

УДК 616.832-001-089.168

Ямінський Ю.Я.

## Відновлення функцій спинного мозку після його травматичного ушкодження шляхом формування невральных анастомозів

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, м. Київ

Відновлення функцій спинного мозку після його травматичного ушкодження є однією з найскладніших проблем сучасної нейрохірургії. Відновлення рухів у хворих з наслідками травматичного ушкодження спинного мозку є одним з основних чинників, що визначають здатність до самообслуговування, фізичну й соціальну адаптацію. Відновна хірургія спинного мозку має багату історію. Ще у 1902 р. при повному ушкодженні спинного мозку Stewart і Harte накладали прямий анастомоз між його куксами [1]. Пізніше деякі хірурги робили спроби накладати прямий анастомоз між відрізками пошкодженого спинного мозку з застосуванням мікрохірургічної техніки, операційного мікроскопа, проте, результати таких оперативних втручань були незадовільними [2].

Відновні хірургічні втручання у хворих з наслідками травматичного ушкодження спинного мозку поділяють на дві великі групи: операції, спрямовані на відновлення провідності ушкодженої ділянки спинного мозку, та формування обхідних шляхів спинномозкової іннервації. На початку минулого століття були спроби відновити функції спинного мозку шляхом формування анастомозів між сакральними корінцями і міжреберними нервами [2, 3]. Проте, такі операції не набули значного поширення внаслідок низького розвитку мікрохірургічної техніки та значної трудомісткості [4, 5].

В наш час нейрохірурги знову повернулись до ідеї формування обхідних анастомозів спинномозкової іннервації [6–8]. Отримані клінічні результати доводять ефективність цього методу лікування [9]. Нами застосовані існуючі та запропоновані нові методи формування обхідних шляхів спинномозкової іннервації у хворих з наслідками травматичного ушкодження спинного мозку.

**Матеріали і методи дослідження.** Проаналізовані результати лікування 21 хворого з наслідками травматичного ушкодження спинного мозку, оперованого в клініці відновної нейрохірургії в період з 2006 по 2010 р.

Переважали чоловіки — 19 (90,5%), жінок було 2 (9,5%). Вік хворих від 22 до 43 років, у середньому 26,8 року.

За рівнем ушкодження спинного мозку хворі розподілені у такий спосіб: ушкодження шийних сегментів — у 10, нижньогрудних сегментів ( $T_{XI}$ – $T_{XII}$ ) — у 5, попереково-крижових сегментів — у 6. За шкалою ASIA (табл. 1) до групи А — повна відсутність рухів і чутливості віднесені 5 хворих, до групи В — повністю або частково збережена чутливість (включаючи сегменти  $S_{IV}$ – $S_V$ ), проте, відсутні рухи дистальніше місця травми — у 12, до групи С — частково збережені рухи і чутливість, проте, сила більш ніж половини ключових м'язів нижче місця ушкодження менше 3 балів — у 4.

Реконструктивно-відновні хірургічні втручання виконували у пізній період травматичної хвороби

**Таблиця 1.** Розподіл хворих залежно від тяжкості травми та рівня ушкодження спинного мозку.

Рівень ушкодження спинного мозку	Кількість хворих за тяжкості травми за шкалою ASIA в групах			Разом
	А	В	С	
$C_{VII}$ – $T_I$	—	9	1	10
$T_{XI}$ – $T_{XII}$	5	—	—	5
$L_{III}$ – $S_V$	—	3	3	6
Загалом...	5	12	4	21

спинного мозку після здійснення декомпресивно-стабілізуючих та відновних операцій (встановлення електродів для епідуральної електростимуляції) за відсутності змін неврологічного статусу протягом 3–4 міс у строки 18–24 міс після травми.

У хворих за ушкодження шийних сегментів спинного мозку хірургічне лікування спрямоване на відновлення функції кисті. Для цього застосовували 2 типи хірургічних втручань: невротизацію дистальних гілок серединного нерва з використанням кінцевої гілки м'язово-шкірного нерва та транспозицію сухожиль розгиначів на згиначі пальців і кисті. Ми аналізували лише результати невротизації гілок серединного нерва. Показаннями до виконання цієї операції були:

- відсутність або недостатність згинання пальців кисті;
- достатня загальна рухова активність хворого (можливість самостійно сидіти, пересуватися в кріслі-каталці);
- відсутність контрактури суглобів;
- часткове збереження тактильної чутливості в ділянці кисті;
- низький рівень спастичності м'язів верхніх кінцівок (не більше 2 балів);
- соматичний стан, що дозволяє виконання хірургічного втручання;
- достатня мотивація хворого.

