

Обзорная статья = Review article = Оглядова стаття

Ukr Neurosurg J. 2020;26(1):13-19
doi: 10.25305/unj.187535

Бипортальная эндоскопическая хирургия позвоночника при поясничном спинальном стенозе

Фищенко Я.В.¹, Кравчук Л.Д.²

¹ Отделение спинальной хирургии, Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины, Киев, Украина

² Кафедра физической терапии и эрготерапии, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

Поступила в редакцию 16.12.2019
Принята к публикации 03.02.2020

Адрес для переписки:

Фищенко Яков Витальевич,
Отделение спинальной хирургии,
Институт травматологии и ортопедии, ул. Бульварно-Кудрявская, 27, Киев, 01601, Украина, e-mail: fishchenko@gmail.com

Поясничный спинальный стеноз – распространенное заболевание у пожилых лиц (старше 60 лет). К обычным хирургическим вариантам лечения поясничного стеноза относятся открытая декомпрессионная ламинэктомия, фораминотомия и спондилодез. В настоящее время золотым стандартом лечения поясничного стеноза, резистентного к консервативному лечению, является ламинэктомия с сохранением фасеток.

Цель: на основании данных литературных источников провести оценку результатов исследований эффективности и преимущества UBE (Unilateral Biptortal Endoscopy, унилатеральная бипортальная эндоскопическая хирургия) по сравнению с другими методами декомпрессии поясничного спинального стеноза.

Результаты. Метаанализ проведенных исследований показал, что преимущество UBE заключается в возможности предотвращения атрофии параспинальных мышц благодаря уменьшению мышечной диссекции и ретракции по сравнению с открытой декомпрессией. Данная методика позволяет уменьшить травматизацию нервных структур, поскольку возможно тонкое и точное выполнение манипуляций благодаря значительно увеличенным изображениям. Благодаря широкому углу обзора через эндоскоп относительно простым является выполнение процедуры по декомпрессии контралатеральной стороны.

Выводы. Методика UBE обладает рядом преимуществ по сравнению с другими малоинвазивными методиками: уменьшение повреждений заднего связочного аппарата и мягких тканей, полная декомпрессия поврежденных структур и меньший риск развития инфекции.

Ключевые слова: спинальный стеноз; унилатеральная бипортальная эндоскопическая хирургия

Biportal endoscopic spinal surgery for lumbar spinal stenosis

Iakiv V. Fishchenko¹, Lyudmyla D. Kravchuk²

¹ Spine Surgery Department, Institute of Traumatology and Orthopedics, Kyiv, Ukraine

² Department of Physical Therapy and Ergotherapy, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

Received: 16 December 2019
Accepted: 03 February 2020

Address for correspondence:

Iakiv V. Fishchenko, Department of Spinal Surgery, Institute of Traumatology and Orthopedics, 27 Bulvarno-Kudriavska st., Kyiv, 01601, Ukraine, e-mail: fishchenko@gmail.com

Lumbar spinal stenosis is a common disease in the elderly (over 60 years old). Common surgical options for treating lumbar stenosis include open decompression laminectomy, foraminotomy, and spinal fusion. Currently, the gold standard for treating lumbar stenosis that is resistant to conservative treatment is laminectomy with facet preservation.

The purpose is to conduct a comparative assessment of the results of studies of the effectiveness and advantages of unilateral biportal endoscopy (UBE) in comparison with other methods of decompression of lumbar spinal stenosis based on the literature data.

Results. A meta-analysis of the studies showed that the advantage of UBE is the possibility of preventing atrophy of the paraspinal muscles due to a decrease in muscle dissection and retraction compared to open decompression. This technique allows reducing the trauma of the nerve structures since it is possible to carry out manipulations finely and accurately due to significantly enlarged images. Also, due to the wide viewing angle through the endoscope, decompression of the contralateral side is relatively simple.

Conclusions. The UBE technique has several advantages compared to other minimally invasive methods, namely, reduction of damage to the posterior ligamentous apparatus and soft tissues, complete decompression of damaged structures and lower risk of infection.

