

## ВОЗМОЖНОСТИ СЕЛЕКТИВНОЙ ДОРЗАЛЬНОЙ РИЗОТОМИИ ПРИ ДЕФОРМАЦИЯХ СТОП У ДЕТЕЙ С ДЦП

© Кенис В. М., Иванов С. В., Киселева Т. И.

ФГБУ «НИДООИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург

■ Деформации стоп при ДЦП являются наиболее частым вариантом ортопедической патологии. Целью настоящей работы была оценка влияния селективной дорзальной ризотомии (СДР) на деформацию стоп у детей с ДЦП. Результаты оценены у 20 детей на основе динамики мышечного тонуса и позы. Процент резекции радицелл составил от 40 до 90 % от толщины корешка. Степень снижения мышечного тонуса различалась в зависимости от мышечной группы, и общая тенденция соответствовала более существенному снижению спастичности в проксимальных мышцах, незначительно влияя на гипертонус мышц голени. В то же время у значительного процента пациентов после СДР отмечено улучшение положения стопы при стоянии и ходьбе. Это объясняется изменением позы ребенка после СДР в целом, в том числе коррекцией патологических установок проксимальных суставов. СДР обладает незначительным прямым эффектом коррекции тонических деформаций стоп и не может рассматриваться в качестве самостоятельного метода лечения даже при исключительно тоническом характере последних. Однако СДР оказывает влияние на положение стопы как элемент патологической позы и может рассматриваться в комплексе лечения детей с ДЦП, в том числе имеющих деформации стоп, как элемент мультидисциплинарного подхода.

■ **Ключевые слова:** ДЦП, селективная дорзальная ризотомия, дети.

### Введение

Операции на структурах центральной нервной системы занимают особое место в лечении детей со спастическими формами ДЦП [1, 2]. Среди нейрохирургических способов снижения спастичности можно выделить методики, влияющие преимущественно на локальную спастичность, и методики, направленные на снижение генерализованной спастичности. Для лечения генерализованной спастичности в настоящее время в качестве возможных хирургических методик рассматриваются, главным образом, селективная дорзальная ризотомия (СДР) и хроническое интратекальное введение баклофена [4, 5]. Следует отметить, что хирургические методики, направленные на снижение генерализованной спастичности, являются таковыми лишь условно, так как их воздействие также подчиняется принципам регионального воздействия. Для снижения региональной спастичности (мышц нижних конечностей) нами применялась селективная дорзальная ризотомия на пояснично-крестцовом уровне. Деформации стоп при ДЦП являются наиболее частым вариантом ортопедической патологии [3]. Мышечный гипертонус является основным пусковым фактором при их развитии. Целью настоящей работы была

оценка результатов селективной дорзальной ризотомии с точки зрения ее влияния на деформацию стоп у детей с ДЦП.

### Материалы и методы

Результаты СДР у детей с деформациями стоп оценены нами на основе анализа динамики мышечного тонуса и позы в группе 20 детей, которым операция выполнялась в качестве основного вмешательства либо в качестве подготовительного этапа перед последующими ортопедическими операциями. В группу вошли пациенты, которым операция выполнялась по поводу генерализованного гипертонуса преимущественно мышц нижних конечностей.

Целью операции во всех случаях было снижение региональной спастичности мышц нижних конечностей, препятствующей выполнению существенных двигательных навыков, независимо от наличия фиксированных контрактур и деформаций в «зоне интереса». Степень спастичности мышц оценивали по шкале Ashworth.