Всім хворим перед операцією проводили електронейроміографію (ЕНМГ), досліджували функцію серединного та ліктьового нервів для визначення ступеня іннервації м'язів-згиначів пальців та кисті, а також застосовували метод транскраніальної магнітної стимуляції (ТМС) — для визначення ступеня центральної іннервації цих м'язів. Умовою виконання операції невротизації є відсутність грубих дистрофічних змін в м'язах-згиначах пальців і кисті.

Операцію здійснювали з використанням Z-подібного розрізу шкіри в ділянці ліктьової ямки з переходом на нижню й середню третину плеча і передпліччя. По всій довжині рани виділяли серединний нерв, а у верхній її частині — двоголовий

м'яз плеча, який обережно відділяли по міжм'язовій щілині від навколишніх тканин і за допомогою операційного мікроскопа шукали найбільш дистальну гілку м'язово-шкірного нерва в місці її входження у двоголовий м'яз. Цю дистальну гілку ідентифікували шляхом інтраопераційної електродіагностики. Нерв відсікали в місці його поділу на дрібні гілки перед входженням у двоголовий м'яз. Нижче ліктьової ямки виділяли м'язові гілки серединного нерва. За допомогою інтраопераційної електродіагностики ідентифікували гілки, що йдуть до глибокого згинача пальців та довгого згинача великого пальця. Розсікали епіневрий серединного нерва у поздовжньому напрямку, субепіневрально прослідковували хід фасцикул, що формують гілки до м'язів-згиначів пальців. На рівні кукси дистальної гілки м'язово-шкірного нерва фасцикули пересікали і зшивали за допомогою фасцикулярного шва з гілкою, що іннервує двоголовий м'яз плеча.

Операція невротизації дистальних гілок серединного нерва виконана у 10 хворих.

У усіх хворих з наслідками ушкодження нижньогрудних сегментів спинного мозку виявлений анатомічний перерив спинного мозку. Всі вони віднесені до групи А (за шкалою ASIA). Цим хворим здійснено реімплантацію корінців поперекового потовщення в проксимальну куксу спинного мозку. Для цього відсікали від спинного мозку L<sub>III</sub> та S<sub>II</sub> передні і задні корінці. До них підшивали аутотрансплантати, взяті з литкового нерва. Висікали рубцеву тканину в ділянці проксимальної кукси спинного мозку і здійснювали реімплантацію відсічених передніх корінців на глибину до 0,5 см в проекцію передньо-бічної щілини проксимальної кукси, а задні корінці — в проекцію задньо-бічної щілини. Така операція виконана у 5 хворих.

У 6 хворих з наслідками ушкодження поперекового потовщення спинного мозку виконано операцію невротизації стегового нерва з використанням затульного. У цих хворих після травми і відновного лікування збережена функція привідних м'язів стегна за повної або часткової втрати функції чотириголового м'яза стегна. До операції всім хворим проводили ЕНМГ для визначення ступеня іннервації привідних м'язів стегна та рівня дистрофічно-дегенеративних змін чотириголового м'яза. Умовами виконання операції були збереження сили привідних м'язів не менше 4 балів (за ASIA), амплітуда М-відповіді більше 60% від норми з одного боку та сила чотириголового м'яза менше 3 балів при амплітуді М-відповіді менше 25% від норми з другого боку. Важливою умовою було повне або часткове збереження чутливості в нижніх кінцівках. Операцію

здійснювали з використанням розрізу у пахвинній ділянці. Виділяли стеговий і затульний нерви. Для невротизації використовували поверхневу гілку затульного нерва. Її виділяли якомога дистальніше і відсікали. Стегновий нерв виділяли до місця його поділу на 4 м'язових гілки, обирали і відсікали 2 або 3 гілки, що відповідали діаметру відсіченої гілки затульного нерва, і зшивали їх одна з одною з використанням епіневрального шва. Операцію невротизації спочатку виконували на одній, а через 10–14 днів — на іншій кінцівці.

