



Є. І. СЛИНЬКО, А. В. СПІРІДОНОВ, О. М. ХОНДА

ДУ «Інститут нейрохірургії імені А. П. Ромоданова НАМН України», Київ

Діагностика та хірургічне лікування хворих із фіксованим спинним мозком у дорослому віці

Мета — проаналізувати результати хірургічного лікування синдрому фіксованого спинного мозку у дорослих.

Матеріали і методи. У період з 2013 до 2019 р. в Інституті нейрохірургії імені А. П. Ромоданова НАМН України проведено лікування 8 пацієнтів із синдромом фіксованого спинного мозку. У 2 хворих мало місце потовщення або склерозування термінальної частини спинного мозку, у 4 — ліпомієлоцеле, в 1 — ліпомієломенінгоцеле, в 1 — ліпомієлоцистоцеле. Спостерігали такі клінічні вияви: біль у поперековому відділі хребта і стопах, порушення ходи, часткову м'язову атрофію та повне порушення роботи тазових органів (відсутність ерекції у чоловіків, порушення акту сечовипускання та дефекації). Показаннями до операції були наявність синдрому фіксованого спинного мозку, вираженого неврологічного дефіциту і дані нейровізуалізації (спондилографії, мультиспіральної комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії). Всім пацієнтам проводили стандартне клінічне обстеження, яке передбачало огляд невролога та нейрохірурга, а також просту спондилографію, мультиспіральну комп'ютерну і магнітно-резонансну томографію. Рентгенограми виконували у стандартних (пряма і бічна) проєкціях. Магнітно-резонансну томографію проводили в сагітальній, аксіальній та фронтальній площинах у стандартних T1- і T2-режиммах.

Результати. У пацієнтів, які мали потовщення або склерозування термінальної частини спинного мозку, відзначено регрес неврологічної симптоматики у вигляді відновлення чутливості в ділянці промежини та часткове відновлення роботи тазових органів, у пацієнтів з ліпомієлоцеле — регрес больового синдрому в поперековому відділі хребта і збільшення сили в нижніх кінцівках, у пацієнтів з ліпомієноменінгоцеле та ліпомієлоцистоцеле — регрес больового синдрому в стопах та поперековому відділі хребта.

Висновки. Дорослим пацієнтам з діагнозом «фіксований спинний мозок» у разі прогресування клінічної симптоматики та наявності органічних порушень для поліпшення якості життя і часткового відновлення чутливості та роботи тазових органів показано оперативне втручання.

Ключові слова: фіксований спинний мозок, *spina bifida*, ліпома, *conus medullaris*, *filum terminale*.

Синдром фіксованого спинного мозку об'єднує низку захворювань, для яких характерна фіксація спинного мозку різної природи та його натяг у сагітальному напрямку. Клінічна картина специфічна: випадіння функцій каудальних відділів спинного мозку та його корінців (поєднання рухових, чутливих, трофічних і тазових порушень), кістково-суглобові порушення та дисфункції інших внутрішніх органів [12]. Причини захворювання різні: як

потовщення або склерозування термінальної частини спинного мозку, так і будь-які інтрадуральні новоутворення (пухлини, *spina bifida*, ліпомієлоцеле, ліпомієломенінгоцеле, ліпомієлоцистоцеле, рубцева/спайкова тканина), які фіксують каудальні відділи спинного мозку до мозкових оболонок або прилеглих тканин [8, 14]. Зазвичай пухлинну та рубцеву фіксацію до синдрому фіксованого і натягнутого спинного мозку не відносять. Синдром фіксованого спинного мозку — органічне порушення, котре виникає внаслідок фіксації спинного мозку

© Є. І. Слинко, А. В. Спирidonov, О. М. Хонда, 2019

певним об'ємним утворенням, що спричиняє характерні симптоми. Аномально низьке розташування *conus medullaris* призводить до неврологічних, опорно-рухових, вегетативних і шлунково-кишкових порушень [3, 7]. Клінічна картина синдрому фіксованого спинного мозку досить широка і залежить від віку пацієнта та причини фіксації спинного мозку. Незважаючи на те що синдром фіксованого спинного мозку є давно відомою патологією, його лікування асоціюється з проблемами.

З 1976 р. у літературі дедалі частіше трапляється термін «tethered cord syndrome» — синдром фіксованого спинного мозку у пацієнтів з наднизьким (каудальним) положенням спинного мозку [10].

