

Опыт применения дозированной distraction для замещения посттравматических дефектов нервных стволов предплечья, кисти и пальцев

☞ А.Н. Сушков, Ф.В. Коршунов, Г.А. Большакова

*Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии
Российского государственного медицинского университета им. Н.И. Пирогова*

Трудности лечения больных с повреждениями периферических нервов возрастают при наличии сегментарных дефектов нервов. Предложены простые и эффективные методы для замещения различных по величине дефектов нервов на основе дозированной distraction. Их использование в комплексе с диагностическими мероприятиями и послеоперационным лечением позволило получить высокий процент удовлетворительных результатов.

Ключевые слова: нерв, дефект, дозированная distraction.

Для восстановления двигательной и чувствительной, сосудодвигательной и трофической функций в зоне иннервации поврежденного нерва требуется хирургическое восстановление анатомической непрерывности периневрия. Однако при больших диастазах и сегментарных дефектах в большинстве случаев это неосуществимо.

Клинические наблюдения показали неэффективность применявшихся долгие годы известных приемов — фиксации суставов в “вынужденном” положении, широкой мобилизации и перемещения нерва в новое ложе, так как выполненный в данных условиях шов не обеспечивает полезной регенерации. Применение этих методов может даже ухудшить клиническую картину в связи с нарушением кровообращения концов поврежденного нервного ствола или развитием контрактуры фиксированных суставов. Многие авторы отмечают после выполнения повторных операций у таких пациентов не только несостоятель-

ность швов, но и фиброзное перерождение мобилизованных участков нерва вследствие ишемического некроза. В этой связи в 1991 г. НИИ нейрохирургии им. А.Л. Поленова рекомендовал не производить мобилизацию нерва на протяжении более 5 см и одномоментное растяжение более 6% мобилизационной длины, поэтому шов нерва конец в конец при диастазах более 3 см нежелателен, а свыше 6 см — недопустим.

С приходом микрохирургической техники методом выбора при дефектах такого размера может служить аутопластика. Но для этого вмешательства характерны потеря до 20–25% нервной ткани на каждой из двух линий анастомозов, неполное перекрытие площади концов нерва, невозможность соблюсти соосность внутривольной топографии. Кроме того, неправильно выбранная длина аутоневральной вставки резко отражается на ее кровоснабжении, что в целом приводит к высокому проценту неудовлетворительных результатов. Не стоит забывать и об ущербе в донорской области.

Еще в 1942 г. Н.Н. Бурденко высказал предположение, что именно гипертрофия

Контактная информация: Сушков Александр Николаевич, al_nik_su-31@mail.ru

нерва при постепенном его растяжении обеспечивает его истинное удлинение, не вызывая необратимых нарушений структуры и функции. Оно было косвенно подтверждено исследованиями нервно-мышечного аппарата конечностей при использовании предложенного Г.А. Илизаровым чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

С 1969 г. А.М. Волкова применяла методику дозированной дистракции проксимальной культы нерва для возмещения дефектов нервных стволов предплечья, которая послужила отправной точкой для многих последующих исследований в этом направлении. Было установлено, что дискретное дозированное растяжение поврежденного нерва вызывает его активную структурную перестройку в зонах максимального растяжения: происходит регенерация нервных волокон и пролиферация леммоцитов с характерной продольной направленностью при отсутствии продуктов распада аксонов и миелина.

Материал и методы

В специализированном отделении клиники хирургии кисти кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ им. Н.И. Пирогова на базе Городской клинической больницы № 4 г. Москвы в период с 1980 по 2008 г. оперативным путем с применением методик на основе дозированной дистракции пролечено 110 больных с посттравматическими дефектами нервных стволов предплечья, кисти и пальцев различной протяженности.

Среди пациентов преобладали мужчины — 86,9%, причем 73,8% больных находились в наиболее трудоспособном возрасте (20—40 лет). Непосредственной **причиной образования диастазов** только у 37% больных послужила травма: попадание конечности в движущиеся части производственных станков, огнестрельные ранения, глубокие и распространенные ожоги. Ошибки

диагностики и лечения на ранних этапах оказания медицинской помощи больным с повреждениями периферических нервов в 43,5% случаев привели к позднему обращению за специализированной помощью, когда в результате дегенеративных изменений в нервных стволах и их ретракции уже возникли диастазы различной величины. У 22,5% больных к возникновению дефектов между концами периферических нервных стволов привели ятрогенные факторы: резекция нервов во время выполнения первичной хирургической обработки раны и при оперативных вмешательствах по поводу гнойных заболеваний.