Операция выполнялась из общепринятого заднего доступа. На предоперационных магнитно-резонансных томограммах позвоночника и спинного мозга верифицировалось расположе-

ние конуса и эпиконуса спинного мозга, которое определяло уровень ламинэктомии. У 18 пациентов выполнялась резекция 2 дужек (Th11–Th12), у 2 пациентов старшего возраста (9 и 10 лет) резецировалась дужка одного позвонка (Th12), хотя технически выполнение операции из такого доступа было сопряжено с трудностями манипулирования в ране. После ламинэктомии выполнялось продольное рассечение твердой мозговой оболочки и верифицировался задний корешок 12-го грудного сегмента у места выхода из твердой мозговой оболочки. Корешок прослеживался в краниальном направлении до задней борозды спинного мозга, что позволяло с точностью определить следующий за ним первый поясничный корешок у впадения в заднюю борозду, а также последующие корешки до уровня второго крестцового сегмента. После визуализации, идентификации и маркировки всех необходимых корешков (7 пар от L1 до S2 с каждой стороны) проводилось их дозированное рассечение в соответствии с эмпирически определенными на основании предшествующих исследований пропорциями иссечения требуемого процента радицелл — от 80–90 (как правило, на верхних поясничных уровнях при значительном повышении тонуса приводящих мышц бедер) до 30–50 % на уровне крестцовых сегментов (во избежание потенциального негативного влияния на тазовые органы). При ушивании послеоперационной раны во всех случаях применялся костнопластический вариант закрытия дефекта позвоночного канала.

Данные о возрасте и характере патологии пациентов этой группы представлены в таблице 1. Оценку выраженности двигательных нарушений проводили по классификации GMFCS.

Как видно из представленных данных, большинство пациентов данной группы составили дети с тяжелыми двигательными поражениями. Это распределение отражает концептуальный подход к определению показаний к СДР в нашей группе. В качестве таковых мы рассматривали наличие тяжелой генерализованной спастичности, затруд-

няющей выполнение имеющихся или потенциально возможных (в соответствии с тяжестью поражения) двигательных навыков, а также уход за пациентом. Другим важным аспектом при определении показаний к операции мы рассматривали неэффективность или повышенный риск альтернативных консервативных и оперативных методов лечения. Практически в большинстве случаев мы решали вопрос в пользу СДР после двух неэффективных сессий ботулинотерапии при условии сохранения вышеуказанных показаний к тонусопонижающим вмешательствам. Предшествовавшие ортопедохирургические вмешательства, а также наличие фиксированных контрактур в суставах нижних конечностей ограничивали показания к ризотомии, но при выраженной спастичности, определяющей клиническую картину заболевания, они не являлись прямым противопоказанием. Однако в данное исследование пациенты, оперированные на нижних конечностях, включены не были.

## Результаты и обсуждение

Процент резекции радицелл зависел от характера спастичности в соответствующих мышечных группах и составил от 40 до 90 % от общей визуально определяемой толщины корешка. При этом, как правило, при резекции соблюдали проксимально-дистальный градиент, то есть процент резекции верхних поясничных корешков (L1–L2) был выше, чем нижних (L3–L5). В нашей работе мы, так же как и большинство исследователей, ограничивались дистальным уровнем S2 даже при значительном повышении тонуса мышц голени, приводящем к деформации стопы. В отношении резекции радицелл корешков крестцовых сегментов общей тенденцией была зависимость процента резекции радицелл от выраженности эквинусных установок и спастичности трехглавой мышцы голени. Эмпирически, а также базируясь на результатах предшествующих исследований и данных литературы, при резекции радицелл первого крестцового корешка у пациентов с экви-

Таблица 1

Характеристика пациентов, которым выполнялась СДР

Возраст	Уровень GMFCS			Всего
	III	IV	V	
5–7 лет	8	4	0	12
8–12 лет	3	2	1	6
Старше 12 лет	0	2	0	2
Всего	11	8	1	20

Таблица 2

Динамика мышечного тонуса через 1 и 3 мес. после операции СДР

Мышечные группы	Выраженность исходного мышечного тонуса (в баллах по шкале Ashworth)	Мышечный тонус после СДР (в баллах по шкале Ashworth)	
		через 1 мес.	через 3 мес.
Приводящие мышцы бедер	4,2 (3–5)	1,5	1,4
Сгибатели голени	2,8 (2–4)	1,8	1,6
Трехглавая мышца голени	3,9 (2–5)	3,1	2,8
Высокий коленный рефлекс	90 % (18 пациентов)	0	0
Клонус стоп	85 % (17 пациентов)	75 % (15 пациентов)	80 % (16 пациентов)

нусными установками более 150° и спастичности 4–5 баллов производили иссечение 50–75 % толщины корешка, а при эквинусе менее 150° и спастичности 2–3 балла — до 50 %. При резекции радицелл второго крестцового корешка у пациентов с эквинусными установками более 150° и спастичности 4–5 баллов производили иссечение 30–50 % толщины корешка, а при эквинусе менее 150° и спастичности 2–3 балла — до 30 %.

