнтів життєво важливий для забезпечення успішного результату з ОЕКС. Основним показанням до ОЕКС є деформівний артроз II–III ст. з переважним ураженням внутрішнього відділу колінного суглоба та варусною деформацією нижньої кінцівки або з більш вираженою патологією зовнішнього відділу колінного суглоба та вальгусною деформацією нижньої кінцівки. Результати. Проаналізовано та вивчено наведені в літературі показання, протипоказання, біомеханічні особливості, способи фіксації ендопротеза, встановлюваної платформи, особливості в разі латерального гонартрозу та ускладнення під час проведення ОЕКС. Висновки. Проведений аналіз відібраних літературних джерел показав, що ОЕКС є ефективною методикою для збереження кістки. Проте обережний добір пацієнтів і точність хірургічної техніки залишаються ключем до успішного результату.

Ключові слова. Одновиросткове ендопротезування, колінний суглоб, гонартроз

Вступ

У сучасному світі, незважаючи на збільшення доступності високотехнологічної ортопедичної допомоги, кількість пацієнтів із гонартрозом не зменшується, і завдяки поінформованості населення все більше людей звертаються до ортопедів за хірургічною допомогою. Остеоартрит (ОА) діагностується у 13 % населення віком від 18 до 35 років, а у віковій групі від 60 до 69 років його частка становить майже 87 % [1].

Дослідження показали, що кожне збільшення у вазі на 5 кг призводить до ризику виникнення ОА колінного суглоба на 36 % [2].

Завдяки своїй високій ефективності провідну роль у лікуванні III–IV ст. гонартрозу протягом чотирьох десятиліть міцно зайняла операція тотального ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС). Але ортопедичним хірургам та їхнім пацієнтам важливо враховувати, що одним із серйозних обмежень саме цього втручання є те, що хворі найчастіше очікують від операції більшого, ніж вона їм може дати [3–5].

Пацієнти з монологатеральним (переважно ураженням внутрішнього або зовнішнього відділів суглоба) патологічним процесом після виконання ендопротезування очікують не просто позбавлення від больового синдрому, а й повернення втраченого рівня рухової активності, з яким безпосередньо асоційовано їхнє уявлення про якість життя. Для них адекватною альтернативою може бути часткове або одновиросткове ендопротезування колінного суглоба (ОЕКС), що дозволяє значною мірою зберегти фізіологічну кінематику, досягти мінімальної травматизації кістки і м'яких тканин під час хірургічного втручання і, як наслідок, отримати більш високий функціональний результат [6].

У структурі монологатерального гонартрозу найчастіше діагностують дегенеративне ураження медіального відділу колінного суглоба з формуванням варусної деформації. Число пацієнтів із вальгусною деформацією значно менше і становить близько 10–15 % від загальної кількості хворих із гонартрозом [7–9].

Літературні джерела свідчать, що ОЕКС складо 8,6 % від первинного ендопротезування колінного суглоба в 2017 році, що нижче (16,9 %), ніж у 2003 р. [10]. Аналогічний рівень використання ОЕКС у 2017 році (8,9 %) повідомили з Національного Об'єднаного реєстру Англії та Уельсу (NJDREW), він залишався стабільним протягом останнього десятиріччя [10–11].

Проте проведення ОЕКС й на сьогодні залишається технічно складнішою процедурою, ніж тотальна заміна колінного суглоба. Як відомо зі Шведського реєстру артропластики, частота ревізійних втручань для різних моделей одновиросткових ендопротезів через 10 років варіює від 3 до 17 %, становлячи в середньому 10 %, у той час як за тотального заміщення суглоба — лише 4 % [12].

Мета: проаналізувати джерела світової літератури щодо одновиросткового ендопротезування колінного суглоба, його переваг і недоліків.

Матеріал і методи

Авторами вивчено публікації, які розглядають питання одновиросткового ендопротезування колінного суглоба з пошукової системи Google, науково-метричних електронних баз даних PubMed, Medline та інших релевантних джерел науково-медичної інформації.

1. Показання

Правильний відбір пацієнтів життєво важливий для забезпечення успішного результату ОЕКС. Медіальний ОЕКС можна розглядати у всіх пацієнтів із передньомедіальним гонартрозом (ОА), із коригованою деформацією, інтактними зв'язками коліна, якщо збережений діапазон його руху менше 150, за згинальної контрактури. ОЕКС слід уникати особам із запальними артропатіями та з обережністю застосовувати після раніше виконаних високих великогемілкових остеотомій [10].

Основним показанням до ОЕКС є деформівний артроз II–III ст. із переважним ураженням внутрішнього відділу колінного суглоба та варусною деформацією нижньої кінцівки або з більш вираженою патологією зовнішнього відділу колінного суглоба та вальгусною деформацією нижньої кінцівки [13, 14].

Багато авторів сходяться на думці, що ОЕКС — високоефективне оперативне втручання за монологатерального гонартрозу з низкою переваг перед тотальною артропластикою. До них можна віднести меншу інтраопераційну травматизацію м'яких тканин, низький рівень періопераційної крововтрати, більший обсяг рухів, який пацієнт може виконувати після ендопротезування, що дозволяє відновити близьку до природної кінематику колінного суглоба [15, 16].

ОЕКС може бути оптимальним вибором для пацієнтів з ожирінням, особливо, якщо вони молоді. Прихильники цього втручання вважають, що воно потенційно може використовуватися

у 50 % пацієнтів, які потребують заміни колінного суглоба, причому ця частка вища в осіб молодшого віку [17].

Для досягнення найкращих результатів необхідно чітко дотримуватись показань до ОЕКС. У пацієнта-кандидата має бути коліно з передньомедіальним остеоартрозом, із варусно-вальгусною деформацією менше 15°, із обмеженням згинання менше 10° та інтактною передньою схрещеною зв'язкою (ПСЗ) [18].

Досить численні дослідження доводять, що 25–48 % осіб з ураженням колінного суглоба ОА є кандидатами на ОЕКС [19, 20].

Бічна однокомпартментна артропластика колінного суглоба дає відмінні функціональні результати та приживання імплантатів у правильно відібраних пацієнтів [21].

Однокомпартментне ендопротезування — ефективна методика лікування осередкового остео-некрозу медіального виростка стегнової кістки на пізніх стадіях. Втрата фіксації компонента на виростку стегнової кістки не розглядалася як серйозна проблема, оскільки була лише одна нестабільність стегнового компонента через асептичне розхитування, незважаючи на те, що ураженою була значна частина виростка стегнової кістки [22].

2. Протипоказання

ОЕКС слід уникати пацієнтам із запальними артропатіями, а також з обережністю застосовувати в разі раніше виконаної високої великомілкової остеотомії. За умов повністю втраченого хряща та/або аваскулярного некрозу чи часткової втрати товщини хряща виникає непостійний біль і частота повторних оглядів зростає в 6 разів [10].

Треба бути обережним під час розширення показань до виконання медіальної ОЕКС у хворих із недостатністю зв'язкового апарата, особливо за наявності варусної деформації колінного суглоба з дефіцитом передньої схрещеної зв'язки [23].

Пателофеморальний остеоартроз не є абсолютним протипоказанням до ОЕКС. Ефект дегенерації латерального пателофеморального суглоба авторами [24] розглядається як не зрозумілий і потребує подальших досліджень. На наш погляд, генез пателофеморального артрозу частіше носить диспластичний характер [25].

Уважаємо за потрібне окремо зупинитися на показаннях до втручання за ожиріння

Ожиріння вважається основним чинником ризику остеоартриту, тому наслідки збільшення ваги прямо корелюють зі зростанням остеоартриту колінного суглоба [26]. Е. Cavaignac зі співавт. довели, що ожиріння не має несприятливих

наслідків для ОЕКС із 10-річним виживанням 92 % [27]. Аналогічно, D. Murray зі співавт. у проспективному дослідженні 2 438 осіб в Оксфорді (Велика Британія) виявили, що зростання індексу маси тіла (ІМТ) не пов'язане зі збільшенням частоти відмов [28]. А. Kandil зі співавт. встановили, що загальна частота короткострокових ревізій у пацієнтів з ожирінням, які перенесли ОЕКС, вдвічі вища, ніж у пацієнтів без цієї патології [29].