Основною метою хірургічного лікування при синдромі фіксованого спинного мозку є звільнення мозку від аномальної фіксації, запобігання прогресуванню атрофії спинного мозку та неврологічного дефіциту.

Синдром фіксованого спинного мозку у дорослих виявляють нечасто через незначну клінічну симптоматику в дитячому та молодому віці. Хворим з вираженою клінічною симптоматикою діагноз зазвичай встановлюють у дитячому віці та проводять хірургічне лікування [4].

Пацієнти з фіксованим спинним мозком можуть мати широкий спектр симптомів: шкірні вияви, симптоми неврологічного (парез нижніх кінцівок, порушення чутливості), ортопедичного, аноректального та урологічного характеру, а також больового синдрому. Можуть мати місце інші симптоми: сколіоз, клишоногість, контрактури тощо. Дисфункція сечовипускання є найчастішим симптомом у дорослому віці [13].

Неврологічна симптоматика різноманітна: як нижній монопарез, парапарез, плегії, спастичність, гіпорексія або гіперрефлексія, м'язова атрофія, сенсорна дисфункція.

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) є золотим стандартом для оцінки і встановлення діагнозу, оскільки надає інформацію, яка необхідна для визначення патології та планування лікування.

Хірургічне лікування синдрому фіксованого спинного мозку у дорослих є дискусійним, тому що значного поліпшення і повного відновлення функцій не відбувається [1]. Результат лікування у пацієнтів із синдромом фіксованого спинного мозку залежить від тяжкості доопераційної симптоматики [6, 11]. До найпоширеніших післяопераційних ускладнень відносять лікворею, інфікування

рани, менінгіт, погіршення неврологічної та урогенітальної симптоматики [5].

Синдром фіксованого спинного мозку у дорослих значною мірою впливає на якість життя, яка поступово погіршується без надання висококваліфікованої медичної допомоги [2].

Мета роботи дослідження — проаналізувати результати хірургічного лікування синдрому фіксованого спинного мозку у дорослих.

Матеріали і методи

У період з 2013 до 2019 р. в Інституті нейрохірургії імені А. П. Ромоданова НАМН України проведено лікування 8 пацієнтів з синдромом фіксованого спинного мозку. У 2 хворих мало місце потовщення або склерозування термінальної частини спинного мозку, у 4 — ліпомієлоцеле, в 1 — ліпомієломенінгоцеле, в 1 — ліпомієлоцистоцеле. Спостерігали такі клінічні вияви: біль у поперековому відділі хребта і стопах, порушення ходи, часткова м'язова атрофія та повне порушення роботи тазових органів (відсутність ерекції у чоловіків, порушення акту сечовипускання та дефекації). Всі хворі мали неврологічний дефіцит у вигляді моторної дисфункції, яку легко можна оцінити до та після оперативного втручання [9].

Показаннями до операції були наявність синдрому фіксованого спинного мозку, вираженого неврологічного дефіциту і дані нейровізуалізації (спондилографії, мультиспіральної комп'ютерної томографії (МСКТ), МРТ).

Усім пацієнтам проводили стандартне клінічне обстеження, яке передбачало огляд невролога та нейрохірурга, а також просту спондилографію, мультиспіральну комп'ютерну томографію, магнітно-резонансну томографію. Рентгенограми виконували у стандартних (пряма і бічна) проекціях. Магнітно-резонансну томографію проводили в сагітальній, аксіальній та фронтальній площинах у стандартних T1- і T2-режимах.

Результати та обговорення

Діагноз фіксованого спинного мозку встановлено на підставі характерної клінічної картини, детального анамнезу захворювання і даних нейровізуалізації (МСКТ і МРТ) (рис. 1—3).

Використання МРТ доцільне для візуалізації *conus medullaris*, оцінки товщини *filum terminale*, підшкірної ліпоми, рівня закінчення спинного мозку та місця фіксації і натягу спинного мозку на ліпомі.