Наиболее часто отмечалось сочетанное поражение **срединного и локтевого нервов** (34,4%), а также срединного (27,9%) и локтевого (24,6%) нервов по отдельности, преимущественно на уровне нижней и средней трети предплечья, что можно объяснить их поверхностным расположением в этой анатомической области.

Помимо общего клинического обследования применяли **дополнительные методы исследования**. При электрофизиологических исследованиях отсутствовали вызванные мышечные потенциалы, наблюдались биоэлектрическое “молчание” или денервационные фибрилляционные потенциалы. При выполнении компьютерной термографии выявлялась “термоампутация” сегментов, иннервируемых поврежденными нервами. С помощью эхографии не только подтверждали диагноз повреждения нерва, но также определяли уровень повреждения, размеры диастаза, местонахождение фрагментов и предварительно выбирали оптимальный метод восстановительной операции и проводили предоперационное планирование для выполнения операции с наименьшей травматичностью.

Выбор хирургической тактики зависел от величины диастаза между концами поврежденных нервных стволов. Нами были предложены и использованы следующие **виды оперативных вмешательств**:

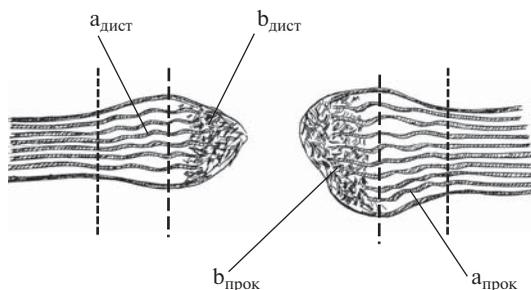


Рис. 1. Строение невromы: $a_{\text{прокс}}$ и $a_{\text{дист}}$ — начальные отделы проксимальной и дистальной невromы; $b_{\text{прокс}}$ и $b_{\text{дист}}$ — концевые отделы проксимальной и дистальной невromы.

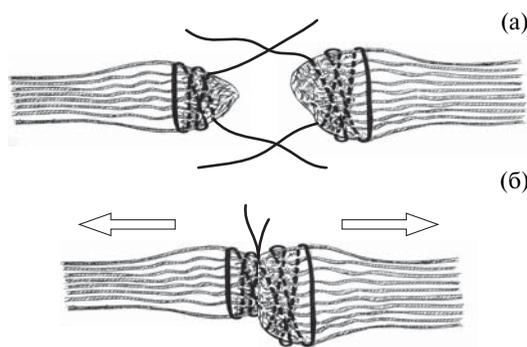


Рис. 2. Дозированное вытяжение за невromы: а — прошивание невromы; б — наложение шва (стрелками обозначено направление сил distraction).

- шов за “отечные” аксональные пучки;
- дозированное вытяжение за невromы;
- дозированная distraction за проксимальный конец поврежденного нерва;
- дозированная distraction за оба конца поврежденного нерва.

Шов за “отечные” аксональные пучки применен у 15 пациентов (13,6%): у 10 — на предплечье, у 4 — на кисти и у 1 — на пальце. Это вмешательство служило методом выбора при обращении больных в ранние сроки после травмы (до 2 мес). В этот период еще сохраняется эластичность концов поврежденного нерва, невromы в своих начальных отделах сохраняют определенную

внутриствольную структуру нервных пучков (ее изменения проявляются лишь в волнообразном ходе нервных пучков), а периневральные оболочки не подвергаются окончательному соединительнотканному перерождению.

При таких условиях и размерах дефекта на уровне пальцев от 0,5 до 1,0 см, на уровне кисти от 1,0 до 1,5 см и на уровне предплечья от 3,0 до 3,5 см иссекались только концевые 1/3–2/3 невromы (рис. 1). Затем за оболочки выполнялся шов, и на конечность накладывалась тыльная гипсовая лонгета в положении суставов, обеспечивающем наименьшее натяжение на линии шва. После 7–10 сут с помощью этапных гипсовых повязок выводили суставы конечности из вынужденного положения, ежедневно корректируя угол в суставах на 15° – 20° . Такие изменения в положении суставов не вызывают болевых ощущений и не создают опасности расхождения швов. Затем в физиологическом положении суставов продолжали иммобилизацию конечности до сроков сращения нерва, обеспечивая тем самым distraction его отрезков, необходимую для дальнейшего прямолинейного роста аксональных пучков.