Метааналіз проведений О. Musbahi зі співавт. [30] доводить, що більш високий ІМТ не призводить до значного погіршення результатів у хворих із ОЕКС, тому не слід виключати пацієнтів цієї категорії виходячи лише з показників ІМТ. Проте частота повторних оглядів щодо незрозумілого болю у цих хворих найвища.

3. Біомеханіка

ОЕКС дозволяє більш точно узгодити кінематику коліна через збереження схрещених зв'язок, а також неушкоджений контралатеральний відділ колінного та пателофеморального суглобів [31–33]. Це нормалізує ходу, а також знижує виникнення періопераційної травми, збільшує діапазон рухів і пришвидшує реабілітацію [34, 35].

Проте порівнюючи кінетичні показники аналізу ходи пацієнтів, яким виконали тотальне чи ОЕКС, автори [36] отримали результати актуальні з точки зору зносу протезів. В обох групах неоперовані коліна мали значно більші кінематичні властивості, на відміну від оперованих. Це означає, що після односторонньої заміни суглоба за операції будь-якого типу все одно на неоперований колінний суглоб припадає більше навантаження. Використовуючи динамічну метрику повсякденної активності, було встановлено чіткі відмінності у ході між різними типами ендопротезування. Більш природну схему навантаження можна досягти за умов однокомпонентних ендопротезів [37].

Післяопераційний період у пацієнтів із ОЕКС наближений до фізіологічної картини з кращою швидкістю ходи, симетрією часу та тривалістю кроку, ніж у хворих після ТЕКС. Варіант хірургічного лікування артрозу медіального відділу колінного суглоба за допомогою ОЕКС приводить до кращого характеру ходи, ніж ТЕКС [38].

4. Фіксація — безцементна чи цементна

Теоретично, ТЕКС має бути ідеальним імплантатом для безцементної фіксації (у молодих пацієнтів і за умов високої якості кістки). Oxford ТЕКС є найбільш імплантованим у світі одновиростковим ендопротезом виробництва США. Відомо про хороші показники довгострокового

виживання цього протеза через 10 років (98 %) та через 20 років (91 %) [39, 40]. Відповідно до NJR (National Joint Registry) [41] асептичне розхитування вважається однією з найчастіших підстав для повторного втручання та становить 37 % усіх повторних втручань після ОЕКС. Основними його причинами можуть бути невідповідний цемент, неправильні техніка чи показання до операції. Помилки під час цементування виникають особливо в разі мінімально інвазивної хірургічної техніки, яка використовується під час імплантації ОЕКС [42].

Безцементна фіксація може зменшити проблеми, пов'язані з невідповідною технікою цементування, покращивши виживання ендопротеза [43, 44].

R. Stempin зі співавт. описують виживання 74,3 % одновиросткових ендопротезів за 6-річного спостереження, проте вони не рекомендують широке застосування безцементної фіксації, бо відзначають рентгенологічне зміщення. Для оцінювання міграції компонентів автори використовували радіостереометричний аналіз та виявили, що великогомілковий компонент значно зменшився в разі безцементної фіксації ОЕКС порівняно зі цементною (0,28 мм проти 0,09 мм) у перший рік після операції [45].

M. Basso зі співавт. [46] вивчили LCS (Low Contact Stress, DePuy) як першого, так і другого покоління цементу. Усього 40 колін прооперовано способом безцементної фіксації другого покоління генерації LCS. Середній період спостереження становив 132 міс. (найбільший у літературі, знайдений нами). Частота ревізій для медіальних ОЕКС за одинадцять років становить 18,3 % (повторне втручання було в 29 пацієнтів). У 14 випадках ревізія вимагала лише заміни рухомого підшипника. Деякі автори заохочували використання саме цього типу імплантата, особливо у більш активних і молодих пацієнтів. Його вивчали й інші дослідники, які розраховували — виживання через 5 років склало 89,7% під час повторного огляду 6-ти пацієнтів [47].

Як зауважили Н. Pandit зі співавт. [48] безцементна фіксація потребує меншого хірургічного часу. Вони опублікували рандомізоване контрольоване дослідження 30 пацієнтів, яким проведено безцементне одновиросткове ендопротезування, та 32 хворих із цементною фіксацією ОЕКС. Приживання імплантата склало 100 %, в одному випадку була повторна операція через 10 днів після втручання для видалення гематоми, санації та заміни підшипника.

Наведено результати лікування 76 пацієнтів, яким здійснено одновиросткове ендопротезування з безцементною фіксацією [49]. Вони додали біоміметик у керамічний каркас усередині тібіальних і стегнових штифтів для кращої фіксації. Проте у групі хворих, які отримували лікування, був відповідний відсоток вогнищового некрозу медіального виростка стегнової кістки (32 пацієнти, 42,1 %), у них під час ревізії виявлено цю патологію. Фактично, з 19 обстежених пацієнтів у 13 діагностовано аваскулярний некроз із асептичним розхитуванням стегнового компонента, що й послугувало передумовою для ревізійного протезування.

Проте цементна фіксація ОЕКС показала повніші рентгенопрозорі лінії (24 % проти 0 %) порівняно з безцементною. У 2015 році N. Hooper та співавт. [50] опублікували свої клінічні й рентгенологічні результати 5-річного спостереження 150 пацієнтів із безцементною фіксацією ОЕКС. Вони зафіксували відмінні функціональні результати протягом 5 років, і лише 2 хворим виконано ревізію компонентів протеза з ТЕКС, що вказує на виживаність ОЕКС у 98,7 % осіб.

Хоча в більшості конструкцій ОЕКС використовується цементна фіксація [51], малоінвазивна методика може призвести за умов вставки чи екструзії до проблем із цементом [46–51]. Екструдований цемент може відколотися і стати вільним тілом, створюючи знос як заміненої поверхні, так і нормального суглобового хряща в непокритих зонах коліна. Безцементний ОЕКС — спосіб, за допомогою якого зменшують ці невдачі та досягають міцнішої довготривалої фіксації. Отже останніми роками безцементний ОЕКС стає дедалі популярнішою конструкцією [52].

У звіті NJREW за 2018 р. безцементні ОЕКС мали дещо вище 10-річне виживання — 87,3 %, проти цементних — 85,1 % [11].

Повідомлялося про деякі незвичні ускладнення для безцементних ОЕКС — раннє просідання великогомілкового компонента у вальгусне положення [58]. Дослідження на померлих також підтверджують, що безцементні імплантати більш схильні до перипротезного перелому плато великогомілкової кістки хоча це й може бути через технічні помилки під час виконання операції (наприклад, глибокий задній кортикальний зріз великогомілкової кістки і перфорація заднього кіркового шару під час підготовки килю) [52].

Безцементний ОЕКС є хірургічним варіантом, що допускає низьку частоту ревізій. Подальші якісні довгострокові дослідження дозволили

б краще уточнити ускладнення, клінічні та рентгенологічні результати цієї перспективної методики фіксації [46].

Загалом, безцементний ОЕКС — перспективна технологія, хоча потрібні подальші дослідження, але наразі цементна фіксація залишається золотим стандартом.

5. Мобільна та фіксована платформа

Нерухомий чи рухомий підшипник є двома основними концепціями дизайну ОЕКС [59–61]. Хоча теоретичні переваги протезів із рухомим підшипником порівняно з нерухомим набувають більшої популярності [62], досягнення в галузі виробництва поліетилену значно зменшило знос у виконанні нерухомого підшипника [63]. Поліетиленовий знос більше не є серйозною проблемою для конструкції з рухомим підшипником, тому вибір конструкції для ОЕКС залишається досить суперечливим [64]. Достовірної різниці в ранніх результатах одновиросткового протеза з фіксованою та рухомою платформами під час лікування одиничного компартментарного остеоартрозу колінного суглоба немає. Довгострокові ускладнення та частота ревізій двох протезів потребують подальшого багатоваріантного клінічного дослідження з великою вибіркою [65, 66].