Результаты обследования до операции СДР, а также через 1 и 3 мес. после операции представлены в таблице 2.

Как показывают приведенные в таблице данные, изменение мышечного тонуса после СДР было различным в зависимости от мышечной группы и общая тенденция соответствовала более существенному снижению спастичности в проксимальных отделах. Отчасти это можно объяснить большим процентом резекции радицелл в проксимальных сегментах по сравнению с дистальными. Однако даже в тех случаях, когда процент резекции радицелл сегментов S1–S2 был значительным (более 50 %), не отмечалось такого драматического снижения тонуса трехглавой мышцы голени,

как нередко происходило в отношении аддукторов бедер. У большинства пациентов сохранялись клонусы трехглавой мышцы голени и ахилловы рефлекс, в то время как клонусы надколенников и коленные рефлекс исчезали в большинстве случаев.

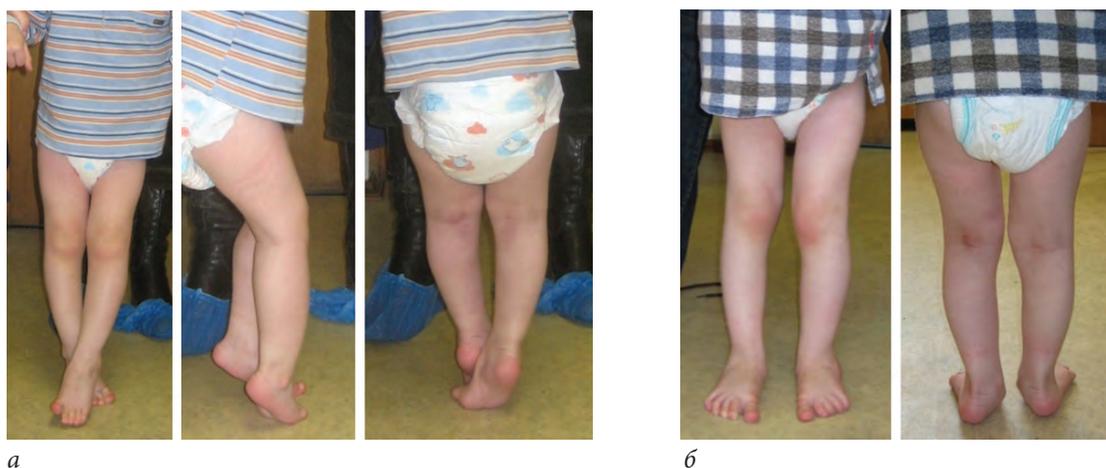
В таблице 3 представлена динамика эквинусной установки стопы у детей после СДР.

Как видно из представленных в таблице данных, после операции СДР у значительного процента пациентов отмечалось улучшение положения стопы (рис. 1). Тем не менее у большинства детей существенных изменений не было, а у двух детей имело место ухудшение. В обоих случаях это было связано с компенсацией патологической позы, обусловленной наличием фиксированных контрактур суставов нижних конечностей, устранение которых было заранее запланировано на последующие этапы хирургического лечения. Следует отметить особо целесообразность продолжения терапии ботулотоксинами у детей после СДР. Снижение тонуса мышц проксимальных суставов после СДР даже при отсутствии существенного влияния на мышцы голени позволяет модифицировать протокол ботулинотерапии: снизить общую дозу препарата и производить более целенаправленные инъекции для коррекции тонических установок стоп. Так, в 8 случаях нам удалось добиться необходимой коррекции тонических установок стоп на протяжении 6–18 мес. за счет инъекции ботулотоксинов только в мышцы голени. Данную последовательность мы считаем целесообразным применять в тех случаях, когда у пациента после СДР отсутствуют прямые показания к ортопедической хирургической коррекции.