Дозированное вытяжение за невromы применялось в 46,5% случаев (51 больной), когда диастаз между концами поврежденных нервных стволов при иссечении невromы мог составить более 1,0 см на уровне пальцев (3 больных), более 1,5 см на уровне кисти (11 больных) и более 3,5 см на предплечье (37 больных). Для этого после выполнения “внепроекционного” доступа и невролиза по общепринятым правилам выделяли невromы и оценивали их характер и протяженность. Невromы после их выделения не иссекались, а прошивались капроновыми нитями № 4–№ 5 (на кисти № 3, на пальцах — № 2) по типу сухожильного шва Розова (рис. 2а). Затем определяли положения близлежащих суставов конечности, при которых происходило минималь-

ное натяжение нервного ствола, и проводили прочный шов за невромы (рис. 2б).

Иммобилизация конечности в выбранном положении суставов осуществлялась тыльной гипсовой лонгетой. На 3–4-е сутки по вышеуказанным принципам начинали выводить суставы из выбранного положения. На втором этапе оперативного лечения шов невром иссекался до появления здоровых аксонов, эпинеуральный шов во всех случаях осуществлялся без затруднений, без натяжения при функционально выгодном положении смежных суставов.

Дозированная дистракция за проксимальный конец поврежденного нервного ствола использовалась при дефектах на уровне предплечья от 5,0 до 8,0 см, на кисти от 1,0 до 4,0 см, на пальцах более 1,0 см. Метод был применен у 32 больных (29%): на уровне предплечья – у 22, на кисти – у 8, на пальцах – у 2. После выделения концов поврежденного нерва и установления размера диастаза проксимальная культя нерва прошивалась за невромю капроновой нитью № 2–№ 5 в зависимости от диаметра нервного ствола. Концы нити выводились на кожу дистальнее операционной раны. Для дистракции за выведенные на кожу нити использовали дистракционный механизм оригинальной конструкции – шину-дистрактор, которая изготовлена из металлической пластины толщиной 1 мм. На одном из концов пластины имеется кронштейн, в отверстие которого с помощью двух гаек крепится резьбовой стержень (рис. 3). Шина-дистрактор фиксировалась мягкой повязкой с тыльной поверхности кисти и предплечья при функционально выгодном положении лучезапястного сустава, суставы пальцев оставались свободными.

После уменьшения болевого синдрома на 2–3-и сутки после операции начинали дистракцию, перемещая стержень по 2 мм в сутки в течение первых 3–4 дней. У пациентов возникало чувство натяжения тканей и скованности в суставах пальцев кисти,



Рис. 3. Шина-дистрактор для осуществления дистракции за проксимальный конец поврежденного нерва.

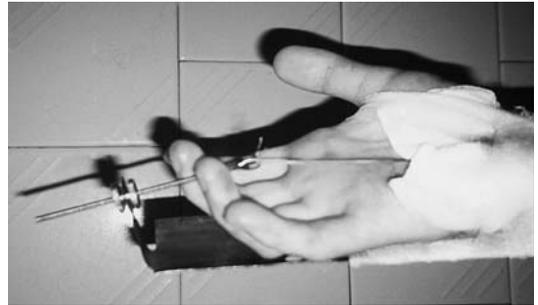


Рис. 4. Процесс дистракции за проксимальный конец поврежденного нерва.

которое проходило в течение 1,5–2 ч в результате занятий пассивно-активной лечебной гимнастикой в свободных суставах. Это давало возможность в дальнейшем осуществлять дистракцию 2–3 раза в день. Затем после обучения дистракция производилась пациентами самостоятельно с теми же темпами (рис. 4).

Через 4–6 нед после начала дистракции при достаточном удлинении нерва (при этом старались создать “запас” нервной ткани) и при наличии полной амплитуды движений в суставах пальцев и кисти, хотя бы пассивных, дистракционное устройство снимали и производили второй этап операции – эпинеуральный шов нерва.

При посттравматических дефектах нервных стволов более 8,0 см на предплечье производилась **дистракция за оба конца по-**



Рис. 5. Шина-дистрактор для осуществления дистракции за оба конца поврежденного нерва.

врежденногo нерва – у 12 больных (10,9%). От предыдущего данный метод отличается тем, что прошивались обе невромы, и вытяжение за выведенные на кожу нити осуществлялось на шине-дистракторе с двумя кронштейнами, сориентированными для дистракции во встречных направлениях (рис. 5).

Результаты лечения

Отдаленные результаты лечения проанализированы у 94 из 110 больных (85,4%) в сроки от 6 мес до 20 лет после шва нерва. Результаты зависели от уровня повреждения, сроков, прошедших с момента травмы, способа оперативного вмешательства и медикаментозного лечения в раннем послеоперационном периоде.