6. Особливості ОЕКС у разі латерального гонартрозу

Уважасмо за потрібне окремо зупинитися на одновиростковому ендопротезуванні за цієї патології. Актуальність післятравматичної етіології латерального гонартрозу підтверджується і частотою переломів плато великогомілкової кістки серед внутрішньосуглобових переломів нижніх кінцівок (10 %), з яких 90 % складають uszkodження саме латерального виростка [67]. Судити про ефективність одновиросткового ендопротезування латерального відділу колінного суглоба складно, бо пацієнтів, яким ортопеди для хірургічного лікування гонартрозу, що поєднується з вальгусною деформацією, обирають часткову артропластику, у край мало. Латеральне ОЕКС, за літературними джерелами, виконують лише в 1 % від кількості хворих, під час заміни суглоба на штучний [68–71]. Оцінюючи пацієнтів цієї категорії дуже важливо враховувати, що остеоартроз латерального відділу колінного суглоба часто має післятравматичну етіологію (ушкодження зовнішнього меніска, переломи латерального виростка великогомілкової або стегнової кісток) і рідше, на відміну від медіального, ідіопатичну [6]. Обмеженнями для цього оперативного втручання є мала кількість про-

фільних пацієнтів у популяції хворих на гонартроз, можливі технічні складнощі, супутні періопераційні ризики та насторожене ставлення лікарів до втручання, бо воно набагато менш відпрацьоване, ніж ТЕКС. Крім усього іншого, труднощі лікування пацієнтів із латеральним гонартрозом пов'язані ще й з особливостями вальгусної деформації, яка обумовлює складнощі виконання м'якотканинного балансу використання зв'язаних конструкцій або застосування спеціальних хірургічних технік під час оперативного втручання [7, 72]. За умов раннього спостереження латеральне одновиросткове ендопротезування з використанням модифікованої хірургічної техніки й імплантата, спеціально розробленого для латерального відділу, є надійною методикою лікування ізольованого латерального стегново-великогомілкового артрозу за наявності певних показань [73, 74]. Латеральне ОЕКС за вторинний ОА, стосовно перелому плато великогомілкової кістки, було ефективним для відновлення функції суглоба, поліпшення клінічних результатів та корекції положення нижніх кінцівок. Клінічні результати й 9-річне виживання не відрізнялися від латерального ОЕКС за первинного ОА. Отже, латеральний ОЕКС слід вважати допустимим варіантом лікування латерального посттравматичного ОА за умови ретельно відібраних пацієнтів [75]. Куполоподібний латеральний ОЕКС є гарною альтернативою ТЕКС під час лікування латерального ОА. Частота вивихів (4 %) є високою. Рекомендується оцінювати стабільність опори під час операції. Якщо підшипник можна легко змістити, замість нього слід вставити фіксовану, а не рухливу версію латерального великогомілкового компонента Oxford [76].

7. Ускладнення

У перші десятиліття становлення технології артропластики колінного суглоба кількість ускладнень після його часткового заміщення була більшою, ніж за тотального, становлячи від 5 до 55 % [77–80]. До кінця 80-х років минулого століття після накопичення клінічного досвіду та більш чіткого формулювання показань і протипоказань до одновиросткового ендопротезування, а також удосконалення матеріалів і конструкцій ендопротезів, інструментів для їхнього встановлення, намітилася тенденція до зниження кількості ускладнень [81]. У період із 2008 по 2019 рік 84 пацієнтам було виконано ревізію однокомпаратментного ендопротезування колінного суглоба [82]. Про те, що ризик ревізії вищий за ОЕКС, ніж у разі ТЕКС повідомляють S. Нап зі співавт. [83].

7.1. Асептична нестабільність

Найбільш поширеною причиною передчасного виходу з ладу ОЕКС є асептична нестабільність, що становить від 28 до 59,2 % усіх випадків. Цю тенденцію внесено до кількох міжнародних реєстрів, включаючи Швецію, Англію/Уельс, Австралію та Італію [84–86], а також медичних закладів США [87, 88]. Проте загальне число асептичної нестабільності становить майже 1,5–2,7 % у середньостроковій перспективі спостереження [84]. Однією з причин може бути артроскопія колінного суглоба протягом двох років до ОЕКС, через конверсію ОЕКС у ТЕКС і вищу частоту неспроможності через асептичну нестабільність [89].

7.2. Прогресування артрозу

За умов правильно відібраних пацієнтів і коректної хірургічної техніки, ризик прогресування артрозу після ОЕКС низький. Щонайменше 10-річне спостереження деяких авторів виявило частоту перегляду в 4,2 % через прогресування латерального ОА [90]. Проте збільшення артрозу є найпоширенішою причиною середньострокової (5–10 років) та тривалої (> 10 років) невдачі в ОЕКС [54]. Діагностування остеоартрозу в одновиросткових протезах колінного суглоба є природним перебігом дегенеративного захворювання та приводом для повторної операції [91].

7.3. Оніміння

Через рік після ОЕКС досить поширеною проблемою є оніміння в зоні колінного суглоба. Довжина хірургічного розрізу та співвідношення між стегном та ікрою пов'язані зі ступенем оніміння. Наявність і ступінь оніміння не впливали на оцінку функціональних результатів протягом року після операції. Аналіз цього дослідження дозволяє провести точне передопераційне консультування щодо оніміння та його наслідків для пацієнтів, які перенесли ОЕКС [92].

7.4. Інфекційні ускладнення

Авторами [93] проведено когортне дослідження, яке демонструє, що за ОЕКС були значно нижчі частки інфекції в області хірургічного втручання (ЮХВ) та ППІ (перипротезна інфекція), ніж за ТЕКС. Іншими чинниками, пов'язаними як із ЮХВ, так і з ППІ, були чоловіча стать, ІМТ (індекс маси тіла) > 30 кг/м², ниркова дисфункція та літній сезон.

Частка ЮХВ або ППІ для ОЕКС склала 0,9 та 0,3 % відповідно; у той час як для ТЕКС вони становили 1,9 та 0,6 % [93].

Чоловіча стать та ожиріння — чинники ризику ЮХВ або ППІ після ТЕКС [94–97].

Це дослідження також доводить, що хронічне захворювання печінки або нирок спричинюють ЮХВ або ППІ після ТЕКС [93].

Сезонний вплив на ЮХВ є ще одним задокументованим предиктором, про який повідомлялося у різних галузях хірургії. Особливо це стосується ортопедії, за попередніми звітами, проведеними на великих когортах, доведено, що ТЕКС або операції на хребті влітку мають більш високу поширеність ЮХВ або ППІ порівняно з іншими сезонами [98–101]. Коротший хірургічний час за ОЕКС порівняно з ТЕКС є можливою причиною зниження частки ЮХВ або ППІ [102].

Із Японської національної бази даних, виявлено, що під час ОЕКС частка ЮХВ і ППІ порівняно з ТЕКС нижча.

Ми вважаємо, що за результатами цього дослідження, хірурги мають зробити висновок щодо розгляду варіанта основного лікування одновиросткового остеоартриту колінного суглоба, особливо у пацієнтів з іншим ризиками для ЮХВ і ППІ [93].

7.5. Перелом плато

Частота переломів плато великогомілкової кістки, через ОЕКС, може бути низькою, але фатальною і важко лікується. Його патогенез визначають чинники, які пов'язані з процедурою; у разі розвитку перелому лікування має ґрунтуватися на ступені зміщення, стабільності фіксації імплантата тощо [103].

Індивідуальний напрямний шаблон, надрукований на 3D-принтері, може допомогти скоротити час операції, знизити крововтрату та покращити короткострокові клінічні результати у пацієнтів після операції ОЕКС [104].

8. Порівняння ОЕКС і ТЕКС

ОЕКС і ТЕКС — методики хірургічного лікування ізольованого остеоартриту медіального відділу з аналогічними функціональними результатами, якістю життя та задоволеністю через 10 років [105].

Хоча ТЕКС досягає відмінних результатів, але залишається частина хворих, які не повністю задоволені й страждають від функціональних порушень активності та стійкого післяопераційного болю [106]. У багатоцентровому дослідженні D. Nam та співавт. [107] повідомили, що, хоча 90 % осіб після ТЕКС загалом залишилися задоволені функціонуванням свого коліна, лише 66 % вважають, що воно «нормальне», а майже половина скаржаться на залишкові симптоми та функціональні проблеми. Поліпшити функціональні результати після ТЕКС можна з іншою концепцією імплантатів [108].

ОЕКС є менш інвазивною процедурою, ніж ТЕКС, і тому ризики цих операцій різняться. Це повідомляють як американські, так і глобальні дослідні публікації [109].

