

© СИДОРОВИЧ Р.Р., 2005

ПРИМЕНЕНИЕ НЕВРОЛИЗА В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ

СИДОРОВИЧ Р.Р.

*ГУ НИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии МЗ РБ,
5 клиническая больница г. Минска*

Резюме. На основании анализа результатов невролиза у 23 больных показана его целесообразность при последствиях травматического повреждения плечевого сплетения. Основными особенностями данного метода было соблюдение принципа минимальной травматизации нервных структур и кровоснабжающих их сосудов с использованием микрохирургической техники, соответствующего увеличения, широким применением гидропрепаровки как на этапе наружного, так и внутреннего невролиза, щадящим удалением фиброзной ткани межфасцикулярных пространств, максимальным сохранением питающих сосудов.

Положительные функционально значимые результаты восстановления двигательных нарушений верхней конечности получены у 91,3% оперированных. Показано, что внутренний невролиз может вызывать дополнительную травматизацию фасцикул, анастомозирующих нервных волокон и сосудов эпи-, пери-, эндоневрия с полным нарушением их проводимости. Невролиз проксимальных отделов длинных нервов и дистальных отделов вторичных стволов был более эффективен, чем первичных стволов и проксимальных отделов вторичных стволов плечевого сплетения.

Ключевые слова: *травматическое повреждение, плечевое сплетение, наружный невролиз, внутренний невролиз.*

Abstract. On the basis of the results of neurolysis in 23 patients its practicability in treatment for consequences of traumatic injuries of brachial plexus was shown. It was important while using this technique to avoid as much as possible traumatization of nerve structures and relevant blood vessels by means of microsurgery equipment, optical magnification tools, wide use of hydropreparation both at external and internal neurolysis stages, by removing with care fibrous tissue in the interfascicular space, leaving intact as many feeding vessels as possible.

In 91.3% of patients functionally positive results were achieved in the restoration of upper limb function. It was shown that while performing internal neurolysis, extra traumatization of fascicles, anastomosing nerve fibers and vessels in the epi-, peri- and endoneurium leading to a complete loss of conductivity may be a by-product. Neurolysis of proximal sections of long nerves and distal sections of secondary trunks proved to be more effective than that of primary trunks and proximal sections of secondary trunks of brachial plexus.

Ускорение научно-технического прогресса, темпа жизни приводит к росту травматизма в целом, и повреждений плечевого сплетения (ПС) в частности. В связи с выраженным

нарушением функции верхней конечности более 60% пострадавших становятся инвалидами II – III группы; 24,9% оперированных больных вынуждены сменить работу. Это определяет актуальность проблемы повышения эффективности хирургического лечения последствий травматического повреждения ПС [1, 2, 8].

Адрес для корреспонденции: 220026, г. Минск, ул. Филатова, 9, тел. 2-96-48-91, 8-0297-78-74-05 - Сидорович Р.Р.

Одним из методов оперативного вмешательства на нервных структурах при последствиях травматического повреждения ПС является невролиз, направленный на устранение наружной, внутренней компрессии стволов и нервов ПС при условии сохранения их анатомической целостности. Если в ранние сроки после травмы невролиз производится для удаления гематом, костных фрагментов, других инородных тел, то при последствиях травматического повреждения ПС – с целью устранения экстра- и интраневральной фиброзной ткани, рубцов, оказывающих компрессирующее воздействие на нервные и сосудистые структуры [5, 7, 9].

Несмотря на то, что невролиз как метод хирургического лечения повреждений ПС известен в течение многих лет, вопросы эффективности, целесообразности, безопасности, сроков его выполнения продолжают оставаться предметом дискуссии. Особое внимание уделяется данным о возможной травматизации структур ПС во время оперативного вмешательства, а также развитию рубцового процесса, нарушении кровообращения супра-, субэпинеурально в раннем и позднем послеоперационном периодах [3, 4, 6].

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности наружного и внутреннего невролиза с уточнением ряда особенностей метода, направленных на исключение интраоперационного повреждения, предупреждения развития послеоперационного фиброза и сосудистых нарушений структур ПС.