Результати лікування оцінювали за допомогою клінічних (6-бальна шкала оцінки сили м'язів) та електрофізіологічних (ТМС) методів.

**Результати та їх обговорення.** Результати лікування оцінювали через 11–13 міс після хірургічного втручання. В групах хворих, яким здійснювали невротизацію серединного та стегового нервів, оцінювали ступінь відновлення рухів у відповідних групах м'язів за 6-бальною шкалою та динаміку показників ТМС. У хворих, яким проводили реімплантацію корінців поперекового потовщення, оцінювали ступінь відновлення рухів та чутливості за шкалою ASIA, відновлення контролю за функцією сечового міхура та динаміку викликаних м'язових потенціалів за даними ТМС. У жодного хворого не відзначали погіршення після хірургічного втручання.

В групі хворих, яким з метою відновлення функції кисті здійснювали невротизацію гілок серединного нерва з використанням дистальної гілки м'язово-шкірного з 7 хворих за повної втрати функції м'язів-згиначів пальців у 4 — після операції сила досліджуваної групи м'язів становила 3 бали, у 2 — 4 бали, в 1 — 2 бали (**табл. 2**). У 2 хворих сила м'язів-згиначів збільшилася з 1 до 4 балів — в одного і до 3 балів — у другого. У хворого, в якого до операції сила м'язів-згиначів пальців становила 2 бали, після операції вона збільшилася до 4 балів. За даними ТМС амплітуда М-відповіді в цій групі хворих зросла з 0,12 до 0,87 мВ і становила 55,4% нормативного показника. Латентність знизилась з 36,7 до 25,2 мс і в 1,2 рази перевищувала цей показник в нормі.

Таким чином, у хворих, яким здійснено невротизацію серединного нерва з використанням м'язово-шкірного, хороший функціональний результат досягнутий у 9 з 10.

Результати невротизації стегового нерва з використанням затульного представлені у **табл. 3**. У 3 хворих до операції сила чотириголового м'яза стегна становила 0 балів. У 2 з них після операції вона збільшилася до 3 балів. У цих хворих відновились функція ходьби, проте, з застосуванням ходунків. В

**Таблиця 2.** Результати невротизації гілок серединного нерва з використанням дистальної гілки м'язово-шкірного нерва.

Умови дослідження	Кількість хворих, у яких сила м'язів-згиначів I–III пальців становила						ТМС (M±m)	
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	Амплітуда М-відповіді, мВ	Латентність, мс
До операції	7	2	1	—	—	—	0,12±0,02	36,7±4,1
Після операції	0	0	1	5	4	—	0,87±0,13	25,2±2,8
Норма							1,57	20,7

Таблиця 3. Результати невротизації стегнового нерва з використанням затульного.

Умови дослідження	Кількість хворих, у яких сила чотириголового м'яза стегна становила						ТМС (M±m)	
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	Амплітуда М-відповіді, мВ	Латентність, мс
До операції	3	1	2	—	—	—	0,21±0,07	42,3±4,6
Після операції	0	0	0	2	4	—	0,81±0,15	28,4±3,1
Норма							1,75	22,3

одного з цих хворих сила чотириголового м'яза стегна збільшилась до 4 балів, що дало можливість відновити функцію ходьби за допомогою ціпка. В одного хворого сила чотириголового м'яза стегна після операції збільшилася з 1 до 4 балів, у 2 — з 2 до 4 балів. Результати ТМС корелювали з клінічними даними. Амплітуда М-відповіді чотириголового м'яза стегна збільшилася з 0,21 до 0,81 мВ і становила 46,3% від норми. Латентність зменшилась з 42,3 до 28,4 мс і в 1,3 разу перевищувала норму.

Після операції невротизації стегнового нерва з використанням затульного функція ходьби відновились в усіх хворих. Двоє хворих після відновлення сили чотириголового м'яза стегна до 3 балів змогли ходити за допомогою ходунків, ще у 4 — відновилися здатність до ходьби, опираючись на ціпок.