В аналізі NJREW A. Liddle зі співавт. [110] встановлено, що середня тривалість перебування, частота медичних ускладнень (тромбоемболія, інфаркт міокарда, інсульт і повторна госпіталізація) більша за ТЕКС, ніж ОЕКС [111]. Аналізуючи 46 первинних замін колінного суглоба з того ж реєстру, виявили, що в разі ОЕКС зафіксовано істотно нижчу 45-денну смертність, ніж ТЕКС, за коефіцієнта ризику 0,32 ($P < 0,0005$). Із метою досягнення більшої короткострокової ефективності пацієнтів із двобічним остеоартрозом колінних суглобів слід лікувати відповідно до їх власних патологічних змін [112, 113].

Одним із питань, яке виникає під час ОЕКС є конверсія ОЕКС у ТЕКС. Автори [114] здійснили метааналіз 5 із 233 досліджень за участю 536 дорослих пацієнтів (переглянуто групу ОЕКС, $n = 209$; первинної ТЕКС, $n = 327$), що підходили для включення в метааналіз. Конверсія ОЕКС у ТЕКС відбувається через гірші клінічні наслідки. Крім того, автори зазначили, що перетворення ОЕКС на ТЕКС складніше, ніж виконання первинного ТЕКС. Утім, пацієнти, які перенесли конверсію ОЕКС у ТЕКС, мають той самий строк перебування в стаціонарі, ускладнення та частоту ревізій, як і хворі після первинного ТЕКС. ОЕКС асоціюється з меншою кількістю періопераційних ускладнень, але більш високою частотою ревізій, порівняно з ТЕКС, та не залежить від діагнозу, який спричинив первинну імплантацію [115]. Відомо про недостатнє використання потенціалу швидшого відновлення після ОЕКС в умовах прискореного лікування [116].

Упровадження роботизованих систем значно компенсує недоліки та помилки традиційної хірургії ОЕКС. За допомогою таких систем втручання відбувається краще ніж під час звичайної хірургії (вища точність імплантації, баланс м'яких тканин, показники функцій і задоволеність пацієнта, частота ускладнень, крива відновлення ходи в короткостроковій перспективі). Проте середньострокові та довгострокові результати ОЕКС за допомогою роботизованої системи потребують подальшого вивчення [116]. Деякими дослідниками виявлено ускладнення, пов'язані з цією системою, але не має істотної різниці у частоті загальних ускладнень між обома групами. Роботизована система має меншу частоту ревізій порівняно з традиційною

методикою ОЕКС за висновками короткострокового спостереження [117].

Роботизована хірургія стає все більш популярною в разі ОЕКС, оскільки вона дозволяє хірургам більш точно планувати та досягати поставленого завдання під час операції. Вартість залишається проблемою, і ще не відомо, чи поліпшить роботизована хірургія довгострокове виживання після ендопротезування колінного суглоба [118–120].

Як повідомляють автори [121], порівняно з процедурою, що виконується вручну, роботизована однокомпартментна артропластика колінного суглоба дає переваги, включаючи коротшу тривалість перебування в лікарні, зниження показників післяопераційного болю та покращення функціональних результатів.

Шкали болю, симптомів, занять спортом та якості життя показали значно швидше відновлення протягом 1–2 років після операції, але не 2–3 років. Для оцінювання ефективності Oxford ОЕКС хірурги повинні отримати клінічні результати через 2 та більше років після операції [122, 123].

Є роботи, які описують перспективні клінічні результати як одночасної, так і поетапної бі-ОЕКС, хоча кількість довгострокових подальших досліджень обмежена. K. Wada зі співавт. роблять висновок, що як одномоментна, так і поетапна бі-ОЕКС продемонстрували хороші функціональні результати. Проте, обсяг і рівень доказів загалом невеликий для досліджень, включених до цього огляду, а дані про віддалені результати залишаються обмеженими. Наразі відомо, що бі-ОЕКС є здійсненням і життєздатним варіантом хірургічного лікування двокомпонентного стегново-великогомілкового ОА в ретельно відібраних пацієнтів [124].

Сумарне виживання ОЕКС за медіального ОА склало 95,3 і 91,3 % відповідно через 5–10 років [125]. Через 15 років виживання компонентів без ревізії становить 92 % [126].

З огляду на помилки хірургів під час виконання ОЕКС, потрібно зазначити, що в разі низької професійної досвідченості виникають гірші результати. Лікарям із невеликом досвідом рекомендовано чітко дотримуватись дизайну операції ОЕКС для досягнення відмінних клінічних результатів після неї [127].

Суб'єктивні параметри пацієнтів були значно кращими для ОЕКС. У цьому дослідженні після імплантації одновиросткового ендопротеза колінного суглоба пацієнти продемонстрували нижчі показники болю, меншу потребу в знеболювальних препаратах та кращі суб'єктивні параметри в ранньому післяопераційному періоді [128].

Більша частина хворих на остеоартрит колінного суглоба може віддати перевагу ОЕКС через систематичне виявлення переваг щодо процедури ендопротезування колінного суглоба [129].

Індивідуальне ОЕКС може забезпечити поліпшення клінічних і функціональних результатів у пацієнтів із ізольованим медіальним остеоартрозом колінного суглоба [130].

Подальший розвиток хірургічних методик, конструкцій протезів і роботизованих технологій ОЕКС і надалі отримає застосування [131].

Результати, які отримали автори [132] показують, що амбулаторне ендопротезування колінного суглоба в спеціалізованому хірургічному закладі є безпечною та розумною альтернативою традиційному стаціонарному лікуванню.

Висновки

За останні 50 років ОЕКС набуло більш широкого використання в ортопедії як ефективний спосіб відновлення функції колінного суглоба. Проте чітке дотримання показань для вибору пацієнтів і точність хірургічної техніки залишаються ключем для одержання успішного результату.

У цьому огляді ми спробували проаналізувати поточні протиріччя й оцінити статус і роль ОЕКС у лікуванні остеоартриту колінного суглоба. Хороших результатів під час лікування остеоартрозу колінного суглоба можна було б досягти, обравши відповідні методи та правильно застосовуючи ОЕКС у майбутньому.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

