

Мухаммадов Нуриддин Аскарлович

Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и нейрореабилитации при Самаркандском Медицинском Университете

ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОЯСНИЧНОГО КИФОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОУРОВНЕВОЙ ОСТЕОТОМИИ ПОНТЕ И ЗАДНЕГО СПОНДИЛОДЕЗА: КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Аннотация.

Введение: Посттравматический поясничный кифоз является тяжёлой деформацией позвоночника, возникающей вследствие переломов и вывихов позвонков и приводящей к нарушению сагиттального баланса, хроническому болевому синдрому и снижению качества жизни.

Клинический случай: Представлен клинический случай 50-летнего пациента с длительно существующим посттравматическим поясничным кифозом, которому выполнена многоуровневая остеотомия по Понте с задним спондилодезом T10–S1. До операции отмечались выраженный сагиттальный дисбаланс и потеря поясничного лордоза.

Результаты: После хирургического лечения достигнуто значительное улучшение сагиттальных параметров и клинического состояния пациента.

Заключение: Многоуровневая остеотомия Понте в сочетании с задним спондилодезом является эффективным и относительно малотравматичным методом коррекции посттравматического поясничного кифоза при правильном хирургическом планировании.

Ключевые слова: посттравматический кифоз; поясничный отдел позвоночника; остеотомия Понте; сагиттальный баланс; задний спондилодез.

SURGICAL CORRECTION OF POST-TRAUMATIC LUMBAR KYPHOSIS USING MULTILEVEL PONTE OSTEOTOMY AND POSTERIOR SPINAL FUSION: CLINICAL EXPERIENCE

Mukhammadov Nuriddin Askarovich

Specialized scientific and practical center for Neurosurgery and Neurorehabilitation at the Samarkand State Medical University

Abstract.

Background: Post-traumatic lumbar kyphosis is a severe spinal deformity resulting from vertebral fractures or dislocations and often leads to sagittal imbalance, chronic pain, and functional disability. Surgical correction remains challenging due to variability in deformity patterns and biomechanical parameters.

Case presentation: We report a clinical case of a 50-year-old male with long-standing post-traumatic lumbar kyphosis treated with multilevel Ponte osteotomies and long-segment posterior spinal fusion from T10 to S1. Preoperative evaluation revealed significant sagittal imbalance with reduced lumbar lordosis and increased sagittal vertical axis. Surgical planning aimed to restore sagittal alignment using posterior-only correction.

Results: Postoperative radiographic assessment demonstrated marked improvement in sagittal vertical axis and lumbar lordosis, with significant clinical improvement in posture and pain.

Conclusion: Multilevel Ponte osteotomy combined with posterior spinal fusion represents an effective and relatively safe technique for correcting post-traumatic lumbar kyphosis and restoring sagittal balance when appropriately planned.

Keywords: post-traumatic kyphosis; lumbar spine; Ponte osteotomy; sagittal balance; posterior spinal fusion.

POSTTRAUMATIK BEL KIFOZI DEFORMATSIYASINI KO'P DARAJALI PONTE OSTEOTOMIYASI VA ORQA SPONDILODEZ YORDAMIDA JARROHLIK KORREKSIYA QILISH: KLINIK TAJRIBA

Muhammadov Nuriddin Asqarovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi Neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy markazi

Annotatsiya.

Kirish: Posttravmatik bel kifozlari umurtqa pog'onasining sinish va chiqishlaridan so'ng rivojlanib, sagittal muvozanat buzilishi, surunkali og'riq va funksional cheklanishlarga olib keladi.

Klinik holat: Ushbu maqolada uzoq muddatli posttravmatik bel kifoziga ega 50 yoshli bemorda T10–S1 darajasida orqa spondilodez va ko'p darajali Ponte osteotomiyasi bajarilgan klinik holat keltiriladi. Operatsiyadan oldin sezilarli sagittal disbalans va bel lordozining kamayishi aniqlangan.