З 5 хворих після операції реімплантації корінців поперекового потовщення в проксимальну куку спинного мозку відновлення рухів спостерігали у 2. В одного хворого відновились рухи в м'язах, що забезпечують згинання в кульшовому суглобі, приведення стегна та розгинання в колінному суглобі. Сумарно за шкалою ASIA рухи збільшилися на 7 балів і становили в цілому 57 балів. Сила відповідних м'язів збільшилася максимально до 2 балів. Амплітуда М-відповіді м'язів стегна після операції становила 0,32 мВ, латентність 24 мс. У 2 хворих відновились рухи в привідних м'язах та чотириголових м'язах стегна. Максимально сила цих м'язів збільшилася до 2 балів. За шкалою ASIA рухи збільшилися на 4 бали. Амплітуда М-відповіді чотириголового м'яза стегна становила 0,37 мВ, латентність 25 мс. В обох хворих відзначене часткове відновлення чутливості в дерматомах  $L_{II}-L_{IV}$  та  $S_{II}-S_{IV}$  з обох боків. Частковий контроль за функцією сечового міхура (з'явилися позиви на сечовипускання та можливість затримати сечу протягом 2–3 хв) відновився в обох хворих. Функцію ходьби не вдалося відновити у жодного хворого, проте, пацієнти відзначили покращення під час зміни положення в ліжку та пересідання з ліжка в крісло-каталку, з крісла-каталки — в автомобіль.

Ще в одного хворого після реімплантації корінців поперекового потовщення відновився частковий контроль функції сечового міхура, проте, зміни рухової сфери не відзначені. У 2 хворих не досягнутий результат після операції реімплантації корінців.

Формування обхідних шляхів спинномозкової іннервації є важливою альтернативою хірургічним та терапевтичним методам лікування, спрямованим на відновлення провідності uszkodженої ділянки спинного мозку [6, 10]. Метод формування обхідних шляхів навколо місця uszkodження спинного мозку має давню історію. Ще у 1905 р. Ківільгтон вперше

зшив в експерименті поперекові і крижові нерви, завдяки чому досяг відновлення функції сечового міхура і прямої кишки [1]. Пізніше, у 1908 р. М.Н. Бурденко в експерименті на собаках зшив корінці 7-го поперекового нерва з другим і третім крижовими на одному боці [1]. Через 9–10 міс аналогічна операція здійснена з іншого боку. Через 9–10 міс тварині пересікали спинний мозок між сегментами  $L_{VII}-S_{II}$ , після чого у тварин не спостерігали порушень функцій органів таза. В подальшому подібні операції виконані у кількох хворих з приводу травматичного пошкодження спинного мозку, проте, позитивний результат досягнутий тільки в одного (відновлення функції сечового міхура).

В експерименті на тваринах застосовували різні методи формування обхідних анастомозів: виділяли якомога детальніше міжреброві нерви, відділяли їх від м'язів, пересікали та імплантували в дистальну куку спинного мозку [6]; ті самі міжреброві нерви зшивали з використанням фасцикулярного шва з руховими корінцями поперекового потовщення [8]; корінці поперекового потовщення зшивали з аутогрансплантатом периферійного нерва, який імплантували в проксимальну куку спинного мозку [7]. Незалежно від способу формування обхідних анастомозів автори досягли позитивних результатів щодо відновлення рухів паретичних кінцівок, що верифіковано результатами електрофізіологічного та гістологічного досліджень.

Для формування обхідного шляху місця повного ушкодження спинного мозку ми обрали метод реімплантації корінців поперекового потовщення в проксимальну куку спинного мозку. Цей метод обраний нами за аналогією з реімплантацією корінців плечового сплетення після їх авульсії. Позитивні результати такої операції нам відомі як з власного досвіду, так і за даними літератури [9, 10]. Позитивні результати щодо відновлення рухів і функції сечового міхура досягнуті у 3 (60%) хворих з 5. За даними літератури, позитивного результату щодо відновлення рухів після невротизації дистальної куки спинного мозку вдалося досягти у 78% пацієнтів [9].

Формування обхідних шляхів спинномозкової іннервації шляхом невротизації нервів, що втратили центральну іннервацію, з використанням нервів із збереженою іннервацією є ще одним способом відновлення, насамперед, рухової функції паретичних кінцівок [11, 12]. Широке впровадження цих методів в клінічну практику стало можливим завдяки розвитку мікрохірургічної техніки. Ефективність такого підходу до відновлення втрачених рухових функцій підтверджують результати нашого дослідження: позитивні результати досягнуті у 15 хворих з 16.