Рис. 1. МРТ, сагітальні зрізи. Натягнутий та фіксований на ліпомі спинний мозок на рівні S1

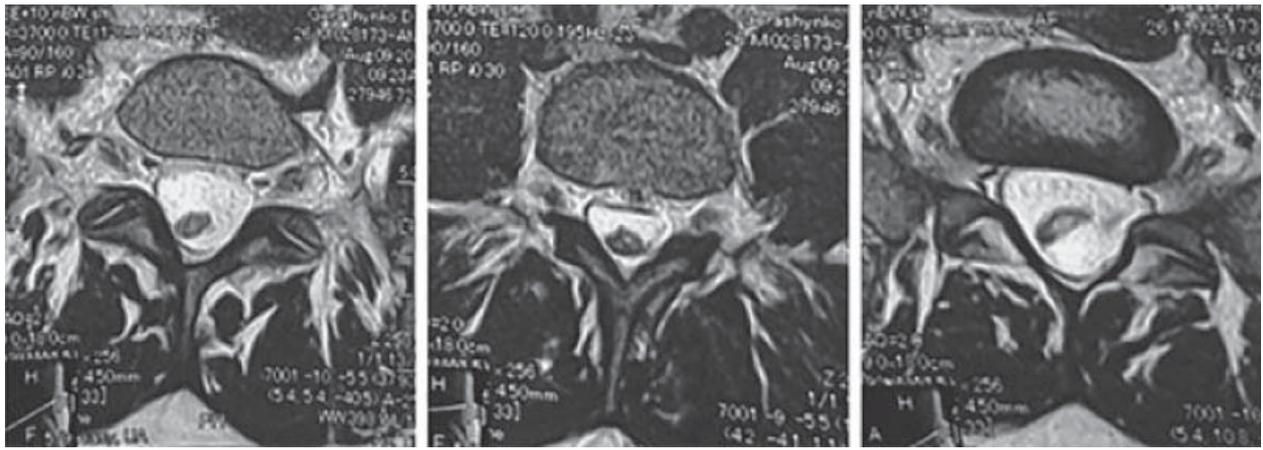


Рис. 2. МРТ, аксіальні зрізи. Натягнутий та фіксований на ліпомі спинний мозок на рівні S1