Natijalar: Jarrohlikdan so'ng umurtqa pog'onasining sagittal ko'rsatkichlari va bemorning funksional holati sezilarli darajada yaxshilandi.

Xulosa: Ko'p darajali Ponte osteotomiyasi orqa spondilodez bilan birgalikda posttravmatik bel kifozini tuzatishda samarali va nisbatan xavfsiz usul hisoblanadi.

Kalit so'zlar: posttravmatik kifoz; bel umurtqasi; Ponte osteotomiyasi; sagittal balans; orqa spondilodez.

Введение. Кифоз характеризуется увеличением кривизны позвоночника вперед в сагиттальной плоскости. Когда эта кривизна становится выраженной, это называется гиперкифозом. Кифоз может быть вызван множеством патологических факторов, включая травмы, аномалии развития, дегенеративные заболевания межпозвоночных дисков, воспалительные состояния и инфекционные заболевания.[1-3] Кифоз, вызванный травматическим событием, называется посттравматическим кифозом (ПТК). Это состояние обычно возникает в результате серьезных травм, приводящих к переломам или вывихам позвонков. Без своевременного лечения эти травмы могут привести к развитию кифотических деформаций позвоночника. ПТК представляет собой распространенное и сложное заболевание. осложнение травмы позвоночника. Симптомы, связанные с ПТК, могут сильно различаться в зависимости от таких факторов, как степень деформации, дегенерация диска, локализация деформации, компрессия межпозвоночного отверстия или канала, очаговая нестабильность и возникновение несращения.[4]

Посттравматическая кератопатия (ПТК) может вызывать хроническую и сильную боль, а также значительную инвалидность. Хирургическое вмешательство обычно показано в случаях, характеризующихся неврологическими нарушениями и прогрессирующими деформациями.[5,6] Лечение ПТК представляет собой многогранную задачу для спинальных хирургов. ПТК может проявляться в различных сегментах позвоночника, при этом наиболее часто поражается грудопоясничный отдел. Основные цели лечения ПТК — уменьшение неврологической компрессии и восстановление сагиттального баланса позвоночника до нормального диапазона. Тем не менее, коррекция ПТК — сложная процедура, которая значительно варьируется от случая к случаю. Не существует универсальной методики для решения всех форм сагиттального дисбаланса. Выбор подхода должен быть адаптирован к

уникальным обстоятельствам и потребностям каждого человека.[7] Систематический обзор Де Гендта и др. [6] показывает, что посттравматическая деформация позвоночника в целом не имеет четкого определения, и в нескольких исследованиях используются различные термины и определения. Посттравматические деформации позвоночника в целом представляют собой проблему, концепции и методы лечения которой в настоящее время постоянно развиваются.[8] Для лечения посттравматических деформаций позвоночника могут применяться различные методы, и постоянно разрабатываются новые методики лечения именно посттравматических деформаций позвоночника.[9] Необходимы дальнейшие исследования посттравматических деформаций позвоночника для достижения большего консенсуса по этому вопросу. В данном случае мы представляем описание клинического случая пациента с посттравматическими деформациями позвоночника, которому была проведена многоуровневая остеотомия по Понте с задним спондилодезом L1- -L4 и T10 --S1. Мы также сравним этот случай с соответствующими источниками.

Клинический случай. 50-летний мужчина с жалобами на нарушение осанки и боли в спине, которые беспокоили его в течение последних 10 лет. Пациент не мог ходить в вертикальном положении, смотреть на лицо другого человека или на небо, стоя. Он мог ходить с помощью трости и спать на боку. При сборе анамнеза мы обнаружили, что десять лет назад он получил травму, упав с крыши грузовика и приземлившись в сидячем положении. Он не обратился за медицинской помощью сразу, так как мог ходить и испытывал лишь боль, которую можно было купировать обезболивающими препаратами. После травмы он снова начал жаловаться на нарушение осанки, но в то время он еще мог ходить и смотреть на лицо другого человека. Затем, через 2 года после предыдущей аварии, он получил еще одну травму, упав с мотоцикла и получив перелом левой бедренной кости. Вскоре после этого ему была проведена операция по замене левого тазобедренного сустава. Боль и нарушение осанки, возникшие после первой аварии, сохранялись и постепенно усиливались.