Таблица 3

Динамика эквинусных установок после СДР

Группы пациентов	Динамика эквинусных установок	
	через 1 мес.	через 3 мес.
Нормализация и улучшение	8	10
Без изменений	10	9
Ухудшение позы	2	1



**Рис. 1.** Положительный результат коррекции позы после ризотомии у пациента 6 лет со спастической диплегией: *а* — вид пациента до операции (поза «тройного сгибания»); *б* — через 3 мес. после операции (коррекция позы в сагиттальной плоскости, в том числе эквинусных установок)

Как упоминалось выше, СДР позволяет достигать снижения региональной спастичности. Точная направленность воздействия данной операции на строго определенную мышцу и даже мышечную группу — труднодостижимая на практике задача. Это связано с двумя основными причинами. Первая причина — особенности сегментарной иннервации. Как известно из классической неврологии, каждый корешок спинного мозга несет в себе волокна от 2–3 сегментов спинного мозга. Это затрудняет точное определение всех двигательных волокон, идущих к данной мышце или мышечной группе. Другой проблемой, затрудняющей точное определение необходимых радицелл, подлежащих пересечению, является сложность мониторинга мышц-мишеней: применение игольчатых электродов позволяет определять сокращение только той небольшой группы мышечных волокон, в которой находится электрод, а накожный электрод (интерференционная электромиография) недостаточно селективно отражает сокращение отдельных мышц. Кроме того, во время вмешательства пациент находится под общей анестезией и в горизонтальном положении, что не отражает всей сложной картины рефлекторной позуально-зависимой спастичности.

Иннервация мышц голени, которые в наибольшей мере формируют тонические деформации стоп, происходит из верхнекрестцовых сегментов спинного мозга. Эти сегменты также обеспечивают чувствительную и двигательную иннервацию органов малого таза. В связи с этим принято считать потенциально опасным вмешательство на этих сегментах, в том числе и задних корешках. Данные многочисленных исследований, в том числе и собственных, показали безопасность вмеша-

тельства на задних корешках до уровня второго крестцового (S2) сегмента включительно. Однако в большинстве исследований подчеркивается, что влияние на спастичность мышц голени даже при таких уровнях дорзальной ризотомии не велико. Вероятно, это также связано с перекрестной иннервацией от нескольких сегментов спинного мозга. Снижение гипертонуса мышц, иннервируемых поясничными сегментами, позволяет влиять на позуальные и двигательные паттерны на уровне тазобедренных и коленных суставов.

### Заключение

Таким образом, резюмируя результаты применения СДР при деформациях стоп у детей с ДЦП следует еще раз подчеркнуть ограниченность ее применения по данному показанию. Селективная дорзальная ризотомия должна рассматриваться в качестве метода снижения региональной спастичности с весьма незначительным прямым эффектом коррекции тонических деформаций стоп. В рамках существующей концепции ортопедо-нейрохирургического лечения детей с ДЦП селективная дорзальная ризотомия не может рассматриваться в качестве самостоятельного метода лечения при деформациях стоп, даже при исключительно тоническом характере последних. Однако влияние СДР на положение стопы как элемент патологической позы не является индифферентным, несмотря на относительно небольшое снижение тонуса собственно мышц голени. Это объясняется изменением позы ребенка после СДР в целом, в том числе коррекцией патологических установок проксимальных суставов.