**Висновки.** 1. Операції формування обхідних шляхів спинномозкової іннервації є дієвим методом відновлення втрачених функцій у хворих з наслідками травматичного ушкодження спинного мозку.

2. Операція невротизації серединного нерва з використанням гілки м'язово-шкірного нерва є ефективним способом відновлення функції кисті у хворих з наслідками ушкодження шийних сегментів спинного мозку.

3. Невротизація стегнового нерва з використанням затульного у хворих з наслідками ушкодження поперекового потовщення спинного мозку є ефективним методом відновлення функції ходьби.

#### Список літератури.

1. Цимбалюк В.І. Реконструктивно-відновна хірургія спинного мозку / В.І. Цимбалюк, Ю.Я. Ямінський. — К: Авіцена, 2009 — 259 с.
2. Derlon J.M. Delayed spinal cord anastomosis // Spinal Cord Reconstruction / J.M. Derlon, R. Roy-Camille, B. Lechevalier. — N.Y.: Raven Press, 1983. — P.223–232.
3. Dam-Hieu P. Experimental bypass surgery between the spinal cord and caudal nerve roots for spinal cord injuries / P. Dam-Hieu, S. Liu, M. Tadie M // Neurochirurgie. — 2004. — V.50. — P.500–514.
4. Reinnervation of the neurogenic bladder in the late period of the spinal cord trauma / A. Livshits, A. Catz, Y. Folman [et al.] // Spinal Cord. — 2004. — V.42. — P.211–217.
5. Carlson S.A. Reconstruction of afferent and efferent pathways to the urinary bladder in two paraplegic patients / S.A. Carlson, T. Sundin // Spine. — 1980. — V.5. — P.37–41.
6. Regenerating motor bridge axons refine connections and synapse on lumbar motoneurons to bypass chronic spinal cord injury / L.W. Campos, S. Chakrabarty, R. Haque [et al.] // J. Comp. Neurol. — 2008. — V.506. — P.838–850.
7. Reinnervation of denervated lumbar ventral roots and their target muscle by thoracic spinal motoneurons via an implanted nerve autograft in adult rats after spinal cord injury / S. Liu, K. Kadi, N. Boisset [et al.] // J. Neurosci. Res. — 1999. — V.56. — P.506–517.
8. Multiple lumbar roots neurotizations with the lower intercostal nerves. Preliminary clinical and electrophysiological results in a sheep model/ R.Vialle, P.Lozeron, M.C.Loureiro [at al.]// J Surg Res. — 2008. — V.149 — P.199–205.
9. Zhang S. Restoration of function in complete spinal cord injury using peripheral nerve rerouting: a summary of procedures / S. Zhang, Y. Wang, L. Johnston // Surg. Technol. Int. — 2008. — V.17. — P.287–291.
10. von Wild K.R. Restoration of locomotion in posttraumatic paraplegics: the multidisciplinary approach and unexpected plasticity of single neurons-facts and fantasy // K.R. von Wild, G. Brunelli // Acta Neurochir. — 2008. — V.101. — P.47–53.
11. Obturator nerve transfer as an option for femoral nerve repair: case report / A.A. Campbell, F.E. Eckhauser, A. Belzberg [et al.] // Neurosurgery. — 2010. — V.66. — P.375–377.
12. Ejeskar A. Clinical and radiographic evaluation of surgical reconstruction of finger flexion in tetraplegia / A. Ejeskar, A. Dahlgren, J. Friden // J. Hand Surg. — 2006. — V.30. — P.842–849.

Одержано 22.06.11

#### Ямінський Ю.Я.

### Відновлення функцій спинного мозку після його травматичного ушкодження шляхом формування невральних анастомозів

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, м. Київ.

Формування обхідних шляхів спинномозкової іннервації є важливою альтернативою хірургічним та терапевтичним методам лікування, спрямованим на відновлення провідності ушкодженої ділянки спинного мозку.

Проаналізовані результати хірургічного лікування 21 хворого з наслідками травматичного ушкодження спинного мозку. У 10 хворих з приводу ушкодження шийних сегментів спинного мозку виконана операція невротизації гілок серединного нерва з використанням гілки м'язово-шкірного, у 6 з приводу ушкодження поперекових сегментів — невротизація стегнового нерва з використанням затульного, у 5 з приводу ушкодження нижньогрудних сегментів — реімплантація корінців поперекового потовщення в проксимальну куку спинного мозку. Результати лікування оцінювали за допомогою клінічних та електрофізіологічних методів дослідження.