При физикальном обследовании не было выявлено неврологических нарушений. На рентгенограмме позвоночника -было установлено, что сагиттальная ось позвонков (SVA) составляла 22,31 см, грудокифотический угол (T2- -T12) — 38° (норма), грудопоясничный угол (T10- -L2) — 45°, а угол поясничного лордоза (LL) — 12° (гиперкифотический). Были рассчитаны параметры таза, такие как угол наклона таза (PI), угол наклона таза (PT) и угол наклона таза (PI -LL). Было установлено, что PT составлял 27°, PI — 36°, а PI -LL — 24°. На рентгенограмме позвоночника -было обнаружено выраженное уменьшение лордоза в поясничном отделе и -несоответствие угла наклона таза и поясничного лордоза (PI LL). Для достижения и восстановления сагиттального баланса у этого пациента мы решили провести хирургическое планирование с остеотомией Понте на поясничном отделе и выполнить заднюю фиксацию. Цели этой операции — декомпрессия нервных элементов, выравнивание позвоночника во фронтальной и сагиттальной плоскостях и минимизация периоперационных осложнений. В качестве хирургических задач мы использовали несколько целевых параметров: SVA <25°, -несоответствие PI LL <10° и LL 20°–45°.[5] Пациент находился в положении лежа на животе с подушкой. Был выполнен линейный разрез с субпериостальной диссекцией для обнажения T10–S1. Затем на T10 и T11 были установлены монолитные винты 40 мм, а на T12 — полимерные винты 40 мм с использованием экстрапедикулярной техники. Также были установлены другие винты 40 мм на L1, L3 и L5; и полимерные винты 35 мм на S1. Остеотомии по Понте были выполнены на уровне L1- -L4 до момента мобилизации. Затем они были зафиксированы с помощью стержневых винтов и гаек. Кровотечение контролировалось биполярным катетером, хирургическим клеем и костным воском. После сращения костей был установлен эпидуральный катетер для введения анальгетиков. Процедура проводилась послойным наложением швов. После операции пациент был переведен в отделение

интенсивной терапии на 3 дня, а затем в промежуточную палату. Послеоперационное рентгеновское исследование показало, что SVA составило 43 мм, что соответствует целевому значению. Угол LL составил 25° (норма), а угол PI минус LL — 20° . Пациент был выписан через 7 дней после операции, и было запланировано плановое наблюдение -и осмотр в амбулаторной и реабилитационной клинике. На 3-м месяце наблюдения -осанка пациента улучшилась до такой степени, что он мог видеть лицо другого человека во время разговора, при этом сохранялась минимальная боль. Однако для улучшения осанки пациенту по-прежнему необходимо стоять на цыпочках левой ноги. Для публикации данного клинического случая было получено информированное согласие пациента.