Keywords: spinal stenosis; unilateral biportal endoscopic surgery



Біпортальна ендоскопічна хірургія хребта при поперековому спінальному стенозі

Фіщенко Я.В.¹, Кравчук Л.Д.²

¹ Відділення спінальної хірургії, Інститут травматології та ортопедії НАМН України, Київ, Україна

² Кафедра фізичної терапії та ерготерапії, Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Надійшла до редакції 16.12.2019

Прийнята до публікації 03.02.2020

Адреса для листування:

Фіщенко Яків Віталійович,
Відділення спінальної хірургії,
Інститут травматології та ортопедії,
вул. Бульварно-Кудрявська, 27,
Київ, 01601, Україна, e-mail:
fishchenko@gmail.com

Поперековий спінальний стеноз – поширене захворювання серед осіб похилого віку (понад 60 років). До звичайних хірургічних варіантів лікування поперекового стенозу належать відкрита декомпресійна ламінектомія, фораміноміотомія і спондилодез. Нині золотим стандартом лікування поперекового стенозу, резистентного до консервативного лікування, є ламінектомія зі збереженням фасеток.

Мета: на підставі даних літературних джерел провести оцінку результатів досліджень ефективності та переваг UBE (Unilateral Biptortal Endoscopy, унілатеральна біпортальна ендоскопічна хірургія) порівняно з іншими методами декомпресії поперекового спінального стенозу.

Результати. Метааналіз проведених досліджень показав, що перевага UBE полягає в можливості запобігти атрофії параспінальних м'язів завдяки зменшенню м'язової дисекції та ретракції порівняно з відкритою декомпресією. Ця методика дає змогу зменшити травматизацію нервових структур, оскільки можливе тонке і точне виконання маніпуляцій завдяки значно збільшеним зображенням. Завдяки широкому куту огляду крізь ендоскоп відносно простим є виконання процедури з декомпресії контралатерального боку.

Висновки. Методика UBE має низку переваг порівняно з іншими малоінвазивними методиками: зменшення пошкоджень заднього зв'язкового апарату та м'яких тканин, повна декомпресія пошкоджених структур і менший ризик розвитку інфекції.

Ключові слова: спінальний стеноз; унілатеральна біпортальна ендоскопічна хірургія

Введение

Стеноз в переводе с греческого означает сужение. Современное описание поясничного стеноза был предложено А. Порталом в 1803 г., а в конце XIX в. Lane впервые выполнил ламинэктомию для лечения синдрома «конского хвоста» вследствие поясничного стеноза. Это распространенное заболевание у пожилых лиц (старше 60 лет) [1]. К обычным хирургическим вариантам лечения поясничного стеноза относятся открытая декомпрессионная ламинэктомия, фораминотомия и спондилодез. В настоящее время золотым стандартом лечения поясничного стеноза, резистентного к консервативному лечению, является ламинэктомия с сохранением фасеток [2], при которой делают разрез по средней линии позвоночника с двусторонним рассечением паравертебральных мышц и выделением задних структур поясничных позвонков. Однако обширное отслоение приводит к атрофии параспинальных мышц вследствие их ишемии и денервации [3,4]. Кроме того, обязательная резекция костного компонента и связок увеличивает кровопотерю, длительность пребывания в стационаре и риск осложнений, таких как послеоперационная боль и инфекция [5–7]. Степень резекции костных структур, необходимая для достижения эффективной декомпрессии с минимальным повреждением ткани при одновременном снижении риска упомянутых осложнений остается предметом дискуссий.

Удаления всей дужки обычно не требуется, поскольку основная причина позвоночного стеноза связана с гипертрофией фасеточного сустава и желтой связки, а также с экструзией межпозвоночного диска.

В начале 2000-х годов несколько авторов представили разные техники декомпрессии позвоночного канала с сохранением задних структур [5,7,8], в том числе одностороннюю гемиламинотомию с двусторонней декомпрессией (ULBD). По этой методике полной двусторонней декомпрессии достигали с минимальным повреждением задних структур путем выполнения ипсилатеральной ламинотомии вместо двусторонней ламинэктомии. Данный метод в последующем совершенствовали с применением микроскопов и тубулярных ретракторов [9].

Концепция унілатеральної біпортальної ендоскопічної хірургії позвоночника (Unilateral Biptortal Endoscopy, UBE) аналогічна концепції артроскопічної і лапароскопічної хірургії: через один порт вводять оптичну навігацію (ендоскоп) для спостереження, а через другою – хірургічні інструменти для робочих цілей.