Методы

За период 1990 -2004 гг. нами наблюдались 23 больных (20 мужчин, 3 женщины) с повреждением ПС в возрасте от 13 до 69 лет. Распределение больных по возрасту было следующим: до 20 лет-4 (17,4%), от 21 до 40 лет - 10 (43,5%), от 41 до 50 лет - 6 (26,1%), старше 50 лет- 3 (13,0%) больных. У 13 (56,5%) пострадавших имели место последствия закрытого, у 10 (43,5%) – открытого повреждения ПС. Причинами закрытой травмы был ушиб надплечья и плечевого пояса (5 – 21,7% больных.),

автомобильная (4 – 17,4% больных), мотоциклетная аварии (3 – 13,0% больных) и падение с высоты (1 – 4,4% больных). Открытые повреждения ПС были следствием ранений ножом у 5 (21,7%), стеклом у 2 (8,7%), огнестрельного ранения – у одного (4,4%), падения на забор – у одного (4,4%), оперативного вмешательства в области структур ПС (ятрогенное повреждение) – у одного (4,4%) больного. Оперативные вмешательства в сроки до 3 месяцев с момента травмы выполнены 5 (21,7%), от 4 до 6 мес. – 5 (21,7%), от 7 до 9 мес. - 6 (26,1%), от 10 до 12 мес. – 7 (30,4%) пациентам.

С целью уточнения характера повреждения ПС использовали клинико-неврологическое обследование и комплекс параклинических методов, включающий электродиагностику, тепловизионное исследование, изучение скорости регионарного кровотока с помощью радиофармпрепарата, шейную миелорадиолографию. Большое значение имела интраоперационная ревизия ПС, в ходе которой выявлялась степень нарушения его целостности, наличие инородных тел, фиброзной ткани.

Наиболее часто имело место изолированное повреждение отдельных структур ПС (12 – 52,2% больных). Типичные признаки паралича Эрба-Дюшенна наблюдались у 3 (13,0%), Дежерина-Клюмпке - у 5 (21,7%), тотального повреждения ПС - у 2 (8,7%), субтотального – у одного (4,4%) больного.

Оценка силы мышц верхней конечности проводилась согласно шкале Н. Millesi (1984). У одного из пациентов с параличом Эрба-Дюшенна отсутствовали сокращения (М 0) дельтовидной мышцы (ДМ) и двуглавой мышцы плеча (ДМП), отмечалось сокращение трехглавой мышцы плеча (ТМП) без признаков движения в суставах (М1). У другого пациента сила ДМ соответствовала М0, ДМП – М2. У третьего больного сила ДМП и ТМП соответствовала М1. У 3 больных с клиническими проявлениями паралича Дежерина-Клюмпке отсутствовало сокращение мышц сгибателей и разгибателей кисти и пальцев (М0), у одного – сохранилось минимальное разгибание кисти и пальцев (М2), у одного

сила сгибателей и разгибателей кисти и пальцев соответствовала М1. Тотальное повреждение ПС у одного больного проявлялось отсутствием сокращений мышц (М0) проксимальных и дистальных отделов верхней конечности, у другого - сочетанием отсутствия сокращений ДМ, ДМП, сгибателей, разгибателей кисти и пальцев (М0) со слабыми сокращениями ТМП без признаков разгибания в локтевом суставе (М1). Признаки субтотального паралича ПС у одного пациента заключались в снижении силы ДМП и ТМП, а также разгибателей кисти и пальцев до М2 при сохранности функции сгибателей кисти и пальцев. У 5 больных с изолированным повреждением ПС имело место нарушение функции ДМ, у 4 – разгибателей кисти и пальцев, у одного – ТМП и разгибателей кисти и пальцев, у одного – сгибателей кисти, у одного – сгибателей кисти и пальцев. Нарушение функции отведения плеча со снижением силы ДМ до М1 отмечено у 4, до М0 – у одного больного. Полное отсутствие сокращений разгибателей кисти и пальцев (М0) имело место у 3, снижение силы в этих мышцах до М2 – у одного пациента. У одного больного отмечено снижение силы ТМП и разгибателей кисти и пальцев до М2. Снижение силы локтевого сгибателя кисти до М2 и сгибателей 4-5 пальцев до М0 отмечено у одного больного.

При проведении электродиагностики полное нарушение проводимости поврежденных структур ПС выявлено у 4 (17,4%), частичное - у 19 (8,6%) пациентов. Тепловизионное исследование, проведенное у 7 (30,4%) больных, установило термоасимметрию с гипотермией в зоне денервированных мышц. Определение скорости кровотока с помощью радиофармпрепарата позволило уточнить зоны денервированных мышц у 8 (34,8%) больных. Миелорадикулография, выполненная 13 (56,5%) пациентам (12 - с закрытым, одному – с открытым повреждением ПС), патологии на преганглионарном уровне ПС не выявила.