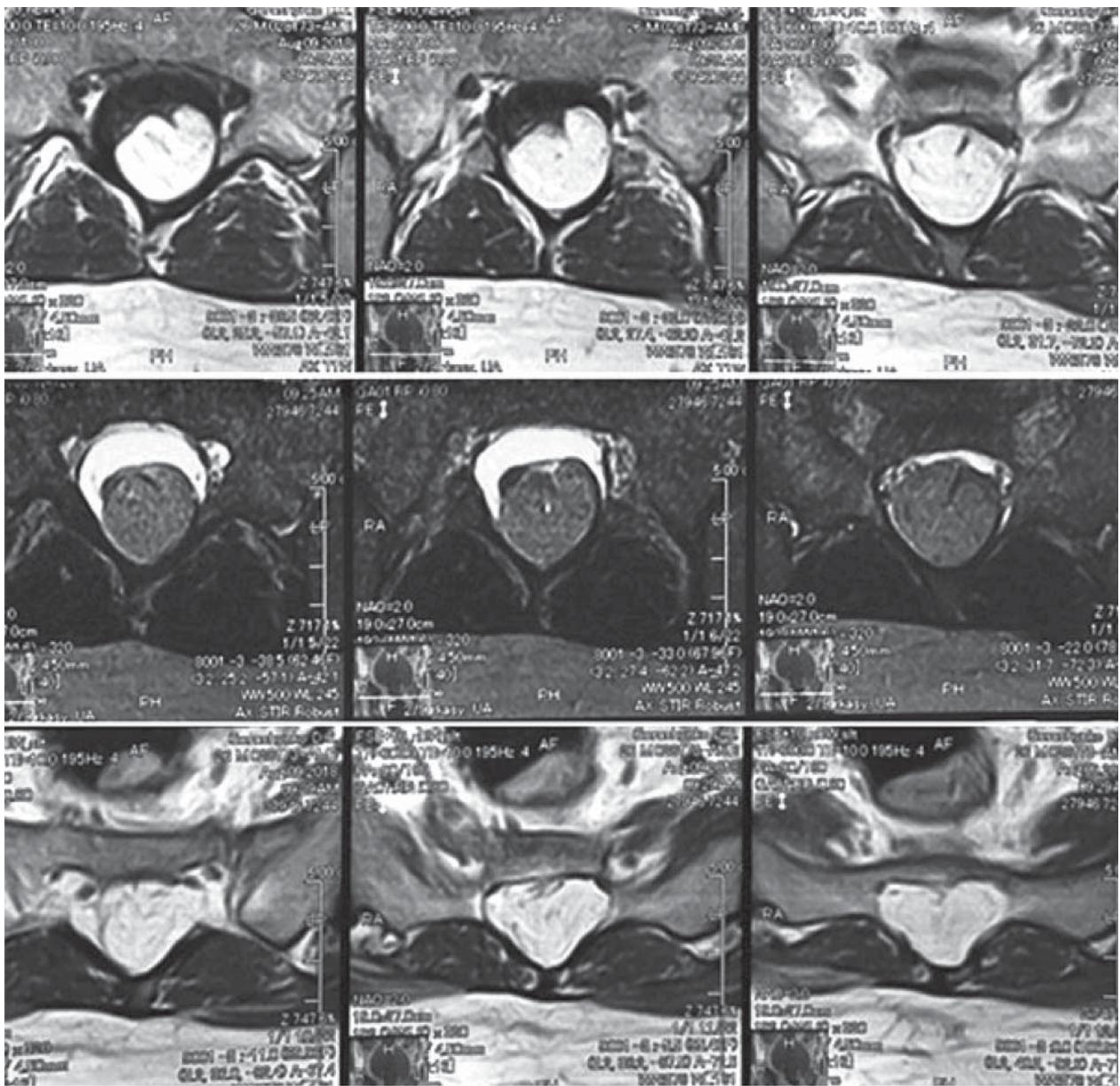


Рис. 3. МРТ, аксіальні зрізи. Натягнутий та фіксований на ліпомі спинний мозок на рівні S1. Спинний мозок простежується на рівні S1