- Vina, E. R., & Kwok, C. K. (2018). Epidemiology of osteoarthritis: Literature update. *Current Opinion in Rheumatology*, 30(2), 160–167. <https://doi.org/10.1097/bor.0000000000000479>
- Lementowski, P. W., & Zelicof, S. B. (2008). Obesity and osteoarthritis. *Am. J. Orthop (Belle Mead NJ)*, 37, 148–150.
- Dunbar, M. J., Richardson, G., & Robertsson, O. (2013). I can't get no satisfaction after my total knee replacement. *The Bone & Joint Journal*, 95-B(11_Suppl_A), 148–152. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.95b11.32767>
- Wylde, V., Dieppe, P., Hewlett, S., & Learmonth, I. (2007). Total knee replacement: Is it really an effective procedure for all? *The Knee*, 14(6), 417–423. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2007.06.001>
- Scott, C. E., Howie, C. R., MacDonald, D., & Biant, L. C. (2010). Predicting dissatisfaction following total knee replacement. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 92-B(9), 1253–1258. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.92b9.24394>
- Lyons, M. C., MacDonald, S. J., Somerville, L. E., Naudie, D. D., & McCalden, R. W. (2012). Unicompartamental versus total knee arthroplasty database analysis: Is there a winner? *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 470(1), 84–90. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2144-z>
- Rossi, R., Rosso, F., Cottino, U., Dettoni, F., Bonasia, D. E., & Bruzzone, M. (2013). Total knee arthroplasty in the valgus knee. *International Orthopaedics*, 38(2), 273–283. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2227-4>
- Ranawat, A. S., Ranawat, C. S., Elkus, M., Rasquinha, V. J., Rossi, R., & Babhulkar, S. (2005). Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 87(1), 271–284. <https://doi.org/10.2106/jbjs.e.00308>
- Krackow, K. A., Jones, M. M., Teeny, S. M., & Hungerford, D. S. (1991). Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 273, 9–18. <https://doi.org/10.1097/00003086-199112000-00004>
- Crawford, D. A., Berend, K. R., & Thienpont, E. (2020). Unicompartamental knee arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America*, 51(2), 147–159. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2019.11.010>
- (2018). National Joint Registry for England, Wales and Northern Ireland. 15th annual report. Hemel Hempstead (England): NJR
- Knutson, K., & Robertsson, O. (2010). The Swedish knee arthroplasty register (www.knee.se). *Acta Orthopaedica*, 81(1), 5–7. <https://doi.org/10.3109/17453671003667267>
- Danilyak, V. V., Molodov, M. A., Klyuchevsky, V. V., Vergai, A. A., & Zhizhenkova, T. V. (2015). Complications of unicompartmental endoprosthesis in the knee joint. *Kremlin Medicine Journal*, 4, 21–26. (in russian)
- Eshnazarov, K., Hong-Chul, L., & Karimov, M. (2016). Analysing the long-term results of using and those of survival terms for unicompartmental knee arthroplasty. *Genij Ortopedii*, (1), 60–65. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2016-1-60-65> (in russian)
- Thein, R., Khamaisy, S., Zuiderbaan, H. A., Nawabi, D. H., & Pearle, A. D. (2014). Lateral robotic Unicompartmental knee arthroplasty. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 22(4), 223–228. <https://doi.org/10.1097/jsa.0000000000000053>
- Wada, K., Hamada, D., Takasago, T., Nitta, A., Goto, T., Tonogai, I., Tsuruo, Y., & Sairyo, K. (2018). Native rotational knee kinematics is restored after lateral UKA but not after medial UKA. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(11), 3438–3443. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-4919>
- Kennedy, J. A., Matharu, G. S., Hamilton, T. W., Mellon, S. J., & Murray, D. W. (2018). Age and outcomes of medial meniscal-bearing Unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 33(10), 3153–3159. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.06.014>
- Kozinn, S. C., & Scott, R. D. (1989). Current concepts review: unicompartmental knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg [Am]*, 71, 145–149.
- Shakespeare, D., & Jeffcote, B. (2003). Unicompartmental arthroplasty of the knee—cheap at half the price? *The Knee*, 10(4), 357–361. [https://doi.org/10.1016/s0968-0160\(03\)00046-2](https://doi.org/10.1016/s0968-0160(03)00046-2)
- Willis-Owen, C. A., Brust, K., Alsop, H., Miraldo, M., & Cobb, J. P. (2009). Unicompartmental knee arthroplasty in the UK National Health Service: An analysis of candidacy, outcome and cost efficacy. *The Knee*, 16(6), 473–478. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2009.04.006>
- Smith, E., Lee, D., Masonis, J., & Melvin, J. S. (2020). Lateral Unicompartmental knee arthroplasty. *JBJS Reviews*, 8(3), e0044–e0044. <https://doi.org/10.2106/jbjs.rvw.19.00044>
- Greco, N. J., Lombardi, A. V., Hurst, J. M., Morris, M. J., & Berend, K. R. (2019). Medial Unicompartmental knee arthroplasty for the treatment of focal femoral Osteonecrosis. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 101(12), 1077–1084. <https://doi.org/10.2106/jbjs.18.00913>
- Kwon, H. M., Kang, K., Kim, J. H., & Park, K. K. (2019). Medial unicompartmental knee arthroplasty to patients with a ligamentous deficiency can cause biomechanically poor outcomes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(9), 2846–2853. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05636-7>
- Wang, Y., Yue, J., & Yang, Ch. (2019). Research progress about influence of patellofemoral osteoarthritis on effectiveness of unicompartmental knee arthroplasty. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 33(3), 377–381. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2227-4>

- doi.org/10.7507/1002-1892.201806011
25. Simenach, B. I., Baburkina, E. P., & Pustovoyt, B. A. (2015). Joint diseases caused by hereditary predisposition (therapeutic and diagnostic tactics). Kharkov: Entreprenur, Brovin A. V. (in russian)
 26. Wills, A. K., Black, S., Cooper, R., Coppack, R. J., Hardy, R., Martin, K. R., Cooper, C., & Kuh, D. (2011). Life course body mass index and risk of knee osteoarthritis at the age of 53 years: Evidence from the 1946 British birth cohort study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 71 (5), 655–660. <https://doi.org/10.1136/ard.2011.154021>
 27. Cavaignac, E., Lafontan, V., Reina, N., Pailhe, R., Warmy, M., Laffosse, J. M., & Chiron, P. (2013). Obesity has no adverse effect on the outcome of unicompartmental knee replacement at a minimum follow-up of seven years. *The Bone & Joint Journal*, 95-B (8), 1064–1068. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.95b8.31370>
 28. Murray, D., Pandit, H., Weston-Simons, J., Jenkins, C., Gill, H., Lombardi, A., Dodd, C., & Berend, K. (2013). Does body mass index affect the outcome of unicompartmental knee replacement? *The Knee*, 20 (6), 461–465. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2012.09.017>
 29. Kandil, A., Werner, B. C., Gwathmey, W. F., & Browne, J. A. (2015). Obesity, morbid obesity and their related medical comorbidities are associated with increased complications and revision rates after Unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 30 (3), 456–460. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.10.016>
 30. Musbahi, O., Hamilton, T. W., Crellin, A. J., Mellon, S. J., Kendrick, B., & Murray, D. W. (2020). The effect of obesity on revision rate in unicompartmental knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29 (10), 3467–3477. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06297-7>
 31. Berend, K. R., Lombardi, A. V., Mallory, T. H., Adams, J. B., & Groseth, K. L. (2005). Early failure of minimally invasive Unicompartmental knee arthroplasty is associated with obesity. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 440 (&NA;), 60–66. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000187062.65691.e3>
 32. Bergin, P. F., & Russell, G. V. (2015). The effects of obesity in orthopaedic care. *Instr Course Lect*, 64, 11–24.
 33. Bonutti, P. M., Goddard, M. S., Zywiell, M. G., Khanuja, H. S., Johnson, A. J., & Mont, M. A. (2011). Outcomes of Unicompartmental knee arthroplasty stratified by body mass index. *The Journal of Arthroplasty*, 26 (8), 1149–1153. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.11.001>
 34. Boyce, L., Prasad, A., Barrett, M., Dawson-Bowling, S., Millington, S., Hanna, S. A., & Achan, P. (2019). The outcomes of total knee arthroplasty in morbidly obese patients: A systematic review of the literature. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 139 (4), 553–560. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03127-5>
 35. Campi, S., Pandit, H. G., Dodd, C. A., & Murray, D. W. (2016). Cementless fixation in medial unicompartmental knee arthroplasty: A systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25 (3), 736–745. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4244-5>
 36. Miller, S., Agarwal, A., Haddon, W., Johnston, L., Arnold, G., Wang, W., & Abboud, R. (2018). Comparison of gait kinetics in total and unicondylar knee replacement surgery. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 100 (4), 267–274. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2017.0226>
 37. Wiik, A. V., Nathwani, D., Akhtar, A., Al-Obaidi, B., Strachan, R., & Cobb, J. P. (2019). The unicompartmental knee is the preferred side in individuals with both a unicompartmental and total knee arthroplasty. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28 (10), 3193–3199. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05814-7>
 38. Cankaya, D. (2021). Unicompartmental knee arthroplasty results in a better gait pattern than total knee arthroplasty: Gait analysis with a smartphone application. *Joint Diseases and Related Surgery*, 32 (1), 22–27. <https://doi.org/10.5606/ehc.2021.79635>
 39. New Zealand Orthopaedic Association: New Zealand Joint Registry: Fourteen Year Report (January 1999 to December 2012) (2015). www.nzoa.org.nz. Retrieved from <https://www.nzoa.org.nz/sites/default/files/NJR%2014%20Year%20Report.pdf>
 40. Murray, D. W., Goodfellow, J. W., & O'Connor, J. J. (1998). The Oxford medial unicompartmental arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 80-B (6), 983–989. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.80b6.0800983>
 41. National Joint Registry for England and Wales 16th Annual Report (2019). Retrieved from <https://reports.njrcentre.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2016th%20Annual%20Report%202019.pdf>
 42. Luscombe, K. L., Lim, J., Jones, P. W., & White, S. H. (2006). Minimally invasive Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. *International Orthopaedics*, 31 (3), 321–324. <https://doi.org/10.1007/s00264-006-0202-z>
 43. Hauptmann, S. M., Weber, P., Glaser, C., Birkenmaier, C., Jansson, V., & Müller, P. E. (2008). Free bone cement fragments after minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty: An underappreciated problem. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 16 (8), 770–775. <https://doi.org/10.1007/s00167-008-0563-5>
 44. Scheele, C. B., Pietschmann, M. F., Schröder, C., Suren, C., Grupp, T. M., & Muller, P. E. (2019). Impact of a double-layer cementing technique on the homogeneity of cementation and the generation of Loose bone cement fragments in tibial unicompartmental knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20 (1). <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2929-x>
 45. Stempin, R., Kaczmarek, W., Stempin, K., & Dutka, J. (2017). Midterm results of Cementless and cemented Unicondylar knee arthroplasty with mobile Meniscal bearing: A prospective cohort study. *The Open Orthopaedics Journal*, 11 (1), 1173–1178. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011173>
 46. Basso, M., Arnaldi, E., Bruno, A. A., & Formica, M. (2020). Outcomes of cementless fixation in medial unicompartmental knee arthroplasty: Review of recent literature. *Musculoskeletal surgery*, 105 (2), 131–138. <https://doi.org/10.1007/s12306-020-00672-w>
 47. Jeer, P. J. S., Keene, G. C. R., & Gill, P. (2004). Unicompartmental knee arthroplasty: an intermediate report of survivorship after the introduction of a new system with analysis of failures. *The Knee*, 11 (5), 369–374. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2004.06.001>
 48. Pandit, H., Liddle, A., Kendrick, B., Jenkins, C., Price, A., Gill, H., Dodd, C., & Murray, D. (2013). Improved fixation in Cementless Unicompartmental knee replacement. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 95 (15), 1365–1372. <https://doi.org/10.2106/jbjs.l.01005>
 49. Pandit, H. G., Campi, S., Hamilton, T. W., Dada, O. D., Pollalis, S., Jenkins, C., Dodd, C. A., & Murray, D. W. (2015). Five-year experience of cementless Oxford unicompartmental knee replacement. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25 (3), 694–702. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3879-y>
 50. Hooper, N., Snell, D., Hooper, G., Maxwell, R., & Framp-ton, C. (2015). The five-year radiological results of the uncemented Oxford medial compartment knee arthroplasty. *The Bone & Joint Journal*, 97-B (10), 1358–1363. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.97b10.35668>
 51. Berend, K. R., Lombardi, A. V., Morris, M. J., Hurst, J. M., & Kavolus, J. J. (2011). Does preoperative Patellofemoral joint state affect medial Unicompartmental arthroplasty survival? *Orthopedics*, 34 (9). <https://doi.org/10.3928/01477447-20110714-39>
 52. Kang, S., Smith, T. O., De Rover, W. B., & Walton, N. P. (2011). Preoperative patellofemoral degenerative changes