В ходе оперативного вмешательства у 3 (13,0%) больных обнаружен рубцовый процесс с компрессией первичных верхних стволов ПС

(надключичный уровень). Подключичный уровень повреждения отмечен у 20 (87,0%) больных. У двух (8,7%) пациентов имело место поражение вторичных стволов ПС (в одном случае вторичного заднего, в одном – всех трех вторичных стволов). У 10 (43,5%) больных в патологический процесс были вовлечены проксимальные отделы периферических нервов (в 5 случаях - подкрыльцового, в трех – лучевого, в двух – лучевого, локтевого и срединного). Сочетание компрессии дистальных отделов вторичных стволов ПС и проксимальных отделов нервов верхней конечности имело место у 8 (34,8%) больных. В трех случаях выявлено вовлечение в патологический рубцовый процесс одного вторичного ствола и одного или двух периферических нервов: вторичного медиального ствола и локтевого нерва, вторичного заднего ствола и лучевого нерва, вторичного заднего ствола и подкрыльцового, лучевого нервов. В одном случае отмечено сочетание поражения двух вторичных стволов (медиального, латерального) и срединного нерва. У 4 больных имела место компрессия всех трех вторичных стволов ПС и ряда периферических нервов (лучевого и срединного – у одного, локтевого и срединного – у одного, лучевого, локтевого и срединного – у одного, мышечно-кожного, лучевого, локтевого и срединного – у одного пациента).

У 14 (60,9%) пациентов был выполнен наружный невролиз, у 9 (39,1%) – он сочетался с внутренним невролизом.

Результаты операции невролиза оценивали через 13 мес. и более после операции. Восстановление мышечной силы до М5 (полное клиническое восстановление) расценивали как отличный, до М4 (движения с преодолением сопротивления) – как хороший результат операции. При наличии самостоятельных движений с преодолением тяжести конечности, незначительных движений в межфаланговых суставах (М3) результат операции считали удовлетворительным функционально значимым. Удовлетворительный результат оценивали как функционально незначимый при появлении слабых сокращений мышц без убедительных признаков движений в суставах (М1)

или движений в суставах при исключении тяжести конечности (М2). Положительным функционально значимым результатом оперативного вмешательства считали восстановление мышечной силы до М3, М4, М5, положительным функционально незначимым – до М1, М2. Отрицательный результат соответствовал М0.

Учитывая обширный характер повреждения с вовлечением многих мышц верхней конечности, в большинстве случаев общим показателем восстановления двигательной функции в каждом конкретном наблюдении служило восстановление одной или нескольких мышц, где достигалась наибольшая мышечная сила при условии наличия признаков реиннервации в остальных, ранее парализованных мышцах.

Результаты

Операционный доступ определялся уровнем повреждения структур ПС. При надключичном повреждении использовался боковой доступ от границы верхней и средней трети заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы до верхнего края средней трети ключицы. При подключичном повреждении применялся передний доступ от нижнего края средней трети ключицы по дельтовидно-грудной борозде до верхней трети передне-внутренней поверхности плеча с внепроекционным пересечением большой и малой грудных мышц. Операция невролиза выполнялась под увеличением $\times 5$; 8 ; $12,5$; 20 с использованием микрохирургической техники

Первым этапом наружного невролиза являлась ревизия структур ПС, подверженных патологическому воздействию. Устанавливали уровень повреждения, определяли характер, плотность рубцовой, фиброзной ткани, ее распространенность, наличие инородных тел, костных отломков, последствий кровоизлияний, вовлеченность в патологический процесс эпинеуря. Выделяли сохраненные участки нервных структур, располагающиеся выше и ниже патологически измененной ткани. Наружный невролиз начинали от сохранного участка нерва или ствола ПС, проводили удале-

ние рубцовой, фиброзной ткани, инородных тел с устранением наружного сдавления нервных структур.