Недавні дослідження авторів, присвячені використанню UBE для лікування поясничних дегенеративних захворювань [10–17], показали, що перевага UBE заключається в можливості уникнення атрофії параспинальних м'язів за рахунок зменшення м'язової дисекції та ретракції порівняно з відкритою декомпресією, а також зниження ризику пошкодження нервових структур, оскільки можливо тонке і чітке виконання маніпуляцій завдяки значно збільшеним зображенням. Завдяки широкому куту огляду крізь ендоскоп відносно простою процедурою є виконання декомпресії контралатеральної сторони. Непереривна циркуляція фізіологічного розчину в час операції через порти способ-

ствует вымыванию потенциально патогенных микроорганизмов, что снижает риск развития инфекции.

Данный метод, при выполнении доступа к позвоночному каналу через интерламинарный доступ, не требует обширного рассечения паравертебральных мышц. J. Kim с соавт. [15] описали также трансфораминальный доступ, благодаря которому возможно проведение фораминопластики при клинически значимых фораминальных стенозах.

Показания для UBE почти идентичны показаниям для открытых операций на позвоночнике: центральный и фораминальный стеноз, спондилолистез 1 степени и грыжа межпозвонкового диска. Противопоказания: значительный спондилолистез, травматические повреждения, значительные деформации, воспалительные и онкологические заболевания позвоночника.

Техника

Доступы для проведения UBE можно разделить на интерламинарный и трансфораминальный, которые выполняли под общей анестезией в положении пациента лежа на животе на рентгенконтрастном столе. Для навигации использовали артроскоп с оптическим преломлением 0 и 30°, для остановки кровотечения и удаления мягких тканей – биполярный радиочастотный электрод, для удаления костных тканей – артроскопический бур. Из инструментария необходимы кусачки Керрисон, микро-конхотомы и ретракторы для корешка.

1. Интерламинарная декомпрессия

Перед операцией под рентгеноскопическим контролем проводили подтверждение уровня. Верхний разрез выполняли на уровне нижнего края дужки необходимого уровня. Через разрез вводили проводник, на который поочередно насаживали систему дилататоров для расширения мышечного канала с последующей установкой троакара с эндоскопом. Нижний разрез выполняли на 3 см ниже. Расширение мышечного канала проводили также при помощи системы дилататоров. Рабочие и обзорные порты могли меняться во время операции по усмотрению хирурга. В случае многоуровневой декомпрессии использовали дополнительные порты. Например, декомпрессию на двух смежных уровнях выполняли через 3 порта. К эндоскопу подключали систему подачи физиологического раствора. Оптимальное давление – 30–50 мм рт. ст. [10,12,13,16]. При проведении доступа с правой стороны порты меняли местами: краниальный – рабочий, каудальный – видео-порт.

После формирования триангуляции между артроскопом и инструментами и настройки оттока жидкости, мягкие ткани, окружающее интерламинарное пространство, удаляли с помощью радиочастотного вапера. После того, как желтую связку целевого интерламинарного пространства и нижнюю дужку полностью обнажали, проводили ипсилатеральную интерламинаротомию при помощи артроскопического бура. Ипсилатеральную желтую связку удаляли до тех пор, пока полностью не открывали

дуральный мешок и нервный корешок. Гемостаз при эпидуральном кровотечении проводили с помощью электродов радиочастотной коагуляции, в случае кровотечения из кости – с использованием костного воска. После завершения ипсилатеральной декомпрессии при необходимости выполняли контралатеральную субламинарную декомпрессию, которая включала удаление желтой связки и парциальную фасетэктомию.

Ранение дурального мешка – осложнение, которое часто встречается в начале «кривой обучения» данному методу. Точечные (до 3 мм) повреждения дурального мешка не требуют дополнительных действий. Повреждение глубиной 4–10 мм потребовали наложения Тахокомб®. Повреждения более 10 мм требовало конверсии на открытую операцию с ушиванием дурального мешка. В послеоперационный период таким пациентам назначали 24–48 ч постельного режима и антибиотикотерапию длительностью до 3 дней.