- do not affect the outcome after medial Oxford unicompartmental knee replacement. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 93-B (4), 476–478. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.93b4.25562>;
53. Heyse, T. J., Khefacha, A., & Cartier, P. (2009). UKA in combination with PFR at average 12-year follow-up. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 130 (10), 1227–1230. <https://doi.org/10.1007/s00402-009-0997-3>
 54. Shetty, A., Tindall, A., Ting, P., & Heatley, F. (2003). The evolution of total knee arthroplasty. Part II: The hinged knee replacement and the semi-constrained knee replacement. *Current Orthopaedics*, 17 (5), 403–407. [https://doi.org/10.1016/s0268-0890\(03\)00107-5](https://doi.org/10.1016/s0268-0890(03)00107-5)
 55. Morrison, T. A., Nyce, J. D., Macaulay, W. B., & Geller, J. A. (2011). Early adverse results with Bicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 26 (6), 35–39. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.03.041>
 56. Epinette, J., & Manley, M. (2008). Is Hydroxyapatite a reliable fixation option in Unicompartmental knee arthroplasty? A 5 to 13-year experience with the hydroxyapatite-coated UNIX Prosthesis. *Journal of Knee Surgery*, 21 (04), 299–306. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1247836>
 57. Marmor, L. (1973). The modular knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, & NA; (94), 242–248. <https://doi.org/10.1097/00003086-197307000-00029>
 58. Manson, T. T., Kelly, N. H., Lipman, J. D., Wright, T. M., & Westrich, G. H. (2010). Unicompartmental knee retrieval analysis. *The Journal of Arthroplasty*, 25 (6), 108–111. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.05.004>
 59. Kretzer, J. P., Jakubowitz, E., Reinders, J., Lietz, E., Moradi, B., Hofmann, K., & Sonntag, R. (2011). Wear analysis of unicompartmental mobile bearing and fixed bearing knee systems: A knee simulator study. *Acta Biomaterialia*, 7 (2), 710–715. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2010.09.031>
 60. Saccomanni, B. (2010). Unicompartmental knee arthroplasty: A review of literature. *Clinical Rheumatology*, 29(4), 339–346. <https://doi.org/10.1007/s10067-009-1354-1>;
 61. Collier, M. B., Engh, C. A., McAuley, J. P., & Engh, G. A. (2007). Factors associated with the loss of thickness of polyethylene tibial bearings after knee arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 89 (6), 1306–1314. <https://doi.org/10.2106/jbjs.f.00667>
 62. Emerson, R. H., Hansborough, T., Reitman, R. D., Rosenfeldt, W., & Higgins, L. L. (2002). Comparison of a mobile with a fixed-bearing Unicompartmental knee implant. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 404, 62–70. <https://doi.org/10.1097/00003086-200211000-00011>
 63. Parratte, S., Pauly, V., Aubaniac, J., & Argenson, J. A. (2012). No long-term difference between fixed and mobile medial Unicompartmental arthroplasty. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 470 (1), 61–68 <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1961-4>
 64. Catani, F., Benedetti, M. G., Bianchi, L., Marchionni, V., Giannini, S., & Leardini, A. (2011). Muscle activity around the knee and gait performance in unicompartmental knee arthroplasty patients: A comparative study on fixed- and mobile-bearing designs. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 20 (6), 1042–1048. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1620-z>
 65. Wei, L.-J., Luo, J., Yi, G.-J., Chai, Ch.-X., & Wang, P. (2020). A case-control study of unicompartmental knee arthroplasty with mobile and fixed platform for the treatment of single compartment osteoarthritis of knee. *Zhongguo Gu Shang*, 33 (6), 549–553. <https://doi.org/10.12200/j.issn.1003-0034.2020.06.012>. (Article in Chinese)
 66. Khoo, Y. Z., Liow, M. H., Lee, M., Chen, J. Y., Lo, N. N., & Yeo, S. J. (2021). Coronal alignment of fixed-bearing Unicompartmental knee arthroplasty femoral component may affect long-term clinical outcomes. *The Journal of Arthroplasty*, 36 (2), 478–487. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.07.070>
 67. Wasserstein, D., Henry, P., Paterson, J. M., Kreder, H. J., & Jenkinson, R. (2014). Risk of total knee arthroplasty after operatively treated tibial plateau fracture. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 96 (2), 144–150. <https://doi.org/10.2106/jbjs.l.01691>
 68. Berend, K. R., Turnbull, N. J., Howell, R. E., & Lombardi, A. V. (2015). The current trends for lateral Unicompartmental knee arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America*, 46 (2), 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2014.10.001>
 69. Lustig, S., Parratte, S., Magnussen, R. A., Argenson, J., & Neyret, P. (2012). Lateral Unicompartmental knee arthroplasty relieves pain and improves function in posttraumatic osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 470 (1), 69–76. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1963-2>
 70. Elsoe, R., Johansen, M., & Larsen, P. (2019). Tibial plateau fractures are associated with a long-lasting increased risk of total knee arthroplasty a matched cohort study of 7,950 tibial plateau fractures. *Osteoarthritis and Cartilage*, 27 (5), 805–809. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.12.020>
 71. Papagelopoulos, P. J., Partsinevelos, A. A., Themistocleous, G. S., Mavrogenis, A. F., Korres, D. S., & Soucacos, P. N. (2006). Complications after tibia plateau fracture surgery. *Injury*, 37 (6), 475–484. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2005.06.035>
 72. Stafeev, D., Chugaev, D., Lasunsky, S., Kornilov, N., & Sinecky, A. (2017). Efficiency and safety of sliding osteotomy of the lateral femoral condyle in total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity (Krackow type III). *Genij Ortopedii*, 23 (3), 314–322. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2017-23-3-314-322>
 73. Greco, N. J., Cook, G. J. E., Lombardi Jr., A. V., Adams, J. B., & Berend, K. R. (2019). Lateral Unicompartmental Knee Arthroplasty Utilizing a Modified Surgical Technique and Specifically Adapted Fixed-Bearing Implant. *Surg. Technol. Int.*, 15 (34), 371–378.
 74. Tu, Y. H. (2020). Lateral unicompartmental knee arthroplasty: challenges and hopes. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 58 (9), 687–690. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112139-20200229-00164> (Article in Chinese).
 75. Romagnoli, S., Vitale, J. A., & Marullo, M. (2020). Outcomes of lateral unicompartmental knee arthroplasty in post-traumatic osteoarthritis, a retrospective comparative study. *International Orthopaedics*, 44 (11), 2321–2328. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04665-z>
 76. Kennedy, J. A., Mohammad, H. R., Yang, I., Mellon, S. J., Dodd, C. A., Pandit, H. G., & Murray, D. W. (2020). Oxford domed lateral unicompartmental knee arthroplasty. *The Bone & Joint Journal*, 102-B (8), 1033–1040. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.102b8.bjj-2019-1330.r2>
 77. Goodfellow, J. W., O'Connor, J. J., & Shrive, N. G. (1974). Endoprosthetic knee joint devices. Br. Patent № 1534263.
 78. Krishnan, S. R., & Randle, R. (2009). ACL reconstruction with unicompartmental replacement in knee with functional instability and osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 4 (1). <https://doi.org/10.1186/1749-799x-4-43>.
 79. Lewold, S., Goodman, S., Knutson, K., Robertson, O., & Lidgren, L. (1995). Oxford meniscal bearing knee versus the Marmor knee in unicompartmental arthroplasty for arthrosis. *The Journal of Arthroplasty*, 10 (6), 722–731. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(05\)80066-x](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(05)80066-x)
 80. Swanson, A. B., Swanson, G. D., Powers, T., Khalil, M. A., Maupin, B. K., Mayhew, D. E., & Moss, S. H. (1985). Unicompartmental and bicompartmental arthroplasty of the knee with a finned metal tibial-plateau implant. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 67 (8), 1175–1182. <https://doi.org/10.2106/00004623-198567080-00005>
 81. Crawford, D. A., Berend, K. R., & Lombardi, A. V. (2018). Management of the failed medial Unicompartmental knee arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 26 (20), e426–e433. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-17-00107>
 82. Weißenberger, M., Petersen, N., Böhl, S., Rak, D., Arnholdt, J., Rudert, M., & Holzapfel, B. M. (2020). Revision of unicompartmental knee arthroplasty using the in situ referencing