С целью четкой дифференциации патологического очага и ствола ПС при наружном невролизе применялась инфильтрация тканей 0,25% раствором новокаина или физиологического раствора экзоэпинеурально. Благодаря применению увеличения и микрохирургической техники сохраняли по возможности питающие сосуды и отдельные анастомозы между стволами. В тех случаях, когда невозможно было избежать повреждения питающих сосудов, они коагулировались и пересекались максимально дальше от ствола ПС во избежание травматизации их анастомозов на уровне наружного, внутреннего эпинеуря и перинеуря. Если фиброзная ткань была плотно сращена с достаточно выраженным артериальным сосудом, она оставлялась на его стенках и эпинеурии в месте вхождения сосуда в ствол ПС. Чтобы сохранить или минимально травмировать анастомозы между стволами ПС, выделение их осуществляли от сохранного к вовлеченному в патологический процесс.

После выполнения наружного невролиза вновь оценивали состояние структур ПС. На уровне здоровых участков нервные структуры были светло-розового цвета, четко дифференцировались поверхностные фасцикулы и артериальные сосуды. В тех отделах, где стволы или нервы ПС подверглись травматизации, они были коричневого, желтого цвета после кровоизлияния или белесоватого цвета после сдавления рубцовой тканью и ишемии. При пальпации структур ПС определяли их консистенцию: наличие бугристости, иногда четкообразных уплотнений свидетельствовало о внутриствольных невромах. Выявление дефекта под эпинеурием указывало на нарушение целостности нервных структур и требовало выполнения реконструктивных операций.

С целью оценки внутриствольного состояния ПС выполнялось введение подкожной иглой физиологического раствора или 0,25% раствора новокаина субэпинеурально в области здорового участка в направлении патологически измененного. Распространение раствора через измененный участок ствола ПС

указывало на сохранность его фасцикул. В случаях внутривольного повреждения с наличием рубцовой ткани раствор через измененный участок не распространялся. Субэпинеуральное введение раствора также позволяло более четко рассмотреть фасцикулы и сосуды стволов и нервов ПС. В тех случаях, когда в стволе ПС не выявляли повреждения и рубцовой ткани, операция заканчивалась наружным невролизом. Для предупреждения повторного развития патологического процесса ствол ПС окутывали жировой тканью, как правило, на сосудистой ножке.

При наличии внутривольного фиброза эпинеуральная оболочка рассекалась продольно над измененным участком ствола и/или нерва, а также на протяжении нескольких миллиметров над здоровым проксимальным и дистальным отделами, прошивалась лигатурами 8/0 - 10/0 и разводилась в стороны. Под увеличением рассматривали фасцикулы ствола/нерва ПС, их цвет, форму, целостность, наличие между ними фиброзной ткани и сосудов. Компремированные фасцикулы были плотными, белесоватыми, сосуды внутреннего эпинеурия, а также перинеурия зачастую отсутствовали, были тромбированы или расширены. При помощи микроинструментария ствол и/или нерв ПС разделяли на отдельные фасцикулы. Фиброзную ткань между ними удаляли с помощью микроинструментария с применением гидропрепаровки. В случаях, когда фиброзная ткань плотно срасталась с фасцикулами, она только рассекалась по их ходу, чтобы избежать заведомой травматизации нервных структур. При плотном сращении фасцикул между собой они выделялись отдельными группами.

Особое внимание уделялось сохранности межфасцикулярных анастомозов и сосудов во внутреннем эпинеурии, в связи с чем коагуляция сосудов при кровотечении, как правило, не выполнялась. Гемостаз при внутреннем невролизе производили гемостатической губкой и 3% раствором перекиси водорода.

Применение метода наружного и внутреннего невролиза позволило получить положительный функционально значимый результат у 21 (91,3%) пациента. Отличный резуль-

тат с восстановлением силы паретичных мышц верхней конечности при последствиях травматического повреждения ПС до М5 имел место у 8 (34,8%), хороший (М4) - у 9 (39,1%), удовлетворительный функционально значимый (М3) - у 4 (17,4%), отрицательный (М0) - у двух (8,7%) оперированных.

При наружном невролизе отличные результаты отмечены в 6, хорошие - в 6, удовлетворительные функционально значимые - в двух наблюдениях. При сочетании наружного и внутреннего невролиза отличные результаты получены у двух, хорошие - у трех, удовлетворительные функционально значимые - у двух, отрицательный - у двух больных. Таким образом, отличные и хорошие результаты отмечались у 12 (85,7%) больных, оперированных методом наружного невролиза, и у 5 (55,6%) больных после сочетания наружного и внутреннего невролиза.