2. Трансфораминальная декомпрессия

Анестезия и положение пациента такие же, как и при интерламинарном доступе. При необходимости использовали артроскоп 0 или 30°. Расположение двух портов для трансфораминального доступа немного отличалось от тех, которые использовали для интерламинарного доступа. При трансфораминальном доступе два порта располагали примерно на 1 см выше и ниже центра целевого уровня, около поперечного отростка, но ниже корня дужки и на расстоянии примерно 2 см от латерального края корня дужки позвонка. Если трансфораминальный доступ проводили на уровне L5-S1, то размещение портов немного отличалось. Положение проксимального порта такое же, как и при операциях на других уровнях, а дистальный порт располагали на 1 см латеральнее относительно латерального края крестца, поскольку гребень подвздошной кости препятствовал введению инструментов.

Так же, как и интерламинарный доступ, проксимальный порт использовали для визуального контроля, дистальный – как рабочий.

После введения артроскопа в смотровой порт между фасетками и нижележащим поперечным отростком создавали пространство с использованием радиочастотного вапера, а кровотечение вокруг фасетки контролировали радиочастотным коагулятором. Физиологический раствор вводили через смотровой порт для создания четкого операционного поля. Если отток физиологического раствора из раны был плохой, то поле зрения резко ухудшалось, а работа становилась затруднительной. Когда артроскоп помещали на поперечный отросток в трансфораминальном доступе слева на L4-L5, то капсула фасеточного сустава была видна в положении 12 ч условного циферблата в артроскопическом поле, а связки и мышцы поперечного отростка – в позиции на 6 ч. Дальнейшее продвижение артроскопа вентрально могло повредить поясничную мышцу, а физиологический раствор мог проникнуть в забрюшинное пространство. Фораминальную

декомпрессию начинали после создания правильного рабочего пространства.

Гипертрофированный участок верхних суставных отростков удаляли по частям с применением остеотомов, артроскопических буров и кусачек Керрисон. Проксимальный край фораминальной связки отсоединяли от дистальной поверхности ножки и поперечного отростка L4. После ее удаления под корешковой артерией и эпидуральным жиром визуализировали исходящий корешок. Из этого доступа возможно удаление фораминальных и экстрафораминальных грыж.

3. Бипортальный эндоскопический трансфораминальный поясничный межтеловой спондилодез

Верхний порт для унилатерального бипортального эндоскопического трансфораминального спондилодеза поясничного отдела (UBELIF) располагали на уровне нижнего края корня дужки на уровне нижнего фасеточного сустава. Хирургическая процедура аналогична малоинвазивной хирургии TLIF, при которой использовали трубчатые ретракторы и артроскоп. Артроскопический бур, кусачки Керрисона и остеотом применяли для выполнения ипсилатеральной интерламинотомии, с последующей фасетэктомией. После ипсилатеральной интерламинотомии и фасетэктомии при необходимости проводили контралатеральную субламинарную декомпрессию. Костные фрагменты, забранные во время процедуры, использовали для межтеловой костной пластики. При недостаточном количестве трансплантата проводили дополнительный его забор из гребня подвздошной кости. После частичной резекции ипсилатерального фасеточного сустава и части желтой связки освобождали пространство между выходящим и проходящим корешками. Разрез межпозвоночного диска проводили между выходящим и проходящим корешками с использованием радиочастотного электрода или артроскопического ножа. Выполняли дискэктомию с помощью конхотомов и специальных кюреток.

После удаления диска проводили тщательную очистку замыкательных пластинок с обнажением субхондральной кости под контролем артроскопа. С помощью специальной лейки на место диска вводили костные трансплантаты с последующим введением трансфораминального межтелового кейджа. Защиту корешков от повреждения осуществляли при помощи специальных корешковых ретракторов.

В обязательном порядке процедуру дополняли установкой чрескожных транспедикулярных винтов.