- technique. *Operative Orthopädie und Traumatologie*, 32 (4), 273–283. <https://doi.org/10.1007/s00064-020-00656-w>
83. Han, S., Song, S., Shim, J., & Shin, Y. (2020). Risk of a complete exchange or failure in total knee arthroplasty and unicompartmental knee arthroplasty: A nationwide population-based cohort study from South Korea. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 141 (3), 477–488. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03675-1>
 84. Heyse, T. J., & Tibesku, C. O. (2010). Lateral unicompartmental knee arthroplasty: A review. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 130 (12), 1539–1548. <https://doi.org/10.1007/s00402-010-1137-9>
 85. Marmor, L. (1984). Lateral compartment arthroplasty of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 186 (&NA;), 115–121. <https://doi.org/10.1097/00003086-198406000-00019>
 86. Hill, P. F., VEDI, V., Williams, A., Iwaki, H., Pinskirova, V., & Freeman, M. A. (2000). Tibiofemoral movement 2: The loaded and unloaded living knee studied by MRI. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 82-B (8), 1196–1198. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.82b8.0821196>
 87. Scott, R. D. (2005). Lateral Unicompartmental replacement: A road less traveled. *Orthopedics*, 28 (9), 983–984. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-20050901-34>
 88. Gunther, T., Murray, D., Miller, R., Wallace, D., Carr, A., O'Connor, J., McLardy-Smith, P., & Goodfellow, J. (1996). Lateral unicompartmental arthroplasty with the Oxford meniscal knee. *The Knee*, 3 (1–2), 33–39. [https://doi.org/10.1016/0968-0160\(96\)00208-6](https://doi.org/10.1016/0968-0160(96)00208-6)
 89. Fassihi, S. C., Gu, A., Wessel, L. E., Thakkar, S. C., Sculco, P. K., & Ast, M. P. (2021). Prior knee arthroscopy increases the failure rate of subsequent Unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 36 (5), 1556–1561.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.10.060>
 90. Chou, D. T., Swamy, G. N., Lewis, J. R., & Badhe, N. P. (2012). Revision of failed unicompartmental knee replacement to total knee replacement. *The Knee*, 19 (4), 356–359. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2011.05.002>
 91. Castiello, E., & Affatato, S. (2019). Progression of osteoarthritis and reoperation in unicompartmental knee arthroplasty: A comparison of national joint registries. *The International Journal of Artificial Organs*, 43 (3), 203–207. <https://doi.org/10.1177/0391398819879697>
 92. Yap, W. M., Ho, S. W., & Kau, C. Y. (2020). Numbness after medial unicompartmental knee arthroplasty: Prevalence and effect on functional outcome. *The Knee*, 27 (6), 1833–1840. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2020.09.017>
 93. Yamagami, R., Inui, H., Jo, T., Kawata, M., Taketomi, S., Kono, K., Kawaguchi, K., Sameshima, S., Kage, T., Matsui, H., Fushimi, K., Yasunaga, H., & Tanaka, S. (2021). Unicompartmental knee arthroplasty is associated with lower proportions of surgical site infection compared with total knee arthroplasty: A retrospective nationwide database study. *The Knee*, 28, 124–130. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2020.11.017>
 94. Sundaram, K., Warren, J., Anis, H., George, J., Murray, T., Higuera, C. A., & Piuze, N. S. (2019). An increased body mass index was not associated with higher rates of 30-day postoperative complications after unicompartmental knee arthroplasty. *The Knee*, 26 (3), 720–728. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2019.02.009>
 95. Duchman, K. R., Pugely, A. J., Martin, C. T., Gao, Y., Bedard, N. A., & Callaghan, J. J. (2017). Operative time affects short-term complications in total joint arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 32 (4), 1285–1291. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.12.003>
 96. Tayton, E. R., Frampton, C., Hooper, G. J., & Young, S. W. (2016). The impact of patient and surgical factors on the rate of infection after primary total knee arthroplasty. *The Bone & Joint Journal*, 98-B (3), 334–340. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.98b3.36775>
 97. Chen, J., Cui, Y., Li, X., Miao, X., Wen, Z., Xue, Y., & Tian, J. (2013). Risk factors for deep infection after total knee arthroplasty: A meta-analysis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 133 (5), 675–687. <https://doi.org/10.1007/s00402-013-1723-8>
 98. Anthony, C. A., Peterson, R. A., Sewell, D. K., Polgreen, L. A., Simmering, J. E., Callaghan, J. J., & Polgreen, P. M. (2018). The seasonal variability of surgical site infections in knee and hip arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 33 (2), 510–514.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.10.043>
 99. Durkin, M. J., Dicks, K. V., Baker, A. W., Lewis, S. S., Moehring, R. W., Chen, L. F., Sexton, D. J., & Anderson, D. J. (2015). Seasonal variation of common surgical site infections: Does season matter? *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 36 (9), 1011–1016. <https://doi.org/10.1017/ice.2015.121>
 100. Kane, P., Chen, C., Post, Z., Radcliff, K., Orozco, F., & Ong, A. (2014). Seasonality of infection rates after total joint arthroplasty. *Orthopedics*, 37 (2). <https://doi.org/10.3928/01477447-20140124-23>
 101. Ohya, J., Chikuda, H., Oichi, T., Kato, S., Matsui, H., Horiguchi, H., Tanaka, S., & Yasunaga, H. (2017). Seasonal variations in the risk of Reoperation for surgical site infection following elective spinal fusion surgery. *Spine*, 42 (14), 1068–1079. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001997>
 102. Anis, H. K., Sodhi, N., Klika, A. K., Mont, M. A., Barsoum, W. K., Higuera, C. A., & Molloy, R. M. (2019). Is operative time a predictor for post-operative infection in primary total knee arthroplasty? *The Journal of Arthroplasty*, 34 (7), S331–S336. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.11.022>
 103. Lu, C., Ye, G., Liu, W., Wu, H., Wu, G., & Chen, J. (2019). Tibial plateau fracture related to unicompartmental knee arthroplasty. *Medicine*, 98 (42), e17338. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000017338>
 104. Gu, F., Li, L., Zhang, H., Li, X., Ling, C., Wang, L., & Yao, Q. (2020). Three-dimensional-Printed guiding template for Unicompartmental knee arthroplasty. *BioMed Research International*, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2020/7019794>
 105. Tan, M. W., Ng, S. W., Chen, J. Y., Liow, M. H., Lo, N. N., & Yeo, S. J. (2021). Long-term functional outcomes and quality of life at minimum 10-year follow-up after fixed-bearing Unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty for isolated medial compartment osteoarthritis. *The Journal of Arthroplasty*, 36 (4), 1269–1276. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.10.049>
 106. Nashi, N., Hong, C. C., & Krishna, L. (2014). Residual knee pain and functional outcome following total knee arthroplasty in osteoarthritic patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23 (6), 1841–1847. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2910-z>
 107. Nam, D., Nunley, R. M., & Barrack, R. L. (2014). Patient dissatisfaction following total knee replacement. *The Bone & Joint Journal*, 96-B (11_Suppl_A), 96–100. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.96b11.34152>
 108. Crawford, D. A., Berend, K. R., & Thienpont, E. (2020). Unicompartmental knee arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America*, 51 (2), 147–159. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2019.11.010>
 109. Blatter, S. C., & Koch, P. (2020). Teilprothesen am Kniegelenk – wann sinnvoll? *Therapeutische Umschau*, 77 (10), 475–479. <https://doi.org/10.1024/0040-5930/a001226>
 110. Liddle, A. D., Pandit, H., Judge, A., & Murray, D. W. (2016). Effect of surgical caseload on revision rate following total and Unicompartmental knee replacement. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 98 (1), 1–8. <https://doi.org/10.2106/jbjs.n.00487>
 111. Goodfellow, J., Kershaw, C., Benson, M., & O'Connor, J. (1988). The Oxford knee for unicompartmental osteoarthritis. The first 103 cases. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 70-B (5), 692–701. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.70b5.692>