При повреждении первичных и проксимальных отделов вторичных стволов ПС отличные результаты имели место у двух, удовлетворительные функционально значимые - у двух, отрицательные - у одного больного. Отличные результаты при повреждении длинных нервов ПС отмечались у 4, хорошие - у 5, отрицательные - у одного пациента. При сочетании повреждения дистальных отделов вторичных стволов и нервов ПС отличный результат получен у двух, хороший - у 4, удовлетворительный функционально значимый - у двух больных. Лучшие результаты имели место после невролиза, выполненного на уровне проксимальных отделов длинных нервов ПС, отличные и хорошие результаты получены у 9 из 10 (90,0%) пациентов. Достаточно эффективными были также оперативные вмешательства на уровне дистальных отделов вторичных стволов и проксимальных отделов длинных нервов ПС (6 из 8 - 75,0%). Невролиз первичных стволов и проксимальных отделов вторичных стволов ПС был менее эффективен (2 из 5 - 40% отличных и хороших результатов).

Обсуждение

Одним из основных условий выполнения невролиза является сохранность анатомии

ческой целостности нервных структур ПС, подвергшихся компрессионному воздействию. Однако именно этот факт служит основанием для постановки рядом авторов вопроса о целесообразности его выполнения в связи с надеждой на спонтанное восстановление проводимости по нервным структурам, с одной стороны, и возможностью травматизации последних, а также кровоснабжающих их сосудов в ходе оперативного вмешательства - с другой [12, 13]. В то же время, по данным других исследователей, несмотря на сохранность анатомической целостности и проведение консервативной терапии, клинического восстановления при компрессионном воздействии на нервные структуры может не происходить [1, 11]. Это связано не только с дегенерацией подверженных прямому сдавлению нервных волокон, но и с прогрессированием фиброзных изменений, а также нарастанием хронических ишемических расстройств в стволах и нервах ПС вследствие компрессии питающих их сосудов.

Присоединяясь к авторам, указывающим на целесообразность применения невролиза в лечении последствий травматического повреждения ПС, мы разделяем мнение о необходимости осторожного подхода к оценке показаний для невролиза, в особенности внутреннего. Это связано с возможными травматизацией и нарушением проводящих свойств нервных волокон в ходе их механического выделения из субэпинеуральной фиброзной ткани, рецидивированием фиброзного процесса после оперативного вмешательства [11, 13]. Подтверждением этому является получение нами меньшего количества отличных и хороших результатов после выполнения сочетания внутреннего и наружного невролиза, чем при наружном невролизе. Отрицательные результаты, полученные при сочетании наружного и внутреннего невролиза, заключались в полной утрате сокращений (M0) в мышцах (ДМ - в одном случае, ТМП и разгибателях кисти и пальцев - в другом), в которых в дооперационном периоде отмечались слабые сокращения (M1). Это свидетельствует о том, что внутренний невролиз может вызывать дополнительную травматизацию фасцикул, анастомо-

зирующих нервных волокон и сосудов эпипери-, эндоневрия несмотря на применение микрохирургической техники с учетом внутриневрального строения структур ПС [12, 13].

В то же время анализ результатов невролиза позволил нам подтвердить целесообразность и эффективность его применения при последствиях травматического повреждения ПС. Положительные функционально значимые результаты восстановления силы паретичных мышц были получены у 91.3% пострадавших. Отличные и хорошие результаты имели место у 73.9% оперированных. Отсроченных отрицательных результатов операции невролиза вследствие прогрессирования фиброзных изменений в послеоперационном периоде не было ни у одного пациента.

Было установлено, что невролиз проксимальных отделов длинных нервов более эффективен, чем первичных стволов и проксимальных отделов вторичных стволов ПС (90,0% и 40,0%, соответственно). Это связано с тем, что выполнение оперативного вмешательства на отделах ПС, расположенных как можно более дистально от мест отхождения большинства анастомозов между стволами и фасцикулами, делает оперативное вмешательство более безопасным и, следовательно, эффективным в связи с меньшей вероятностью травматизации нервных и сосудистых структур ПС.