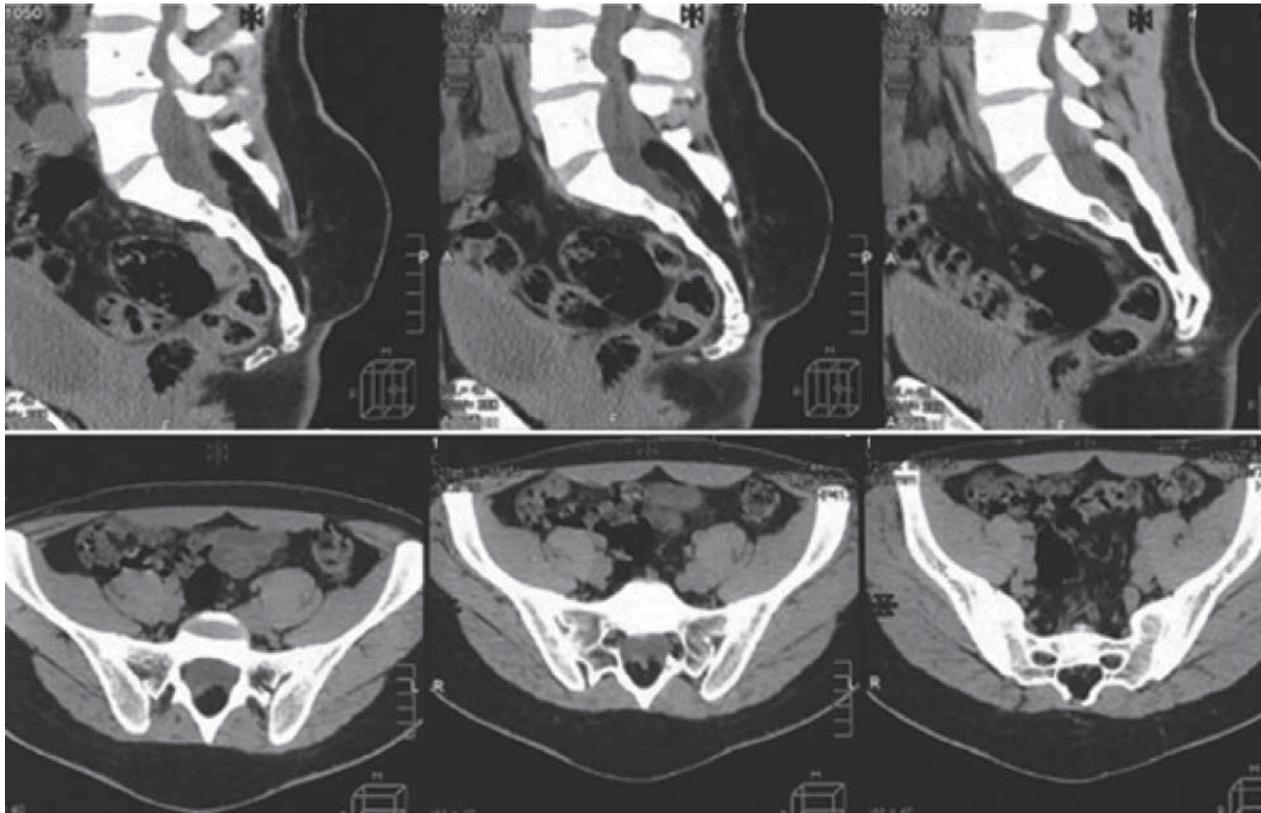


Рис. 4. КТ. Натягнутий та фіксований на ліпомі спинний мозок на рівні S1

МСКТ допомагає виявити наявність *spina bifida*, крізь яку об'ємне утворення (ліпома, ліпомієлоцеле, ліпомієломенінгоцеле, ліпомієлоцистоцеле) проростає і спричинює натяг та фіксацію спинного мозку (рис. 4).

У деяких випадках можливе використання електроміографії для оцінки функції сегментарних корінців.

Хірургічне лікування синдрому фіксованого спинного мозку

У пацієнтів можна було чітко виділити 3 синдромокомплекси: подовжений спинний мозок унаслідок потовщення або склерозування термінальної частини спинного мозку, натягнутий і подовжений спинний мозок унаслідок ліпомієлоцеле, ліпоми.

Пацієнта за допомогою анагетиків та міорелаксантів вводили в наркоз та підключали до апарата штучного дихання. У разі потовщення або склерозування термінальної частини спинного мозку проводили розріз м'яких тканин на заздалегідь розміченому за допомогою методів візуалізації (електронно-оптичні перетворювачі, МРТ) рівні. Виконували ламінектомію на заданому рівні. Візуалізували та відкривали тверду мозкову оболонку. Визначали *filum terminale*. Ідентифікації допомагала інтраопераційна електронейроміографія або електростимуляція біполярною коагуляцією в режимах низьких напруг. Після ідентифікації *filum terminale* її обов'язково коагулювали, оскільки

живляча артерія може спричинити післяопераційне ускладнення у вигляді гематоми. Після перерізання *filum terminale* матеріал відправляли на гістологічне дослідження.

У разі ліпомієлоцеле на заздалегідь розміченому за допомогою методів візуалізації (електронно-оптичні перетворювачі, МРТ) рівні проводили розріз м'яких тканин. Видаляли підшкірну ліпому. На цьому рівні виконували ламінектомію. Наступним етапом



Рис. 5. Звільнення спинного мозку

проводили видалення об'ємного утворення (ліпоми) епідурально щодо твердої мозкової оболонки. Ліпоми зазвичай мали зв'язок зі спинним мозком, виповнювали субдуральні простори і проростали або дизгенетично виходили за межі твердої мозкової оболонки. За допомогою мікроскопа ($\times 8$) проводили відділення твердої мозкової оболонки по краях від ліпоми. Візуалізували спинний мозок, який проростала та компримувала ліпома. Поетапно ліпому відділяли та видаляли зі спинного мозку, залишаючи певні її нашарування на його поверхні (1—2 мм), щоб запобігти механічному (ятрогенному) ураженню спинного мозку (рис. 5). Ліпому відправляли на гіс-

тологічне дослідження. Операцію завершували відділенням рубцевих зрощень спинного мозку з твердою мозковою оболонкою, дуоропластиком, накладанням пошарових швів на рану.

У разі ліпомієломенінгоцеле відмінність у хірургічному лікуванні полягала в тому, що закривали кістковий дефект (*spina bifida*), а спинний мозок та нервові корінці поміщали в кфанал та закривали твердою мозковою оболонкою.

У разі ліпомієлоцистоцеле грижовий мішок із ліквором відкривали та випускали ліквор, що зменшувало компресію на спинний мозок та його корінці. Грижовий мішок ушивали.