В усіх хворих після невротизації серединного нерва з використанням м'язово-шкірного досягнуте відновлення функції м'язів-згиначів пальців. У 9 з 10 хворих сила цих м'язів відновилася до 3–4 балів. В усіх хворих, яким виконано невротизацію стегнового нерва з використанням затульного, сила чотириголового м'яза стегна після операції становила 3–4 бали. Після реімплантації корінців поперекового потовщення в проксимальну куку спинного мозку у 3 хворих частково відновився контроль функції сечового міхура, у 2 — відновились рухи в нижніх кінцівках, сила м'язів стегна 2 бали.

Отже, операції формування обхідних шляхів спинномозкової іннервації є дієвим методом відновлення втрачених функцій у хворих з наслідками травматичного ушкодження спинного мозку.

**Ключові слова:** травма спинного мозку, реконструктивна хірургія, відновлення функцій.

Яминский Ю.Я.

### Восстановление функций спинного мозга после его травматического повреждения путем формирования невральных анастомозов

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, г. Киев

Формирование обходных путей спинномозговой иннервации — важная альтернатива хирургическим и терапевтическим методам лечения, направленным на восстановление проходимости повреждённого участка спинного мозга.

Проанализированы результаты лечения 21 больного с последствиями спинальной травмы. У 10 больных по поводу повреждения шейных сегментов спинного мозга осуществлена невротизация срединного нерва с использованием ветви мышечно-кожного, у 6 по поводу повреждения поясничных сегментов — невротизация бедренного нерва с использованием запирающего, у 5 с повреждением нижнегрудных сегментов — реимплантация корешков поясничного утолщения в проксимальную культю спинного мозга. Результаты лечения оценивали с помощью клинического и электрофизиологического исследований.

У всех больных после невротизации срединного нерва с использованием ветви мышечно-кожного достигнуто восстановление функции мышц-сгибателей пальцев, у 9 из 10 пациентов сила этих мышц восстановилась до 3–4 баллов. У всех больных после невротизации бедренного нерва с использованием запирающего сила четырехглавой мышцы бедра восстановилась до 3–4 баллов. После реимплантации корешков поясничного утолщения в проксимальную культю спинного мозга у 3 больных частично восстановился контроль функции мочевого пузыря, у 2 — восстановились движения в нижних конечностях, сила мышц бедра 2 балла.

Таким образом, операции формирования обходных путей спинномозговой иннервации являются эффективным методом восстановления функций спинного мозга после его травматического повреждения.

**Ключевые слова:** травма спинного мозга, реконструктивная хирургия, восстановление функций.

Yaminski Yu.Ya.

### Spinal cord functions renewing after it's traumatic injury forming neural anastomosis

Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov  
of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv

Bypass surgery in spinal collaterals forming is an important alternative to other surgical and conservative methods of treatment, directed on conductivity renewing in damaged locus of spinal cord.

Treatment results of 21 patients with consequences of spinal trauma were analyzed. 10 patients with cervical trauma underwent neurotization of median nerve using musculocutaneous nerve fascicles, 6 patients with lumbar segments trauma underwent neurotization of femoral nerve using n. obturatorius at the same side, 5 injured persons with lower thoracic segments trauma underwent reimplantation of lumbar intumescence nerve radices into proximal stump of spinal cord. Treatment results were estimated using clinical and electrophysiological data.

All patients after median nerve neurotization using fascicles of musculocutaneous nerve showed fingers flexion ability renewing, in 9 of 10 patients muscle increased up to 3–4 points. In all patients after femoral nerve neurotization using n. obturatorius at the same side strength of m. quadriceps femoris increased up to 3–4 points. After reimplantation of lumbar intumescence nerve radices into proximal stump of spinal cord 3 patients showed partial bladder control, in 2 — movements in both lower extremities have appeared, hip extension strength increased up to 2 points.

Thus, bypass surgery in spinal collaterals forming is an effective method for spinal cord functions renewing after it's traumatic injury.

**Key words:** spinal cord trauma, reconstructive surgery, function renewing.