- doi.org/10.1302/0301-620x.70b5.3192563
112. Wang, Sh., Zhang, Y., J., & Li, J. (2020). Clinical application of unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty in patient with bilateral knee osteoarthritis. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 34 (12), 1568–1573. <https://doi.org/10.7507/1002-1892.202005065>
 113. Johal, S., Nakano, N., Baxter, M., Hujazi, I., Pandit, H., & Khanduja, V. (2018). Unicompartmental knee arthroplasty: The past, current controversies, and future perspectives. *The Journal of Knee Surgery*, 31 (10), 992–998. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1625961>
 114. Sun, X., & Su, Z. (2018). A meta-analysis of unicompartmental knee arthroplasty revised to total knee arthroplasty versus primary total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 13 (1). <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0859-1>
 115. Di Martino, A., Bordini, B., Barile, F., Ancarani, C., Digenaro, V., & Faldini, C. (2020). Unicompartmental knee arthroplasty has higher revisions than total knee arthroplasty at long term follow-up: A registry study on 6453 prostheses. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29 (10), 3323–3329. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06184-1>
 116. Lin, J., Yan, S., Ye, Z., & Zhao, X. (2020). A systematic review of MAKO-assisted unicompartmental knee arthroplasty. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 16 (5), 1–7. <https://doi.org/10.1002/rcs.2124>
 117. Mergenthaler, G., Batailler, C., Lording, T., Servien, E., & Lustig, S. (2020). Is robotic-assisted unicompartmental knee arthroplasty a safe procedure? A case control study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29 (3), 931–938. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06051-z>
 118. Christ, A. B., Pearl, A. D., Mayman, D. J., & Haas, S. B. (2018). Robotic-assisted Unicompartmental knee arthroplasty: State of the art and review of the literature. *The Journal of Arthroplasty*, 33 (7), 1994–2001. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.01.050>
 119. Iñiguez, M., Negrín, R., Duboy, J., Reyes, N. O., & Díaz, R. (2019). Robot-assisted Unicompartmental knee arthroplasty: Increasing surgical accuracy? A cadaveric study. *The Journal of Knee Surgery*, 34 (06), 628–634. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698771>
 120. Lonner, J. H., & Klement, M. R. (2019). Robotic-assisted medial Unicompartmental knee arthroplasty: Options and outcomes. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 27 (5), e207–e214. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-17-00710>
 121. Iturriaga, C., Salem, S., Ehiorobo, O., Sodhi, N., & Mont, A. (2020). Robotic-Assisted Versus Manual Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Systematic Review. *Surg Technol Int*, 37, 275–279.
 122. Inui, H., Taketomi, S., Yamagami, R., Kono, K., Kawaguchi, K., Nakazato, K., & Tanaka, S. (2019). Appropriate timing for evaluation of the short-term effectiveness of Unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of Knee Surgery*, 34 (08), 864–869. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3402480>
 123. Biazzo, A., Manzotti, A., & Confalonieri, N. (2018). Bi-unicompartmental versus total knee arthroplasty: long term results. *Acta Orthop Belg*, 84 (3), 237–244.
 124. Wada, K., Price, A., Gromov, K., Lustig, S., & Troelsen, A. (2020). Clinical outcome of Bi-unicompartmental knee arthroplasty for both medial and lateral femorotibial arthritis: A systematic review is there proof of concept? *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 140 (10), 1503–1513. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03492-6>
 125. Heaps, B. M., Blevins, J. L., Chiu, Y., Konopka, J. F., Patel, S. P., & McLawhorn, A. S. (2019). Improving estimates of annual survival rates for medial Unicompartmental knee arthroplasty, a meta-analysis. *The Journal of Arthroplasty*, 34 (7), 1538–1545. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.02.061>
 126. Ollivier, M., Jacquet, C., Lucet, A., Parratte, S., & Argenson, J. (2019). Long-term results of medial Unicompartmental knee arthroplasty for knee avascular necrosis. *The Journal of Arthroplasty*, 34 (3), 465–468. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.11.010>
 127. Schraknepper, J., Dimitriou, D., Helmy, N., Hasler, J., Radzanowski, S., & Flury, A. (2020). Influence of patient selection, component positioning and surgeon's caseload on the outcome of unicompartmental knee arthroplasty. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 140 (6), 807–813. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03413-7>
 128. Leiss, F., Götz, J. S., Maderbacher, G., Zeman, F., Meissner, W., Grifka, J., & Greimel, F. (2020). Pain management of unicompartmental (UKA) vs. total knee arthroplasty (TKA) based on a matched pair analysis of 4144 cases. *Scientific Reports*, 10 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74986-x>
 129. Hutyra, C. A., Gonzalez, J. M., Yang, J., Johnson, F. R., Reed, S. D., Amendola, A., & Mather, R. C. (2020). Patient preferences for surgical treatment of knee osteoarthritis. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102 (23), 2022–2031. <https://doi.org/10.2106/jbjs.20.00132>
 130. Freigang, V., Rupp, M., Pfeifer, C., Worlicek, M., Radke, S., Deckelmann, S., & Baumann, F. (2020). Patient-reported outcome after patient-specific unicompartmental knee arthroplasty for unicompartmental knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21 (1). <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03776-3>
 131. Wu, D., Yang, M., Cao, Z., Kong, X., Wang, Y., Guo, R., & Chai, W. (2020). Research progress in unicompartmental knee arthroplasty. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 34 (2), 145–150. <https://doi.org/10.7507/1002-1892.201906085>. (Article in Chinese)
 132. Guo, W. S. (2020). Role and controversy of unicompartmental knee arthroplasty in treatment of knee osteoarthritis. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*, 58 (6), 411–415. <https://doi.org/3760/cma.j.cn112139-20200224-00124>

Стаття надійшла до редакції 29.08.2023

UNICONDYLAR KNEE ARTHROPLASTY — PROS AND CONS (LITERATURE REVIEW)

O. P. Baburkina, O. M. Ovchynnikov, M. O. Bludova, A. I. Zhygun

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

- ✉ Olena Baburkina, MD, DMSci. in Traumatology and Orthopaedics: ebaburkina@rambler.ru
- ✉ Oleg Ovchynnikov, MD, PhD in Orthopaedics and Traumatology: mydisser83@gmail.com
- ✉ Maryna Bludova: bludovamaryna@gmail.com
- ✉ Anatoliy Zhygun, MD, DMSci. in Traumatology and Orthopaedics: anatoliyzhigun@gmail.com