Результаты и осложнения

До сих пор не проведена сравнительная оценка клинических результатов UBE и других методов декомпрессии, но в большинстве статей, посвященных этой методике, сообщали о благоприятных клинических результатах и минимальных осложнениях [10,12–16,18]. В исследованиях со средним периодом наблюдения 28 мес после интерламинарной UBE декомпрессии у пациентов с диагнозом «стеноз позвоночного канала» по критериям

Macnab хороший или отличный результат отмечен у 87% из 94, а индекс утраты трудоспособности Освестри (ODI) улучшился по сравнению с начальными значениями с $64,2 \pm 10,0$ до $23,0 \pm 20,8$. В этом исследовании в 6 случаях выявили разрывы дуральной оболочки, которые были устранены путем консервативного лечения без каких-либо дополнительных процедур [16]. В другом исследовании интерламинарной декомпрессии при помощи UBE у 58 пациентов со стенозом позвоночника хороший или отличный результат отмечен у 81%. У 8 пациентов диагностировали осложнения, связанные с хирургическим вмешательством (послеоперационную эпидуральную гематому (1 случай), повреждение дуральной оболочки (2), проходящее онемение ног (2), послеоперационную головную боль (3)) [12]. Еще в одном исследовании интерламинарной UBE декомпрессии у 105 пациентов со стенозом позвоночника с использованием артроскопа 30° ODI улучшился с $67,4 \pm 11,5$ до $22,9 \pm 12,4$. Отмечены 2 случая повреждения твердой мозговой оболочки и 1 случай послеоперационной эпидуральной гематомы [13].

Во всех трех исследованиях послеоперационные осложнения произошли в начале «кривой обучения». Раневой инфекции не отмечено. Хотя исследования не были сфокусированы на стенозе позвоночника, сравнение пациентов, перенесших дискэктомию с помощью UBE и открытой декомпрессией, продемонстрировало, что ранняя оценка послеоперационной боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) была лучше при дискэктомии с использованием техники UBE по сравнению с открытой декомпрессией. В группе UBE отметили меньший объем кровопотери и срок нахождения в стационаре. Между группами не было значительной разницы в показателях ODI и оценке по ВАШ [18] через 2 мес после лечения.

Опубликованы два исследования относительно использования UBE с трансфораминальным доступом, однако рандомизированные контролируемые исследования не проводили. Использование трансфораминальной декомпрессии у 21 пациента с фораминальным стенозом с периодом наблюдения 14,8 мес показало, что показатель боли по ВАШ в нижней конечности улучшился с $(7,5 \pm 0,9)$ до $(2,5 \pm 1,2)$ см, а по критерию Макнаб отмечены хороший или отличный результат у 81% пациентов. В этом исследовании был 1 случай повреждения твердой мозговой оболочки [10].

В другом исследовании при устранении трансфораминальной декомпрессии с использованием техники UBE, несмотря на маленькую выборку ($n=12$) и короткий период наблюдения, осложнений в виде повреждения дурального мешка или неврологических нарушений не наблюдали [14]. UBE с трансфораминальным доступом выполняли по тому же принципу, что и сохраняющую фасетки микроскопическую фораминомотомию, при которой удаляли менее 50% верхнего суставного отростка. Верхние суставные отростки могут быть резецированы на основании верхней границы поперечного отростка на нижнем уровне позвонка. Хотя мы не обнаружили

данных о развитии нестабильности позвоночника после удаления фасеточного сустава, поступательная и вращательная нестабильность развивались в подвижном сегменте при удалении более 50% сустава [19]. UBE с трансфораминальным доступом, вероятно, предотвратила нестабильность позвоночника при сохранении более 50% фасеточного сустава. Ее выполняли при увеличенном артроскопическом изображении с использованием непрерывной циркуляции физиологического раствора, поэтому хирург мог более четко визуализировать патологию.

Нами обнаружено только две статьи, в которых сообщалось о технических нюансах и результатах лечения при спондилодезе поясничного отдела с помощью UBE [15,20]. В исследовании с участием 69 пациентов, которым выполнили бипортальный эндоскопический поясничный спондилодез, период наблюдения не превышал 1 год, но оценка по ВАШ улучшилась с $(8,12 \pm 0,63)$ до $(2,79 \pm 1,24)$ см, а величина ODI – с $45,65 \pm 12,97$ до $15,41 \pm 9,07$. Послеоперационные осложнения возникли в 5 случаях (в 2 – повреждение дуральной оболочки, в 3 – послеоперационная эпидуральная гематома). Таким образом, необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать повреждения корешка при установке кейджа.