Обсуждение. У пациентов с деформациями позвоночника часто наблюдаются легко различимые грубые аномалии. Тяжелые деформации позвоночника Кифоз тесно связан с функциональными нарушениями, которые во многих случаях могут значительно затруднять нормальную походку. Посттравматический кифоз (ПТК) — это особый тип кифотической деформации, возникающий в результате серьезных травм. Главная цель лечения ПТК заключается в коррекции неврологической компрессии и восстановлении сагиттального баланса до нормального диапазона. Тем не менее, ПТК представляет собой сложную задачу для спинальных хирургов из-за своей сложности и технических требований. Каждый случай уникален, что требует тщательного анализа профиля пациента и комплексной рентгенографии всего позвоночника в положении стоя, включая тазобедренные суставы и основание черепа. Учитывая вариабельность сагиттальных дисбалансов, не существует универсальной методики для решения всех проявлений ПТК. Выбор подхода должен быть адаптирован к конкретным обстоятельствам и потребностям каждого пациента. Ведение пациента в данном клиническом случае также сопряжено с трудностями. Первым делом мы собираем анамнез состояния пациента и пытаемся определить причины кифоза, которые он испытывает. Затем мы проводим несколько дополнительных обследований для диагностической оценки -. Первоначально мы также планировали провести магнитно-резонансную томографию (МРТ) всего позвоночника для более точной оценки состояния спинного мозга пациента. Однако возникли трудности с выполнением процедуры из-за сильно согнутого положения тела пациента, что не позволяло ему лежать на столе МРТ. После нескольких попыток мы решили перейти -только к рентгенографии всего позвоночника. Автор хорошо понимал, что МРТ играет важную роль у пациентов с кифозом, поскольку может быть полезна при планировании курсов лечения. При наличии неврологических нарушений МРТ может помочь локализовать сдавливание нервных структур. Однако для этого пациента было получено достаточно данных на основе рентгенографии всего позвоночника, где уже можно было определить выравнивание позвоночника, а также потому, что у этого пациента не было обнаружено неврологических нарушений. При оценке... У этого пациента было обнаружено, что его поясничный лордоз (LL) значительно отличается от нормы. Нормальное значение угла LL колеблется от 20° до 45° , тогда как у этого пациента угол LL составил 12° , что свидетельствует о выраженной потере лордоза в поясничном отделе позвоночника. Кроме того, мы обнаружили положительное значение SVA и несоответствие PI -LL, указывающее на сагиттальный дисбаланс. Мы тщательно спланировали операцию для этого пациента. После тщательного предоперационного обследования и выявления проблемы пациента мы смогли определить наиболее подходящую для него методику. Еще одним важным моментом является место проведения остеотомии, поскольку выбор уровня имеет решающее значение для успеха процедуры. Остеотомии обычно проводятся в области относительного кифоза и наиболее значительной деформации, которая может располагаться в шейном, грудном или поясничном отделах позвоночника. Существует шесть степеней остеотомии, основанных на классификации Шваба, от наименьшей к наибольшей, в зависимости от размера остеотомии/резекции кости, профиля осложнений и

степени дестабилизации. Остеотомии I и II степени обеспечивают незначительную корректирующую силу с меньшим риском, в то время как остеотомии III степени и выше обеспечивают мощную корректирующую силу с повышенной периоперационной заболеваемостью.[10] Мы выбрали остеотомии 1/2 степени (остеотомии Понте), поскольку стремились достичь коррекции $< 300^\circ$. Выбор остеотомий Понте предлагает относительно простой метод, обеспечивающий стабильную фиксацию и эффективную коррекцию деформации, при этом минимизируя кровотечение и уменьшая хирургическое вмешательство. время и снижение риска осложнений. Наша цель — упростить процедуру, сделав ее одноэтапной, чтобы уменьшить вероятность хирургических осложнений. Остеотомия Понте позволяет корректировать кифоз с чисто заднего доступа. Остеотомия Понте включает удаление определенных частей структуры позвоночника, таких как кости и связки, для коррекции деформаций. На каждом уровне остеотомии обычно достигается коррекция в диапазоне 5° – 10° . Важно удалить желтую связку, чтобы избежать ее давления на нервы или спинной мозг при закрытии остеотомии.[11,12] У нашего пациента была выполнена многоуровневая остеотомия -Понте на уровнях L1–L4 для достижения нормального угла пояснично-латерального отдела позвоночника. Мы планировали выполнить многоуровневую остеотомию с целью коррекции угла пояснично-латерального отдела позвоночника примерно на 30° . После операции мы заметили, что сагиттальная вертикальная ось (СВА) и пояснично-латеральный отдел позвоночника вернулись в нормальное положение. Однако наблюдалось увеличение PI, и разница между PI и LL, известная как -несоответствие PI и LL, по-прежнему превышала 10° . Эти послеоперационные изменения могут быть результатом хирургического вмешательства. Предыдущее исследование Меррилла и др. предполагает, что хирургическая коррекция может влиять на различные сегменты позвоночника и таза.[13] Ли и др. также сообщили об увеличении PI у всех пациентов, перенесших хирургическую коррекцию сагиттальных деформаций у взрослых. Это изменение PI может происходить в ответ на увеличение силы сдвига в крестцово-подвздошном суставе, что может произойти после хирургической коррекции фиксированного LL.[14]