Рис. 8. МРТ у T2-режимі. Спинний мозок розташований на рівні S1, навколо нього спостерігається ліквор, натяг та фіксацію спинного мозку усунуто

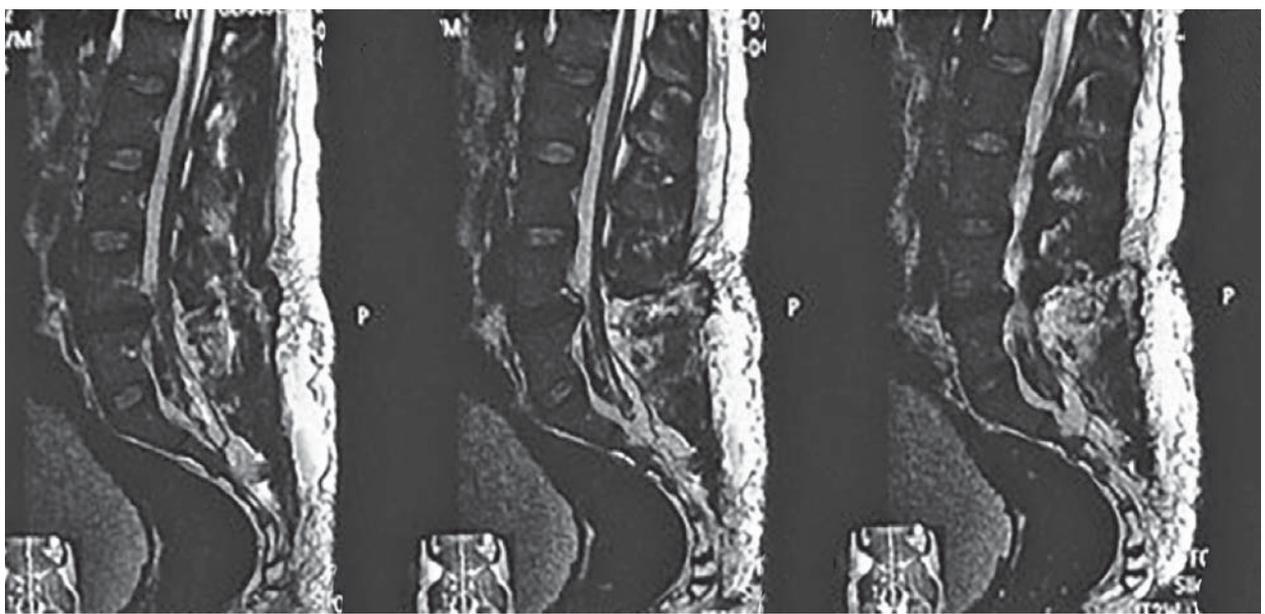


Рис. 9. МРТ у T1-режимі. Спинний мозок розташований на рівні S1, навколо нього спостерігається ліквор, натяг та фіксацію спинного мозку усунуто

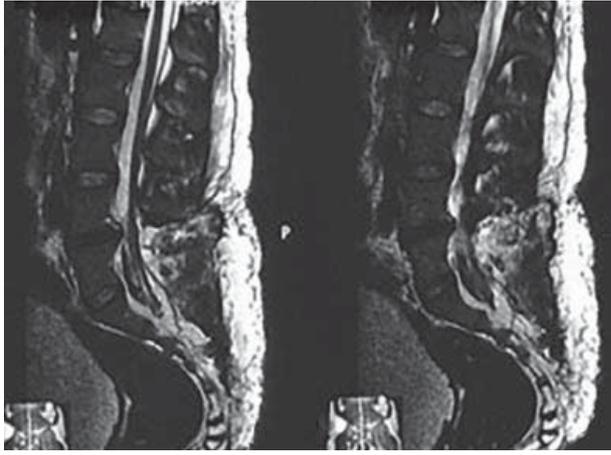


Рис. 10. МРТ у T2-режимі. Спинний мозок розташований на рівні S1, відсутня його фіксація

У післяопераційний період (протягом 10 днів перебування в стаціонарі) пацієнти отримували медикаментозне та відновне лікування. Всі пацієнти відзначали поліпшення у вигляді регресу неврологічного дефіциту. Інші скарги залишались на доопераційному рівні.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження — Є. С., А. С.; збір і обробка матеріалу, написання тексту — Є. С., А. С., О. Х.

У пацієнтів, котрі мали потовщення або склерозування термінальної частини спинного мозку, відзначено регрес неврологічної симптоматики у вигляді відновлення чутливості в ділянці промежини та часткове відновлення роботи тазових органів, у пацієнтів з ліпомієлоцеле — регрес больового синдрому в поперековому відділі хребта і збільшення сили в нижніх кінцівках, у пацієнтів з ліпоменінгоцеле та ліпомієлоцистоцеле — регрес больового синдрому в стопах та поперековому відділі хребта.

При проведенні контрольної МРТ на рівні ураження відзначено відсутність підшкірної ліпони, зменшення компресії та натягу спинного мозку, появу вільних лікворних шляхів навколо конуса — епіконуса (рис. 6—10).