Силу мышц (М) оценивали по схеме, разработанной в Ленинградском НИИ нейрохирургии им. проф. А.Л. Поленова в модификации Ф.С. Говенько: 0 – отсутствие сокращений (паралич); 1 – едва заметные на глаз сокращения; 2 – отчетливые сокращения без движений в суставах; 3 – слабые движения в суставах (полезное восстановление); 4 – движения с преодолением некоторого сопротивления; 5 – клинически полное восстановление силы.

Для оценки **чувствительности (S)** применяли пятибалльную шкалу Highet–Zachari: 0 – анестезия в автономной зоне иннервации; 1 – неопределенные болевые ощущения; 2 – гипестезия с гиперпатией; 3 – гипестезия с уменьшением гиперпатии; 4 – гипестезия без гиперпатии; 5 – нормальная чувствительность.

Восстановление полезной двигательной функции до уровня М3 произошло у 18 пациентов (19,2%), а до уровня М4 – у 64 пациентов (68,1%). Улучшение чувствительной функции до уровня S3 наблюдали у 13 больных (13,7%), до уровня S4 – у 63 больных (64,9%). Полное восстановление чувствительности (S5) наблюдалось у 11 пациентов (11,7%) при локализации повреждений нервов на уровне кисти и пальцев.

Выводы

- Разработанные тактика диагностики и методы лечения больных с посттравматическими дефектами нервных стволов дистальных отделов верхней конечности позволяют индивидуально подходить к лечению в каждом конкретном случае.
- Применение различных способов устранения посттравматических дефектов периферических нервов с использованием дозированной дистракции и последующей нейрографией приводит к высоким положительным результатам, восстанавливая необходимые для жизнедеятельности больных функции поврежденной конечности.
- Простота исполнения и эффективность применения разработанных нами методик для компенсации дефектов нервных стволов являются основанием для рекомендации их к использованию широким кругом практикующих специалистов.

Рекомендуемая литература

Богов А.А., Топыркин В.Г., Кубицкий А.А. Современные методы замещения дефектов пери-

ферических нервов // Матер. конгресса травматологов-ортопедов с междунар. участием “Новые имплантаты и технологии в травматологии и ортопедии”. Ярославль, 1999. С. 71–73.

Борода Ю.И., Рябуха Н.П., Заблоцкий Н.У., Мухомин В.Н. Современные аспекты хирургического лечения больших дефектов нервных стволов // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии: Сб. науч. тр. Ростова-на-Дону, 1999. С. 82–83.

Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб.: Гиппократ, 1998.

Григорович К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов. Л.: Медицина, 1981.

Дольницкий О.В., Дольницкий Ю.О. Атлас микрохирургических операций на нервах: Практическое руководство. Киев: Выща школа, 1991.

Чуловская И.Г., Скороглядоев А.В., Еськин Н.А. и др. Возможности методов лучевой диагностики в визуализации периферических нервов предплечья и кисти // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2008. № 2. С. 64–69.

Щудло Н.А., Щудло М.М. Метод дозированного растяжения тканей в проблеме возмещения дефектов нервных стволов (результаты экспериментальных исследований, нерешенные проблемы и перспективы) // Гений ортопедии. 1998. № 4. С. 52–58.

Campbell W.W. Evaluation and management of peripheral nerve injury // J. Clin. Neurophysiol. 2008. V. 119. № 9. P. 1951–1965.

Seddon H.J. Surgical Disorders of the Peripheral Nerves. N.Y.: Churchill Livingstone, 1975.

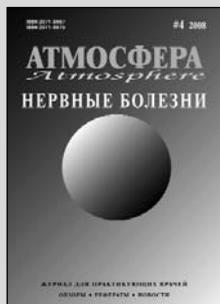
Trumble T.E., McCallister W.V. Repair of peripheral nerve defects in the upper extremity // J. Hand Clin. 2000. V. 16. № 1. P. 37–52.

Experience of Application Dosed Distraction for Replacement of Posttraumatic Defects of Nervous Trunks of Forearm, Hand, and Fingers

A.N. Sushkov, F.V. Korshunov, and G.A. Bol'shakova

Difficulties of treatment of patients with damages of peripheral nerves increase in the presence of segmentary defects of nerves. Simple and effective methods for replacement various on size of defects of nerves on the basis of dosed out distraction are offered. Their use in a complex with diagnostic actions and postoperative treatment has allowed to receive high percent of satisfactory results.

Key words: nerve, defect, dosed distraction.



Продолжается подписка на научно-практический журнал “Атмосфера. Нервные болезни”

Подписку можно оформить в любом отделении связи России и СНГ. Журнал выходит 4 раза в год. Стоимость подписки на полгода по каталогу агентства “Роспечать” – 80 руб., на один номер – 40 руб.

Подписной индекс 81610.