## Литература

1. Степаненко А.Ю. Влияние селективной дорзальной ризотомии на двигательную функцию больных детским церебральным параличом Вопросы нейрохирургии. 1999;(4):14-17. [Stepanenko AYU. Vliyaniye selektivnoy dorzal'noy rizotomii na dvigatel'nyuyu funktsiyu bol'nykh detским tserebral'nym paralichom. Voprosy neyrokhirurgii. 1999;(4):14-17.]
2. Умнов В.В., Кенис В.М. Нейроортопедический подход к коррекции контрактур у больных спастическими параличами //Травматология и ортопедия России. 2009;(1):55-60. [Umnov VV, Kenis VM. Neyroortopedicheskiy podkhod k korrektsii kontraktur u bol'nykh spasticheskimi paralichami. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2009;(1):55-60.]
3. Кенис В.М. Лечение динамических эквиновальгусных деформаций стоп у детей с ДЦП //Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 2012;(1):35-40. [Kenis VM. Lechenie dinamicheskikh ekvinoval'gusnykh deformatsiy stop u detey s DTsP. Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I. I. Mechnikova. 2012;(1):35-40.]
4. Баиндурашвили А.Г., Кенис В.М., Иванов С.В., Икоева Г.А. Реабилитация детей с нейроортопедической патологией на этапах хирургического лечения с применением роботизированной механотерапии // Вестник восстановительной медицины. 2012;(2):57-60. [Baindurashvili AG, Kenis VM, Ivanov SV, Ikoeva GA. Reabilitatsiya detey s neyroortopedicheskoy patologiyey na etapakh khirurgicheskogo lecheniya s primeneniem robotizirovannoy mekhanoterapii. Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny. 2012;(2):57-60.]
5. Chicoine MR, et al. Selective dorsal rhizotomy and rates of orthopedic surgery in children with spastic cerebral palsy. Journal of neurosurgery. 1997;86(1):34-9.

## SELECTIVE DORSAL RHIZOTOMY OPPORTUNITIES WITH FOOT DEFORMITIES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

*Kenis V.M., Ivanov S.V., Kiseleva T.I.*

The Turner Institute for Children's Orthopedics, Saint-Petersburg, Russian Federation

✧ Foot deformities are the most common orthopedic condition in children with cerebral palsy. The aim of the study was to evaluate the influence of selective dorsal rhizotomy (SDR) on foot deformities in children with cerebral palsy. The results were assessed clinically by measurement of changes in muscle spasticity and foot posture. Percentage of resection of dorsal rootlets was from 40 to 90 % of total thickness. The degree of tone reduction had a tendency to be more pronounced in the more proximal muscles and was minimal in calf muscles. Nevertheless, foot posture improved more significantly. That can be explained by general

improvement of pathological posture at the level of more proximal joints. Thus, SDR has insignificant direct effect on spastic foot deformity and can not be recommended as a basic method of treatment even in pure spasticity. However, SDR should be considered as a part of multidisciplinary management protocol if foot deformity reflects more complex postural disturbance due to generalized spasticity.

✧ **Keywords:** cerebral palsy, selective dorsal rhizotomy, children.

### Сведения об авторах:

**Кенис Владимир Маркович** — д. м. н., руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России. 196603, СПб, г. Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68. E-mail: kenis@mail.ru.

**Иванов Станислав Вячеславович** — научный сотрудник отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России. 196603, СПб, г. Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68.

**Киселева Татьяна Ильинична** — врач травматолог-ортопед отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России. 196603, СПб, г. Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68.

**Kenis Vladimir Markovich** — MD, PhD, professor, head of the department of foot pathology, neuroorthopedics and systemic diseases. FSBI "Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics n. a. G. I. Turner" under the Ministry of Health of the Russian Federation. 196603, Saint-Petersburg, Pushkin, Parkovaya str., 64-68. E-mail: kenis@mail.ru.

**Ivanov Stanislav Vyacheslavovich** — MD, research associate of the department of foot pathology, neuroorthopedics and systemic diseases. FSBI "Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics n. a. G. I. Turner" under the Ministry of Health of the Russian Federation. 196603, Saint-Petersburg, Pushkin, Parkovaya str., 64-68.

**Kiseleva Tatiana Ilinichna** — MD, orthopedic and trauma surgeon of the department of foot pathology, neuroorthopedics and systemic diseases. FSBI "Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics n. a. G. I. Turner" under the Ministry of Health of the Russian Federation. 196603, Saint-Petersburg, Pushkin, Parkovaya str., 64-68.