Заключение. Посттравматический поясничный кифоз представляет собой сложную форму сагиттального дисбаланса, требующую индивидуализированного хирургического подхода. Представленный клинический случай демонстрирует, что многоуровневая остеотомия по Понте в сочетании с протяжённым задним спондилодезом позволяет эффективно восстановить сагиттальное выравнивание позвоночника, уменьшить болевой синдром и улучшить функциональное состояние пациента. Несмотря на сохранение частичного несоответствия PI–LL в послеоперационном периоде, достигнутые клинорентгенологические результаты подтверждают целесообразность использования остеотомии Понте как относительно безопасной и эффективной методики коррекции посттравматических деформаций позвоночника. Необходимы дальнейшие исследования с большим числом наблюдений и длительным сроком динамического контроля для оптимизации критериев отбора пациентов и хирургического планирования.

Список литературы.

1. Denis, F. (1983). The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*, 8(8), 817–831.
2. McAfee, P. C., Yuan, H. A., & Fredrickson, B. E. (1983). The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 65(4), 461–473.
3. Vaccaro, A. R., Lehman, R. A., Hurlbert, R. J., et al. (2005). A new classification of thoracolumbar injuries. *Spine*, 30(20), 2325–2333.

4. Suk, S. I., Kim, J. H., Kim, W. J., et al. (2002). Posterior vertebral column resection for severe spinal deformities. *Spine*, 27(21), 2374–2382.
5. Schwab, F., Lafage, V., Patel, A., & Farcy, J. P. (2009). Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient. *Spine*, 34(17), 1828–1833.
6. De Gendt, E. A., Verlaan, J. J., Oner, F. C. (2016). Post-traumatic spinal deformity: A systematic review of definitions, treatments, and outcomes. *European Spine Journal*, 25(7), 2030–2040.
7. Lafage, V., Schwab, F., Vira, S., et al. (2011). Spino-pelvic parameters after surgery can be predicted. *Spine*, 36(13), 1034–1045.
8. Rajasekaran, S., Kanna, R. M., & Shetty, A. P. (2018). Management of post-traumatic kyphosis. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 26(1), 1–10.
9. O'Brien, J. R., Yu, W., & Pellisé, F. (2019). Surgical strategies for post-traumatic spinal deformity. *Global Spine Journal*, 9(1), 89–98.
10. Schwab, F. J., Blondel, B., Bess, S., et al. (2012). Radiographical spinopelvic parameters and disability in the setting of adult spinal deformity. *Spine*, 38(13), E803–E812.
11. Ponte, A., Orlando, G., Siccardi, G., & Lenke, L. (1995). Posterior-only correction of kyphosis using segmental instrumentation. *Spine*, 20(6), 692–698.
12. Kim, Y. J., Bridwell, K. H., Lenke, L. G., et al. (2006). Results of Ponte osteotomies for sagittal correction in adult spinal deformity. *Spine*, 31(18), 2030–2038.
13. Merrill, R. K., Kim, J. S., Leven, D. M., et al. (2017). Changes in spinopelvic parameters after surgical correction of adult spinal deformity. *Spine Journal*, 17(4), 471–479.
14. Lee, C. S., Chung, S. S., Kang, K. C., et al. (2013). Impact of spinal deformity correction on pelvic incidence. *Spine*, 38(5), E276–E282.