Висновки

Дорослим пацієнтам з діагнозом «фіксований спинний мозок» у разі прогресування клінічної симптоматики та наявних органічних порушень для поліпшення якості життя і часткового відновлення чутливості та роботи тазових органів показане оперативне втручання.

Література

1. Alsowayan O., Alzahrani A., Farmer J.P. et al. Comprehensive analysis of the clinical and urodynamic outcomes of primary tethered spinal cord before and after spinal cord untethering // *J. Pediatr. Urol.* — 2016. — Vol. 12(5). — P. e1-e285. doi: 10.1016/j.jpuro.2016.02.012. Epub 2016 Mar 15.
2. Amiri A.R., Kanesalingam K., Srinivasan V., Price R.F. Adult tethered cord syndrome resembling plantar fasciitis and peripheral neuropathy // *BMJ.* — Case Rep. — 2013. — Vol. 2013. — pii: bcr2013201437. doi: 10.1136/bcr-2013-201437.
3. Bai S.C., Tao B.Z., Wang L.K. et al. Aggressive resection of congenital lumbosacral lipomas in adults: indications, techniques, and outcomes in 122 patients // *World Neurosurg.* — 2018. — Vol. 112. — P. e331-e341. doi: 10.1016/j.wneu.2018.01.044. Epub 2018 Jan 11.
4. Gao J., Kong X., Li Z. et al. Surgical treatments on adult tethered cord syndrome: A retrospective study // *Medicine (Baltimore).* — 2016. — Vol. 95(46). — P. e5454.
5. Garg K., Tandon V., Kumar R. et al. Management of adult tethered cord syndrome: our experience and review of literature // *Neurol India.* — 2014. — Vol. 62(2). — P. 137–143.
6. Horrior J., Houbart M.A., Georgiopoulos A., Bottosso N. Adult intradural lipoma with tethered spinal cord syndrome // *JBR-BTR.* — 2014. — Vol. 97(2). — P. 121.
7. Hou Y., Sun J., Shi J. et al. Clinical evaluation of an innovative operative procedure in the treatment of the tethered cord syndrome // *Spine J.* — 2018. — Vol. 18(6). — P. 998–1004. doi: 10.1016/j.spinee.2017.10.009. Epub 2017 Oct 18.
8. Jackson C., Yang B.W., Bi W.L. et al. Adult tethered cord syndrome following chiari decompression // *World Neurosurg.* — 2018. — Vol. 112. — P. 205–208. doi: 10.1016/j.wneu.2018.01.165. Epub 2018 Feb 1.
9. Maurya V.P., Rajappa M., Wadwekar V. et al. Tethered cord syndrome—a study of the short-term effects of surgical detethering on markers of neuronal injury and electrophysiologic parameters // *World Neurosurg.* — 2016. — Vol. 94. — P. 239–247.
10. Safaee M.M., Winkler E.A., Chou D. Mini-open spinal column shortening for the treatment of adult tethered cord syndrome // *J. Clin. Neurosci.* — 2017. — Vol. 44. — P. 315–319. doi: 10.1016/j.jocn.2017.07.037. Epub 2017 Aug 5.
11. Selcuki M., Mete M., Barutcuoglu M. et al. Tethered cord syndrome in adults: experience of 56 patients // *Turk. Neurosurg.* — 2015. — Vol. 25(6). — P. 922–929.
12. Shukla M., Sardhara J., Sahu R.N. et al. Adult versus pediatric tethered cord syndrome: clinicoradiological differences and its management // *Asian J. Neurosurg.* — 2018. — Vol. 13(2). — P. 264–270. doi: 10.4103/1793-5482.228566.
13. Sofuoglu O.E., Abdallah A., Emel E. et al. Management of tethered cord syndrome in adults: experience of 23 cases // *Turk Neurosurg.* — 2017. — Vol. 27(2). — P. 226–236. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.15892-15.1.
14. Sun J., Zhang Y., Wang H. et al. Clinical outcomes of primary and revision untethering surgery in patients with tethered cord syndrome and spinal bifida // *World Neurosurg.* — 2018. — Vol. 116. — P. e66-e70.

Е. І. СЛЫНЬКО, А. В. СПИРИДОНОВ, А. Н. ХОНДА

ГУ «Институт нейрохирургии имени А. П. Ромоданова НАМН Украины», Киев

Диагностика и хирургическое лечение больных с фиксированным спинным мозгом во взрослом возрасте

Цель — проанализировать результаты хирургического лечения синдрома фиксированного спинного мозга у взрослых.