В случае бокового и переднего спондилодеза поясничного отдела восстановление сагиттального баланса и непрямая декомпрессия стеноза позвоночника могут быть достигнуты за счет восстановления высоты диска и уменьшения спондилолистеза. Дополнительно сужение канала может быть восстановлено за счет резекции желтой связки и гипертрофированных фасеточных суставов в случае тяжелого стеноза позвоночника. Несмотря на то, что TLIF через прямой задний доступ позволяет выполнить декомпрессию позвоночного канала, он может повредить мышцы спины и связочные структуры, что приведет к атрофии паравертебральных мышц. Прямая декомпрессия позвоночного канала возможна при использовании UBELIF с использованием UBE, что предотвращает атрофию мышц из-за меньшего расслоения мышц и ретракции. Кроме того, подготовка замыкательной пластины может быть тщательно выполнена с помощью увеличенного артроскопического обзора, что является преимуществом для спондилодеза между телами.

Согласно данным D. Choi и соавт. [21], «кривая обучения» UBE является относительно короткой, а частота осложнений в ранний период обучения составляла около 10,3%. Повреждения твердой мозговой оболочки и корешков, а также послеоперационная эпидуральная гематома были частыми осложнениями этого метода [21].

В 14 статьях в базе данных PubMed 648 пациентов перенесли интерламинарную и трансфораминальную декомпрессию и спондилодез с помощью UBE в поясничном отделе позвоночника. Осложнения отмечены в 39 (6,0%) случаях, в 20 из них – повреждения твердой мозговой оболочки, которые были наиболее частыми осложнениями во время операции

UBE. Послеоперационная головная боль возникла в 3 случаях, послеоперационная гематома – в 5, повреждение корешка – в 4, преходящая парестезия – в 2, послеоперационная неполная декомпрессия – в 4. В 1 случае ятрогенный гидроперитонеум в забрюшинном пространстве, заполненном водой после вентрального доступа к поясничной мышце, отмечен во время трансфораминальной декомпрессии.

Одной из особенностей UBE является отсутствие послеоперационной инфекции – распространенного осложнения при обычной операции на поясничном отделе позвоночника. В обзорной статье отмечено, что послеоперационная инфекция поясничного отдела позвоночника имела место у 1% пациентов, которым была проведена открытая поясничная дискэктомия и у 1,9–4,4% тех, кто перенес операцию поясничного спондилодеза [22,23]. Частота возникновения инфекцией после операции на позвоночнике меньше, чем при микроскоп-ассистируемой микро-дискэктомии [24]. Нами не найдены качественное рандомизированное контролируемое исследование или системный обзор относительно сравнения частоты инфекционных осложнений при обычной операции на открытом позвоночнике и UBE. Таким образом, доказательств того, что риск спинальной инфекции снижается при UBE, недостаточно. Тем не менее, обзор 14 статей, посвященных бипортальной эндоскопической технике, не выявил ни одного случая инфекции позвоночника у 648 пациентов, перенесших UBE. Одним из преимуществ UBE является использование непрерывного промывания физиологическим раствором в отличие от обычной операции на открытом позвоночнике. Это свидетельствует о том, что применение UBE может снизить риск развития инфекции позвоночника.

Общая частота осложнений UBE – почти 6%, что является относительно высоким показателем. Большинство осложнений были связаны с травматизацией корешка, повреждением твердой мозговой оболочки и неполной декомпрессией. Недостаточная ирригация физиологическим раствором и нечеткое поле из-за недостаточного гемостаза приводили к упомянутым осложнениям у начинающих хирургов. Следует избегать чрезмерного повышения давления жидкости с целью контроля кровотечения из-за риска повышения внутричерепного давления и послеоперационной головной боли [21]. Вместо того, чтобы пытаться получить четкое изображение путем повышения давления вливания, более целесообразно облегчить отток, применяя расширение или поперечное рассечение фасции через рабочий порт. Четкое поле зрения, полученное при непрерывном промывании, может предотвратить упомянутые осложнения.

В нескольких статьях сообщалось о следующих преимуществах UBE. Во-первых, рассечение паравертебральных мышц сводило к минимуму, что приводило к меньшему повреждению заднего связочного аппарата и мягких тканей, меньшей потребности в операциях спондилодеза для одно- или двухуровневого стеноза позвоночника. Во-вторых, мини-

мально инвазивная хирургия позвоночника, такая как микроскопическая декомпрессия, сохраняет фасетку и контралатеральные костные структуры по сравнению с обычной ламинэктомией, но может произойти неполная декомпрессия из-за ограниченного поля зрения и зоны работы инструментов. UBE обладает преимуществом перед микроскопической техникой для достижения полной декомпрессии в увеличенном артроскопическом поле без ограничения движения инструмента из-за использования независимого порта. В-третьих, непрерывная ирригация физиологическим раствором во время операции предотвращает инфекцию и обеспечивает чистое поле зрения.