Основными особенностями выполнявшегося нами наружного и внутреннего невролиза было соблюдение принципа минимальной травматизации нервных структур и кровоснабжающих их сосудов. В связи с этим оперативные вмешательства на всех этапах проводились с использованием микрохирургической техники, соответствующего увеличения, широким применением гидропрепаровки как на этапе наружного, так и внутреннего невролиза, щадящим удалением фиброзной ткани межфасцикулярных пространств, максимальным сохранением питающих сосудов. В случаях невозможности сохранения экстра-невральных сосудов их пересечение и коагуляция в ходе невролиза выполнялись максимально дальше от ствола ПС с целью предуп-

реждения спазма и повреждения внутривенных сосудов. Выполнение тщательного гемостаза, направленного на предупреждение скопления крови, являющейся одним из факторов развития послеоперационного фиброза, способствовало его профилактике. С этой же целью применялось окутывание жировой тканью стволов ПС и их фасцикул.

Выводы

На основании изучения особенностей методов наружного и внутреннего невролиза, позволяющих уменьшить травматизацию нервных и сосудистых структур во время операции и предупредить развитие фиброзного процесса в послеоперационном периоде, а также анализа результатов данных оперативных вмешательств при последствиях травматического повреждения ПС можно сделать следующие выводы:

1. Метод наружного и внутреннего невролиза является эффективным способом хирургического лечения травматического повреждения ПС и выполняется при выявлении патологического процесса, вызывающего компрессию нервных структур, сохранивших свою анатомическую целостность.

2. При выполнении наружного невролиза во всех случаях получены положительные функционально значимые результаты восстановления силы мышц верхней конечности. Применение внутреннего невролиза повышает риск получения отрицательных результатов в связи с анатомо-топографическими особенностями структур ПС.

3. С целью повышения эффективности и профилактики осложнений невролиза необходимо применение увеличения, микрохирургической техники с учетом особенностей гемостаза и выделения нервных структур ПС.

4. Более эффективным является выполнение невролиза на проксимальных отделах длинных нервов и дистальных отделах вторичных стволов ПС.

Литература

1. Атаханов Р.А., Вязило В.Е., Соболева Э.Л. Клинико-морфологическое обоснование проведения микрохирургических операций на периферических нервах. - В кн.: Научн. тр. Центр. Ин-та усоверш. врачей. М., 1983, т.257, с. 52-60.
2. Берснев В.П., Кокин Г.С., Шамелашвили И.И. и др. Реконструктивные операции при закрытых тракционных повреждениях плечевого сплетения. 2 съезд нейрохирургов России. - Н. Новгород, 1998. - С. 306.
3. Говенько Ф.С., Морозов И.С. Хирургическое лечение частичных повреждений периферических нервов // Журн. вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. -1986. -Вып.3. -С. 44-48.
4. Григорович К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов, -1981. -С. 200-204
5. Лурье А.С. Хирургия плечевого сплетения. М., 1968. - С. 128-130.
6. Мартиросян В.В., Соломин А.Н., Евтушик С. Н. Опыт хирургического лечения 179 больных с травмами плечевого сплетения // Травма периферической нервной системы. - Сб. научн. трудов. - Л. 1984. -С.24-30.
7. Томников А.М., Дашин В.П., Калашников О.И. и др. Хирургическое лечение повреждений дистальных отделов и конечных ветвей плечевого сплетения при травматических вывихах плеча // Журн. Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. -1988. -Вып.3. -С. 34-37.
8. Шевелев И.Н., Решетин Б.Н. О значении внутривенной идентификации для восстановления поврежденных нервов верхних конечностей // Диагностика и лечение поражений периферической нервной системы. Л. - 1989. - С. 35 - 39.
9. Цымбалюк В.І., Гудак П.С., Сулій М.М. Мікрохірургічна корекція відкритих пошкоджень плечевого сплетіння // Український журнал малоінвазивної та ендоскопічної хірургії. -1998. -Вып. 2. № 2. - С.42 - 44
10. Millesi H. Brachial plexus injuries. Management and results // Clin. Plast.Surg. - 1984-Vol. II, N11.-P115-120
11. Rydevic B., Lundborg G., Norborg C. Intra-neural tissue reactions induced by internal neurolysis. - Scand. J. plast. Reconstr. Surg., 1976, V. 10, N 1, P. 3-8.
12. Seddon H. J. Surgical disorders of the peripheral nerves. Edinburgh, London a. New - York, 1975 - 336 p.
13. Sunderland S. Nerves and Nerve Injuries. - Edinburgh, London a. New - York - 336 p. - 1978 - 1045 p.

Поступила 18.05.2005 г.

Принята в печать 23.06.2005 г.