Материалы и методы. В период с 2013 до 2019 г. в Институте нейрохирургии имени А. П. Ромоданова НАМН Украины проведено лечение 8 пациентов с синдромом фиксированного спинного мозга. У 2 больных имело место утолщение или склерозирование терминальной части спинного мозга, у 4 — липомиелоцеле, у 1 — липомиеломенингоцеле, у 1 — липомиелоцистоцеле. Наблюдали такие клинические проявления: боли в поясничном отделе позвоночника и стопах, нарушение походки, частичную мышечную атрофию и полное нарушение работы тазовых органов (отсутствие эрекции у мужчин, нарушение акта мочеиспускания и дефекации). Показаниями к операции были наличие синдрома фиксированного спинного мозга, выраженного неврологического дефицита и данные нейровизуализации (спондилографии, мультиспиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии). Всем пациентам проводили стандартное клиническое обследование, которое предусматривало осмотр невролога и нейрохирурга, а также простую спондилографию, мультиспиральную компьютерную и магнитно-резонансную томографию. Рентгенограммы выполняли в стандартных (прямая и боковая) проекциях. Магнитно-резонансную томографию проводили в сагитальной, аксиальной и фронтальной плоскостях в стандартных T1- и T2-режимах.

Результаты. У пациентов, имевших утолщение или склерозирование терминальной части спинного мозга, отмечен регресс неврологической симптоматики в виде восстановления чувствительности в области промежности и частичное восстановление работы тазовых органов, у пациентов с липомиелоцеле — регресс болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и увеличение силы в нижних конечностях, у пациентов с липомиеломенингоцеле и липомиелоцистоцеле — регресс болевого синдрома в стопах и поясничном отделе позвоночника.

Выводы. Взрослым пациентам с диагнозом «фиксированный спинной мозг» при прогрессировании клинической симптоматики и наличии органических нарушений для улучшения качества жизни и частичного восстановления чувствительности и работы тазовых органов показано оперативное вмешательство.

Ключевые слова: фиксированный спинной мозг, *spina bifida*, липома, *conus medullaris*, *filum terminale*.

Ye. I. SLYNKO, A. V. SPIRIDONOV, O. M. KHONDA

SI «Institute of Neurosurgery named after acad. A. P. Romodanov of NAMS of Ukraine», Kyiv

Diagnosis and surgical treatment of patients with tethered cord syndrome in adulthood

Objective — to analyze the results of tethered cord syndrome surgery in adult patients.

Methods and subjects. The study enrolled 8 patients with a tethered cord syndrome who underwent the treatment from 2013 to 2019 in Romodanov Neurosurgery Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. Patients had the following forms of the disease: 2 patients had thickening or sclerosis of the *filum terminale*, 4 — lipomielocèle, 1 — lipomielomeningocèle, 1 — lipomielocystocèle. Among the clinical manifestations there were: pain in the lumbar spine, pain in the feet, movement disorders, partial muscular atrophy and complete disruption of the pelvic organs (no erection in men, urination and defecation dysfunction). The indications for the operation were the presence of a tethered cord syndrome, severe neurological deficiency and neuroimaging (roentgen, CT, MRI). A standard clinical examination was performed to all patients, including an examination by a neurologist and neurosurgeon. The diagnostic complex included the roentgen of spine, CT, MRI. Roentgenograms were performed in standard (direct and lateral) projection. MRI was performed to all patients in sagittal, axial, and in the frontal plane in standard T1 and T2 regimens.

Results. 2 patients, who had thickening or tissue sclerosis of the *filum terminale*, demonstrated a regression of neurological symptoms in the form of restoration of sensitivity in the perineum region and partial restoration of the pelvic organs. 4 patients with lipomielocèle demonstrated the regression of pain syndrome in the lumbar spine and increased strength in the lower extremities. Patients with lipomielomeningocèle and lipomielocystocèle had the regression of pain syndrome in the feet and in the lumbar spine.

Conclusions. It is recommended to perform a surgery to adult patients with tethered cord syndrome especially in case of progression of clinical symptoms and existing organic disorders to improve the quality of life and partial restoration of sensitivity and functioning of the pelvic organs.

Key words: tethered cord syndrome, *spina bifida*, lipoma, *conus medullaris*, *filum terminalis*.