Выводы

UBE – малоинвазивное хирургическое вмешательство на позвоночнике для прямой декомпрессии нервных элементов с динамическим манипулированием инструментов при четком обзоре и уменьшением мышечной диссекции и повреждения задних структур позвоночника.

Эту технику рассматривают как новое поколение методов в хирургии после открытой и микроскопической спинальной хирургии, результаты которых сопоставимы с результатами хирургических методов, которые отличаются от обычной эндоскопической хирургии позвоночника с использованием одного порта.

UBE – это не совершенно новая процедура с инновационным использованием эндоскопа или артроскопа в хирургии позвоночника. Небольшое отличие от традиционных методов имеет большое значение для результатов операций на позвоночнике.

Раскрытие информации

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

References

- Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Hanscom B, Tosteson AN, Blood EA, Birkmeyer NJ, Hilibrand AS, Herkowitz H, Cammisa FP, Albert TJ, Emery SE, Lenke LG, Abdu WA, Longley M, Errico TJ, Hu SS. Surgical versus nonsurgical treatment for lumbar degenerative spondylolisthesis. *N Engl J Med*. 2007 May 31;356(22):2257-70. doi: 10.1056/NEJMoa070302. PMID: 17538085; PMCID: PMC2553804.
- Gibson JN, Waddell G, Grant IC. Surgery for degenerative lumbar spondylosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(3):CD001352. doi: 10.1002/14651858.CD001352. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(2):CD001352. PMID: 10908493.
- Hu ZJ, Fang XQ, Zhou ZJ, Wang JY, Zhao FD, Fan SW. Effect and possible mechanism of muscle-splitting approach on multifidus muscle injury and atrophy after posterior lumbar spine surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Dec 18;95(24):e192(1-9). doi: 10.2106/JBJS.L.01607. PMID: 24352778.
- Sihvonen T, Herno A, Paljärvi L, Airaksinen O, Partanen J, Tapaninaho A. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993 Apr;18(5):575-81. doi: 10.1097/00007632-199304000-00009. PMID: 8484148.
- Celik SE, Celik S, Göksu K, Kara A, Ince I. Microdecompressive laminotomy with a 5-year follow-up period for severe lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord Tech*. 2010 Jun;23(4):229-35. doi: 10.1097/BSD.0b013e3181a3d889. PMID: 20526152.
- Postacchini F, Cinotti G, Perugia D, Gumina S. The surgical treatment of central lumbar stenosis. Multiple laminotomy compared with total laminectomy. *J Bone Joint Surg Br*. 1993 May;75(3):386-92. PMID: 8496205.
- Thomé C, Zevgaridis D, Leheta O, Bänzner H, Pöckler-Schöniger C, Wöhrle J, Schmiedek P. Outcome after less-invasive decompression of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of unilateral laminotomy, bilateral laminotomy, and laminectomy. *J Neurosurg Spine*. 2005 Aug;3(2):129-41. doi: 10.3171/spi.2005.3.2.0129. PMID: 16370302.
- Mikami Y, Nagae M, Ikeda T, Tonomura H, Fujiwara H, Kubo T. Tubular surgery with the assistance of endoscopic surgery via midline approach for lumbar spinal canal stenosis: a technical note. *Eur Spine J*. 2013 Sep;22(9):2105-12. doi: 10.1007/s00586-013-2806-5. PMID: 23649957; PMCID: PMC3777058.
- Pao JL, Chen WC, Chen PQ. Clinical outcomes of microendoscopic decompressive laminotomy for degenerative lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J*. 2009 May;18(5):672-8. doi: 10.1007/s00586-009-0903-2. PMID: 19238459; PMCID: PMC3234002.
- Ahn JS, Lee HJ, Choi DJ, Lee KY, Hwang SJ. Extraforaminal approach of biportal endoscopic spinal surgery: a new endoscopic technique for transforaminal decompression and discectomy. *J Neurosurg Spine*. 2018 May;28(5):492-498. doi: 10.3171/2017.8.SPINE17771. PMID: 29473790.
- Choi DJ, Kim JE, Jung JT, Kim YS, Jang HJ, Yoo B, Kang IH. Biportal Endoscopic Spine Surgery for Various Foraminal Lesions at the Lumbosacral Lesion. *Asian Spine J*. 2018 Jun;12(3):569-573. doi: 10.4184/asj.2018.12.3.569. PMID: 29879787; PMCID: PMC6002165.
- Hwa Eum J, Hwa Heo D, Son SK, Park CK. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results. *J Neurosurg Spine*. 2016 Apr;24(4):602-7. doi: 10.3171/2015.7.SPINE15304. PMID: 26722954.
- Kim JE, Choi DJ. Unilateral biportal endoscopic decompression by 30° endoscopy in lumbar spinal stenosis: Technical note and preliminary report. *J Orthop*. 2018 Jan 31;15(2):366-371. doi: 10.1016/j.jor.2018.01.039. PMID: 29881155; PMCID: PMC5990374.
- Kim JE, Choi DJ. Bi-portal Arthroscopic Spinal Surgery (BASS) with 30° arthroscopy for far lateral approach of L5-S1 - Technical note. *J Orthop*. 2018 Mar 5;15(2):354-358. doi: 10.1016/j.jor.2018.01.034. PMID: 29881152; PMCID: PMC5990375.
- Kim JE, Choi DJ. Biportal Endoscopic Transforaminal Lumbar Interbody Fusion with Arthroscopy. *Clin Orthop Surg*. 2018 Jun;10(2):248-252. doi: 10.4055/cios.2018.10.2.248. PMID: 29854350; PMCID: PMC5964275.
- Soliman HM. Irrigation endoscopic decompressive laminotomy. A new endoscopic approach for spinal stenosis decompression. *Spine J*. 2015 Oct 1;15(10):2282-9. doi: 10.1016/j.spinee.2015.07.009. PMID: 26165475.
- Torudom Y, Dilokhuttakarn T. Two Portal Percutaneous Endoscopic Decompression for Lumbar Spinal Stenosis: Preliminary Study. *Asian Spine J*. 2016 Apr;10(2):335-42. doi: 10.4184/asj.2016.10.2.335. PMID: 27114776; PMCID: PMC4843072.
- Kim SK, Kang SS, Hong YH, Park SW, Lee SC. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique versus open microdiscectomy for single-

- level lumbar discectomy: a multicenter, retrospective analysis. *J Orthop Surg Res.* 2018 Jan 31;13(1):22. doi: 10.1186/s13018-018-0725-1. PMID: 29386033; PMCID: PMC5793344.
19. Teo EC, Lee KK, Qiu TX, Ng HW, Yang K. The biomechanics of lumbar graded facetectomy under anterior-shear load. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2004 Mar;51(3):443-9. doi: 10.1109/TBME.2003.821009. PMID: 15000375.
20. Heo DH, Son SK, Eum JH, Park CK. Fully endoscopic lumbar interbody fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique: technical note and preliminary clinical results. *Neurosurg Focus.* 2017 Aug;43(2):E8. doi: 10.3171/2017.5.FOCUS17146. PMID: 28760038.
21. Choi DJ, Choi CM, Jung JT, Lee SJ, Kim YS. Learning Curve Associated with Complications in Biportal Endoscopic Spinal Surgery: Challenges and Strategies. *Asian Spine J.* 2016 Aug;10(4):624-9. doi: 10.4184/asj.2016.10.4.624. PMID: 27559440; PMCID: PMC4995243.
22. Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa FP Jr. Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. *J Spinal Disord.* 2000 Oct;13(5):422-6. doi: 10.1097/00002517-200010000-00009. PMID: 11052352.
23. Fang A, Hu SS, Endres N, Bradford DS. Risk factors for infection after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005 Jun 15;30(12):1460-5. doi: 10.1097/01.brs.0000166532.58227.4f. PMID: 15959380.
24. Meredith DS, Kepler CK, Huang RC, Brause BD, Boachie-Adjei O. Postoperative infections of the lumbar spine: presentation and management. *Int Orthop.* 2012 Feb;36(2):439-44. doi: 10.1007/s00264-011-1427-z. PMID: 22159548; PMCID: PMC3282873.